

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**“ELABORACIÓN DE COMPOST UTILIZANDO MATERIA
ORGÁNICA DE COCINA Y ESTIÉRCOL DE VACUNO EN LA
GRANJA ECOLÓGICA LINDERO, TOMAYQUICHUA, AMBO,
HUÁNUCO, DICIEMBRE 2018 – MARZO 2019”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA AMBIENTAL**

TESISTA

Bach. Andrea Alejandra, MIRAVAL TARAZONA

ASESOR

Mg. Simeón Edmundo, CALIXTO VARGAS

HUÁNUCO - PERÚ
2019



UDH
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
http://www.udh.edu.pe

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

E.A.P. DE INGENIERÍA AMBIENTAL

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

En la ciudad de Huánuco, siendo las 17:05 horas del día 12 del mes de NOVIEMBRE del año 2019, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

ING. HEBERTO CALVO TRUJILLO..... (Presidente)
ING. MARCO ANTONIO TORRES MARQUINA (Secretario)
Blgo. ALEJANDRO FELIPE DURAN NIEVA (Vocal)

Nombrados mediante la Resolución N° 1305-2019-D-FI-40H, para evaluar la **Tesis** intitulada:

"ELABORACION DE COMPOST UTILIZANDO MATERIA ORGÁNICA DE COCINA Y ESTIÉRCOL DE VACUNO EN LA GRANJA ECOLÓGICA LÍNDERA, TOMAYQUICHUA, AUBO, HUÁNUCO, DICIEMBRE 2018 - MARZO 2019

.....", presentada por el (la) Bachiller ANDREA ALEJANDRA MIROVAL TOROZONA 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 18:00 horas del día 12 del mes de NOVIEMBRE del año 2019, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



Presidente



Secretario



Vocal

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Mis padres, por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyaron. Papitos gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto se los debo a ustedes.

A mi bello y grandioso hijo Mijael por ser el que me da la fuerza para seguir adelante día con día y ser mi respaldo, a Miguel A. Cordova Flores por estar conmigo y el apoyo brindado en todo momento.

A mi Tío Alejandro Honorato por quererme y apoyarme siempre, esto también se lo debo a usted.

Mis hermanos, Luis, Laura y Gabriela por estar conmigo y apoyarme siempre.

Al Biólogo Alejandro Duran Nieva, El Ingeniero Marco Antonio torres Marquina y el Ingeniero Heberto Calvo Trujillo, quien con mucha paciencia me ha guiado para poder finalizar dicho proyecto de investigación.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis primeramente agradezco a Dios por bendecirme para llegar obtener un grado más, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la Universidad de Huánuco por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A los docentes, Blgo. Duran Nieva, Alejandro, Ing Marco Antonio Torres Marquina, Ing. Heberto calvo Trujillo y al Mg. Simeon Edmundo Calixto Vargas por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, experiencia, paciencia y motivación ha logrado que pueda terminar mi proyecto con gran éxito.

Me gustaría agradecer a mis profesores quienes me formaron durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con grandes enseñanzas en mi formación.

Así mismo agradecer a mis jurados de tesis por su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, por su rectitud en su profesión, por sus consejos.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de un pedacito de mi vida, por todo lo que me han brindado y para todos ellos muchas bendiciones.

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE.....	iv
INDICE TABLAS.....	vii
INDICE DE GRÁFICOS	ix
INDICE DE PANEL FOTOGRAFICO.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii

CAPITULO I

1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	15
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA:	17
1.2.1 Formulación del problema general. -.....	17
1.2.2 Formulación de los problemas específicos. -	17
1.3 FORMULACION DE OBJETIVOS:	17
1.3.1 Formulación del objetivo general. -	17
1.3.2 Formulación de los objetivos específicos. -	18
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	19
1.6 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.7 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
1.7.1 Desde el punto de vista técnico	21
1.7.2 Viabilidad Operativa	22
1.7.3 Viabilidad Económica.....	22
1.7.4 Desde el punto de vista ambiental	22

CAPITULO II

2 MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.1.1 A nivel internacional	23
2.1.2 A nivel nacional	28
2.1.3 A nivel local	30
2.2 BASES TEORICAS	32

2.3	DEFINICIONES CONCEPTUALES:	39
2.3.1	Características del Compostaje	41
2.3.2	Técnicas de compostaje.....	42
2.3.3	Microorganismos, temperatura y humedad de la pila.....	43
2.3.4	Propiedades del Compostaje	45
2.3.5	Factores que intervienen en el proceso biológico del compostaje	46
2.3.6	Abono orgánico	49
2.3.7	Compostaje tradicional.....	50
2.3.8	Estiércol Vacuno	53
2.3.9	Manejo adecuado de residuos sólidos	55
2.3.1.1.	Generación de residuos sólidos orgánicos.	56
2.3.10	Que Es La Dolomita Agrícola.....	57
2.3.11	Que Son Los Microorganismos Eficientes	58
2.3.12	Qué Es El Suero De Leche (Lactobacillus Lactis).....	60
2.4	HIPOTESIS.....	62
2.4.1	Hipótesis general:.....	62
2.4.2	Hipótesis específicas:.....	62
2.5	VARIABLES	63
2.5.1	Variable dependiente	63
2.5.2	Variable Independiente	63
2.6	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	64
2.6.1	Variable Independiente	64

CAPITULO III

3 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1	TIPO DE INVESTIGACION	66
3.1.1	Enfoque.....	66
3.1.2	Alcance o nivel	67
3.1.1.	Diseño	68
3.1.3	Para definir los grados de libertad.....	69
3.2	POBLACION Y MUESTRA	72
3.2.1	Población de estiércol de vacuno y residuos orgánicos de cocina. 72	
3.2.2	Muestra.	73
3.2.3	Tamaño de muestra.	73

3.3	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.	74
3.3.1	INSTRUMENTOS.....	74
3.3.2	Técnicas para la preparación de muestra	74
3.3.3	Etapas de la investigación.....	78
3.4	Instrumentos de Recolección de Datos	91
3.5	Técnicas para el Procesamiento y análisis de la información.....	101
3.5.1	Procesamiento de la información	101
3.5.2	Técnicas de presentación de datos.....	102
3.5.3	Interpretación de datos y resultados.	102
3.5.4	Ámbito Geográfico Temporal y Periodo de la Investigación ...	103
3.5.5	Ubicación Geográfica	104
3.5.6	Materiales utilizados en la investigación	105
CAPITULO IV		
4 RESULTADOS		
4.1	PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA TESIS	109
4.1.1	Procesamiento de datos de la elaboración de compost.....	109
4.2	CONSTRASTE DE HIPOTESIS.	140
4.2.1	Prueba de hipótesis específica 01:.....	140
4.2.2	Prueba de hipótesis específica 02:.....	142
CAPITULO V		
5	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	144
5.1	Según el objetivo general:	144
CONCLUSIONES		149
RECOMENDACIONES.....		151
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....		152
ANEXOS.....		156

INDICE TABLAS

Tabla 1: Ubicación del área de estudio.....	22
Tabla 2: Composición química de algunos abonos orgánicos	52
Tabla 3: Efecto de incorporación de pajas y rastrojos sobre algunas características del suelo	52
Tabla 4: Efecto de 4 años de aplicación continúa de estiércol vacuno sobre algunas características físicas del suelo	54
Tabla 5: Cuadro de coordenadas de ubicación del proyecto de investigación.	72
Tabla 6: cuadro de número y tamaño de muestras	73
Tabla 7: Cuadro de número tamaño y distribución de muestras.	73
Tabla 8: Datos de monitoreo de camas por mes de compost	92
Tabla 9: Datos de monitoreo de camas por mes de compost	93
Tabla 10: Datos de monitoreo de camas por mes de compost	94
Tabla 11: Datos de monitoreo de camas por mes de compost	98
Tabla 12: Temperatura (°C) del proceso de compost utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes, en la Granja Ecológica Lindero.....	109
Tabla 13: Potencial de hidrogeno (pH) del proceso del compost utilizando materia organica de cocina y estiercol de vacuno con la asicion de microorganismos organicos eficientes, en la granja ecologica lindero.	110
Tabla 14: Humedad relativa maxima (%) del proceso de compost utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes, en la Granja Ecológica Lindero.....	112
Tabla 15: Humedad relativa minima (%) del proceso de compost utilizando materia organica de cocina y estiercol de vacuno con la adicion de microorganismos eficientes, en la granja ecologica lindero.	113
Tabla 16: Conductividad (Om/cm ²) del proceso de compost utilizando materia organica de cocina y estiercol de vacuno con la adicion de microorganismos eficientes, en la granja ecologica Lindero.	115
Tabla 17: Potencial de hidrogeno (pH) del proceso de compost utilizando materia organica de cocina y estiercol de vacuno con la adiccion de <i>Lactobacillus Lactis</i> , en la granja ecologica Lindero.....	117
Tabla 18: Potencial de hidrogeno (pH) del proceso de compost utilizando materia organica de cocina y estiercol de vacuno con la adicion de <i>Lactobacillus Lactis</i> , en la Granja Ecologica Lndero.	119
Tabla 19: Humedad relativa máxima (%) del proceso de compost utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno y la adición de <i>Lactobacillus Lactis</i> , en la Granja Ecológica Lindero.....	121
Tabla 20: Humedad relativa minima (%) del proceso de compost utilizando materia organica de cocina y estiercol de vacuno con la adicion de <i>Lactobacillus Lactis</i> , en la Granja Ecologica Lindero.....	122

Tabla 21: Conductividad (om/cm ²) del proceso de compost utilizando materia organica y estiércol de vacuno y la dicion de <i>Lactobacillus Lactis</i> , en la Granja Ecologica Lindero.....	124
Tabla 22: Temperatura (°C) del proceso de compost testidgo utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno (testiga) en la Granja Ecológica Lindero.	126
Tabla 23: Potencial de hidrogeno (pH) del proceso compost testigo utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno (testigo) en la Granja Ecológica Lindero.	127
Tabla 24: Humedad relativa máxima (%) del proceso de compost testigo utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero.	129
Tabla 25: Humedad relativa minima (%) del proceso de compost utilizando materia organica de cocina y estiércol de vacuno, en laGranja Ecologica Lindero.....	130
Tabla 26: Conductividad (om/cm ²) del proceso de compost testigo utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero.....	132
Tabla 27: Resultados del analisis proxmal del compost en la Granja Ecologica Lindero.....	133
Tabla 28: Resultados del analisis en base seca en porcentaje del compost en la Granja Ecologica Lindero.....	135
Tabla 29: Resultados del analisis proximal del compost compost en la Granja Ecológica Lindero.....	137
Tabla 30 <i>Prueba de hipótesis T Student para compost con la adición de microorganismos eficientes y el compost testigo utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”</i>	141
Tabla 31 <i>Prueba de hipótesis T Student para compost con la adición de Lactobacillus lactis y el compost testigo utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”</i>	143

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Temperatura (°C) del proceso compost utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes en la Granja Ecológica Lindero.....	109
Gráfico 2: Potencial de hidrogeno (pH) del proceso de compost utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes, en la Granja Ecológica Lindero.....	111
Gráfico 3: Humedad relativa maxima (%) del compost utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes, en la Granja Ecológica Lindero.....	112
Gráfico 4: Humedad relativa minima (%) del compost utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes, en la Granja Ecológica Lindero.....	114
Gráfico 5: Conductividad (Om/cm2) del compost utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes, en la Granja Ecológica Lindero.....	115
Gráfico 6: Potencial de hidrogeno (pH) del compost utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno y la adición de <i>Lactobacillus Lactis</i> , en la Granja Ecológica Lindero.....	118
Gráfico 7: Potencial de hidrogeno (pH) del compost utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno y la adición de <i>Lactobacillus Lactis</i> , en la Granja Ecológica Lindero.....	120
Gráfico 8: Humedad relativa máxima (%) del proceso de compost utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno y la adición de <i>Lactobacillus Lactis</i> , en la Granja Ecológica Lindero.....	121
Gráfico 9: Humedad relativa mínima (%) del proceso compost utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno y la adición de <i>Lactobacillus Lactis</i> , en la Granja Ecológica Lindero.....	123
Gráfico 10: Conductividad (om/cm ²) del proceso de compost utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno y la adición de <i>Lactobacillus Lactis</i> , en la Granja Ecológica Lindero.....	124
Gráfico 11: Temperatura (°C) del proceso de compost testigo utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno (testiga) en la Granja Ecológica Lindero.	126
Gráfico 12: Potencial de hidrogeno (pH) del proceso de compost testigo utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno (testigo) en la Granja Ecológica Lindero. .	128
Gráfico 13: Humedad relativa máxima (%) del proceso compost testigo utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero.	129
Gráfico 14: Humedad relativa minima (%) del proceso de compost testigo utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero.	131
Gráfico 15: Conductividad (om/cm ²) del proceso de compost testigo utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero.	132
Gráfico 16: Resultados del analisis del compost en la Granja Ecológica Lindero.	134
Gráfico 17: Resultados del analisis en base seca en porcentaje del compost en la Granja Ecológica Lindero.....	136
Gráfico 17: Resultados del analisis proximal del compost compost en la Granja Ecológica Lindero.....	138

INDICE DE PANEL FOTOGRAFICO

FOTOGRAFIA 1: <i>Medición de temperatura a cada una de las camas de compost</i>	75
FOTOGRAFIA 2: <i>Pesado de la muestra de compost</i>	75
FOTOGRAFIA 3: <i>medida del vaso precipitado y agua destilada</i>	76
FOTOGRAFIA 4: <i>Medición del PH de cada cama de compost</i>	76
FOTOGRAFIA 5: <i>Medición de la humedad máxima y mínima interna de cada cama</i> ..	77
FOTOGRAFIA 6: <i>Medición de la conductividad eléctrica de cada cama de compost</i> ..	77
FOTOGRAFIA 7: <i>Pesado del estiércol vacuno y residuos orgánicos de cocina</i>	79
FOTOGRAFIA 8: <i>Pesado del estiércol vacuno y residuos orgánicos de cocina</i>	80
FOTOGRAFIA 9: <i>Armado de las camas de compost</i>	81
FOTOGRAFIA 10: <i>Armado de las camas de compost</i>	82
FOTOGRAFIA 11: <i>medición en litros de Lsctobacillus lactis</i>	83
FOTOGRAFIA 12: <i>medición en litros de Lsctobacillus lactis</i>	84
FOTOGRAFIA 13: <i>Aplicación de Lactobacillus Lactis a la cama de compost (estiércol de vacuno y residuos orgánicos de cocina)</i>	84
FOTOGRAFIA 14: <i>Volteo de la primera cama de compost</i>	85
FOTOGRAFIA 15: <i>Volteo de la tercera cama de compost (testigo)</i>	86
FOTOGRAFIA 16: <i>Riego de las camas de compost</i>	86
FOTOGRAFIA 17: <i>secado de las camas de compost</i>	87
FOTOGRAFIA 18: <i>Tamizado del compost</i>	88
FOTOGRAFIA 19: <i>Tamizado del compost</i>	88
FOTOGRAFIA 20: <i>Pesado final del compost</i>	89
FOTOGRAFIA 21: <i>Pesado final del compost</i>	89
FOTOGRAFIA 22: <i>Distribución y encostado del compost</i>	90
FOTOGRAFIA 23: <i>Vaciado del galón del Lactobacillus Lactis</i>	106
FOTOGRAFIA 24: <i>Área de compostaje antes de su habilitación</i>	178
FOTOGRAFIA 25: <i>Habilitación del área de compostaje</i>	181
FOTOGRAFIA 26: <i>Mejora del área de compostaje</i>	182
FOTOGRAFIA 27: <i>Afirmación del terreno del área de compostaje</i>	182
FOTOGRAFIA 28: <i>Acomodamiento total de área decompostaje</i>	183
FOTOGRAFIA 29: <i>Creación de las camas (pilas) de compost</i>	183
FOTOGRAFIA 30: <i>Vista de las camas de compost una vez terminada la implementación</i> ..	184
FOTOGRAFIA 31: <i>Pesado de cada una de las camas (pilas) de las camas de compostaje</i> ...	184
FOTOGRAFIA 32: <i>Toma de las medidas de cada una de las camas de compostaje</i>	185
FOTOGRAFIA 33: <i>Limpieza del área de compost fuera y entre las camas de compostaje</i> ..	185
FOTOGRAFIA 34: <i>Monitoreo de temperatura, Ph, Conductividad eléctrica y humedad de las camas de compostaje</i>	186
FOTOGRAFIA 35: <i>Volteo e aireación de las camas de compostaje</i>	186
FOTOGRAFIA 36: <i>Riego de las camas de compostaje para mantener su humedad</i>	187
FOTOGRAFIA 37: <i>inoculo con Lactobacillus Lactis de la cama de compostaje</i>	187
FOTOGRAFIA 38: <i>Tamizado de las camas de las camas de compostaje</i>	188
FOTOGRAFIA 39: <i>Pesado final de las camas de compostaje</i>	188
FOTOGRAFIA 40: <i>Toma de las muestras de materia orgánica para su análisis de laboratorio</i>	189

RESUMEN

La vigente tesis tuvo por justo demostrar la eficiencia de la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”, para lo cual fue de tipo aplicada de enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), con un nivel cuasi experimental, transeccional y diseño cuasi experimental; el que fue desarrollada en la granja lindero del distrito de Tomayquichua, provincia de Ambo, región Huánuco; para lo cual se aplicó tres tratamientos: 01 Estiércol de vacuno + residuos orgánicos de cocina + Microorganismos Orgánicos (EM), 02 Estiércol de vacuno + residuos orgánicos de cocina + *Lactobacillus Lactis* y 03 el testigo de Estiércol de vacuno + residuos orgánicos de cocina; donde se llegó a los resultados respecto análisis del compost en la Granja Ecológica Lindero respecto al compost más la adición de microorganismos eficientes muestra un (pH) de 8,3 humedad (%) 5.80 y análisis proximal de húmeda (materia orgánica 18,32% y cenizas 22,78 %) y en materia seca (materia orgánica 44,58% y cenizas 55,42 %); por su parte el compost más adición de *Lactobacillus Lactis* muestra un (pH) de 8,34 humedad (%) 62.70 y análisis proximal de húmeda (materia orgánica 13,29% y cenizas 24,01 %) y en materia seca (materia orgánica 35,64% y cenizas 64,36 %) y el compost testigo muestra un (pH) de 8,49 humedad (%) 49.20 y análisis proximal de húmeda (materia orgánica 17,00% y cenizas 33,80 %) y en materia seca (materia orgánica 38,47% y cenizas 66,53 %) ; así también del análisis del compost en base seca en porcentaje en la Granja Ecológica Lindero respecto al compost más la adición de microorganismos eficientes muestra un porcentaje oxido de fosforo de 0,162, un porcentaje de calcio 6.800, magnesio 2.430 % , potasio 1.130 % y sodio 1.360 %; por su parte el compost más la adición de *Lactobacillus lactis* muestra un porcentaje oxido de fosforo de 0,157, un porcentaje de calcio 4.930, magnesio 1.620 % , potasio 1.040 % y sodio 1.190 %, y el compost testigo muestra un porcentaje oxido de fosforo de 0,156, un porcentaje de calcio 4.820, magnesio 1.710 % , potasio 0.860 % y sodio 0.590 %; para la contratación de la hipótesis se empleó la prueba de la T Student donde se demostró Microorganismos eficientes y el *lactobacilos lactis* son eficientes en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

Palabras clave: Estiércol, Eficiente, *Lactobacillus* y microorganismos Eficientes.

ABSTRACT

The current thesis was fair to demonstrate the efficiency of compost production using organic cooking material and beef manure at the Ecological Farm Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, December 2018 - March 2019", for which it was applied type of mixed approach (quantitative and qualitative), with a quasi-experimental, transectional level and quasi-experimental design; the one that was developed in the boundary farm of the district of Tomayquichua, province of Ambo, Huánuco region; for which three treatments were applied: 01 Beef manure + organic kitchen waste + Organic Microorganisms (MS), 02 Beef manure + organic kitchen waste + Lactobacillus Lactis and 03 the control of Beef manure + organic kitchen waste; where the results were reached regarding the compost analysis in the Lindero Ecological Farm with respect to the compost plus the addition of efficient microorganisms shows a (pH) of 8.3 humidity (%) 5.80 and proximal wet analysis (organic matter 18.32% and ashes 22.78%) and in dry matter (organic matter 44.58% and ashes 55.42%); meanwhile the compost plus addition of Lactobacillus Lactis shows a (pH) of 8.34 humidity (%) 62.70 and proximal analysis of wet (organic matter 13.29% and ash 24.01%) and in dry matter (organic matter 35.64% and ashes 64.36%) and the control compost shows a (pH) of 8.49 humidity (%) 49.20 and proximal wet analysis (organic matter 17.00% and ashes 33.80%) and in dry matter (organic matter 38.47% and ashes 66.53%); as well as the analysis of the dry-based compost in percentage in the Lindero Ecological Farm with respect to the compost plus the addition of efficient microorganisms shows a phosphorus oxide percentage of 0.162, a percentage of calcium 6,800, magnesium 2,430%, potassium 1,130% and sodium 1,360 %; on the other hand, the compost plus the addition of Lactobacillus lactis shows a phosphorus oxide percentage of 0.157, a percentage of calcium 4,930, magnesium 1,620%, potassium 1,040% and sodium 1,190%, and the control compost shows a phosphorus oxide percentage of 0.156 , a percentage of calcium 4,820, magnesium 1,710%, potassium 0.860% and sodium 0.590%; For the contracting of the hypothesis, the T Student test was used where efficient Microorganisms were demonstrated and lactobacilli lactis are efficient in compost elaboration using organic cooking material and beef manure at the Ecological Farm Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco , December 2018 - March 2019".

Key words: Manure, Efficient, Lactobacillus and Efficient microorganisms.

INTRODUCCIÓN

En estos últimos años los abonos orgánicos fueron una de las mejores fuentes utilizadas para mejorar y fertilizar los suelos. Primero en su forma simple como son los residuos de origen vegetal y animal, y después en sus formas más elaboradas tales como “compost” y otros.

Con el tiempo se fue desarrollando la industria y la producción de los fertilizantes químicos, al finalizar la segunda guerra mundial en el año 1945, el uso de los fertilizantes químicos prevaleció en la mayor parte mundo; especialmente en la producción agrícola intensiva, ocasionando deterioro en los suelos y contaminación del medio ambiente. Esa situación es preocupante en todo el mundo, actualmente se están realizando acciones para lograr la producción de alimentos por medio del establecimiento y desarrollo de la agricultura sostenible, en la que la utilización de abonos orgánicos, abonos verdes y la rotación adecuada de las cosechas, constituyen la base para la sustitución de fertilizantes químicos, es necesario proporcionar al suelo los componentes que requieren las plantas y proteger el equilibrio ecológico y así alcanzar un mejor ascenso para la vida de flora y por consiguiente el florecimiento de la fauna.

No es viable alcanzar sostenibilidad en la agricultura, si no se tiene como apoyo fundamental la fertilidad del suelo, la cual propicie no sólo fuertes rendimientos sino además un resultado en las labores agrotécnicas así también incluyendo practicar una menor necesidad de riego por su mayor capacidad de retención de agua y eliminación de aplicación de productos fitosanitarios al mantener a las plantas en mejores condiciones para contrarrestar la posible incidencia de plagas y enfermedades.

Alcanzar la mejor validez en el uso de todo tipo de mecanismo orgánica que puedan ser procesadas como abonos orgánicos para su aplicación al suelo, compone una tarea de primer orden para los fabricantes, funcionarios y científicos que de una u otra forma ingresan en el proceso de producción agrícola.

El compostaje es un proceso biológico aerobio, que bajo condiciones de aireación, humedad y temperaturas controladas y combinando fases mesófitas (temperatura y humedad medias) y termófilas (temperatura superior a 45%), transforma los residuos orgánicos degradables, en un producto estable e higienizado, aplicable como abono o sustrato.

De igual manera el compost es relativamente simple de manejar, puede realizarse en un amplio rango de escalas en casi cualquier medio ambiente interior o exterior y en casi cualquier ubicación geográfica. El compost tiene el potencial para manejar la mayoría de los materiales orgánicos en el flujo de desechos, incluyendo desechos de restaurantes, hojas y desechos de jardín, desechos de granja, estiércol de animales, mortalidades animales, productos de papel, lodo de drenaje, madera, etc. Y puede jugar un papel muy significativo en cualquier plan de manejo de desechos.

Ya que el 45 – 55% del flujo de desechos es materia orgánica, el compost puede jugar un papel significativo al reducir el ingreso de materiales orgánicos a vertederos y rellenos sanitarios conservando por consiguiente el espacio en los vertederos de basura y reduciendo la producción de líquidos lixiviados y gas metano.

La elaboración del compost es una de las mejores soluciones para el empleo de la agricultura y así también reducir de gran manera las acumulaciones de residuos y los gastos extremos en productos químicos que no protegen al suelo y a un mejor progreso del suelo, también se puede optimizar la caracterización de los residuos orgánicos e inorgánicos y dar una mejor viabilidad a la solución de la contaminación por productos químicos en los alimentos.

CAPITULO I

1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Actualmente los países se encuentran buscando medidas para impactar en menor medida al medio ambiente, una de estas medidas es la gestión de residuos orgánicos, la cual es un tema inmenso de oportunidades de negocio para cualquier país, el cual no lo saben aprovechar.

La GRANJA ECOLOGICA LINDERO, ubicado en la provincia de Ambo, distrito de Tomayquichua, a 2041 msnm; se llegan a generar aproximadamente 10 toneladas/ año de residuos orgánicos de cocina que se producen del recreo del lugar y 30 toneladas/ año de estiércol vacuno, donde estos son desechados y recogidos por el transporte de basura del lugar y llevado hasta su disposición final (2018).

Como el estiércol de vacuno no puede ser entregado como desecho a los recolectores de basura, por lo tanto, solo lo aglomeran en un cierto lugar donde hay maleza y también se acercan algunos insectos y moscas, etc. Entonces a medida que se da esto ya no hay lugar en donde colocar el estiércol de vacuno ya que a diario limpian el establo de las vacas de donde también sacan restos de pastos, lo cual genera mal olor.

En el lugar aún no han llegado a implementar la recuperación de suelos, los cuales aún tienen un porcentaje de fertilidad y la implementación de su biohuerto, por lo cual se busca mejorar diversos aspectos de los

suministros de abonos constantes para todo ello. Sin dificultad, es esto mismo que impulsa que en muchas situaciones se omitan los fundamentos biológicos del compostaje frente a los intereses de las grandes empresas constructoras o fabricantes de maquinaria

Ya teniendo antecedentes de la producción de abono por medio de un cuasi compostaje el cual no era totalmente eficiente para el lugar y fue abandonado en el año 2014 donde ya después de esto solo se aglomeraba los residuos orgánicos e inorgánicos y se desechaba, solo juntando el estiércol de vacuno fue el único manejo de los años siguientes.

Resulta entonces alarmante el hecho de que las políticas ambientales del país no estén a la altura de la crisis ambiental que se está viviendo, pero como la materia no sólo se apoya en el gobierno, asimismo los ciudadanos recaemos en tomar participación en el asunto y practicar medidas que aminoren nuestra generación de residuos, que reutilicen los materiales potencialmente útiles y reciclemos, una práctica que ya está en crecimiento.

Por eso este proyecto de investigación resulta como una opción para la solución por intermedio de la producción de compost a partir de los residuos orgánicos de cocina y estiércol de vacuno utilizando microorganismos eficientes y Lactobacillus Lactis, para poder alcanzar como practica el método más eficientemente ya que se podrá ver a gran escala la reducción de todos los restos orgánicos de cocina y estiércol de vacuno en este sistema comparativo en la Granja Ecológica Lindero y de esta manera

aprovechar la materia orgánica para fortalecer los suelos y otros frutales de dicho lugar, muy aparte de la venta de este insumo.

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA:

1.2.1 Formulación del problema general. -

¿Cuál es la eficiencia de la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”?

1.2.2 Formulación de los problemas específicos. -

Determinar la eficiencia de los microorganismos eficientes en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

Determinar la eficiencia de *Lactobacilos lactis* en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

1.3 FORMULACION DE OBJETIVOS:

1.3.1 Formulación del objetivo general. -

Demostrar la eficiencia de la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja

Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

1.3.2 Formulación de los objetivos específicos. -

Determinar la eficiencia de los microorganismos Eficientes en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

Determinar la eficiencia de *Lactobacillus lactis* en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Demostrar la eficiencia de los microorganismos Eficientes en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

Demostrar la eficiencia de *Lactobacillus lactis* en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

Reducir de manera considerable el volumen original de los residuos orgánicos de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En la Granja Ecológica lindero, hasta hoy en día no se ha llegado a establecer un sistema de compostaje con una viabilidad del 80% de la materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno que se generan en dicho lugar.

Años atrás, en el año 2014 se empezó a realizar un método para poder descomponer el estiércol de vacuno, al no obtener un resultado eficiente a largo plazo, la producción de este se paralizó, dejando atrás dicho método sin contar con los residuos orgánicos que se generaban en la granja por lo cual también no se completó la creación de un nuevo bio huerto e implementación de plantas frutales.

No pudiéndose así reutilizar gran parte de la materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno, generando costos para poder emplear una limpieza de los establos y de la disposición final de la materia orgánica, aparte de ello se necesita mantener la composición del suelo ya que emplean plantaciones y realizan actividad agrícola.

Con el presente proyecto se intenta mejorar el manejo de la materia orgánica de cocina y el estiércol de vacuno para la generación del compost, estableciendo como procedimiento un sistema comparativo entre dos tratamientos en donde se van a obtener un total de 3 muestras incluido el testigo; en el cual en la primera muestra se utilizara solo estiércol de vacuno con materia orgánica de cocina y **microorganismos eficientes**, la segunda muestra se utilizaran paja, pastos, residuos orgánicos, estiércol vacuno y materia orgánica de cocina con suero de leche (***Lactobacillus lactis***), la tercera muestra (testigo) será de estiércol

de vacuno con residuos orgánicos de cocina en donde las lombrices se desarrollaran dentro de dicho estiércol en cada muestra, abarcando así la mayor parte de la generación de residuos orgánicos de cocina y estiércol de vacuno, llegando a minimizar en gran parte los impactos negativos del medio ambiente, con una buena elaboración del compost y así poder establecer un manejo ya elaborado para sus futuras elaboraciones de compost.

Desde el punto de vista teórico, se pudo dar nuevos conocimientos y un estudio de los cuales resultaron una investigación científica la cual fue experimental y medida en campo, así como la eficiencia que existe en el tratamiento con Microorganismos Eficientes y Lactobacillus Lactis para así tener un mejor resultado en la formación de abono orgánico (compost), utilizando estiércol de vacuno y residuos orgánicos de cocina.

Desde el punto de vista aplicativo, las deducciones logradas procedentes de la indagación fueron aplicadas en el presente proyecto, para poder dar más soluciones para la reutilización de los insumos o residuos compostables y de esta manera aplicar el uso de este abono orgánico en el bihuerto y sembríos de la granja ecológica Lindero.

Desde el punto vista técnico, Para poder realizar el compostaje no se demanda muchos gastos, por lo cual es muy accesible ya que se puede generar con los residuos de cocina u otros restos ya sea de poda, etc; también es rentable para cualquier granja u vivienda, tomando los conocimientos de la tecnología verde para producir abono orgánico en La Granja Ecológica Lindero.

1.6 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

No se llegaron a dar limitaciones ya que la granja ecológica Lindero puso a disposición todos los recursos que se pudieran necesitar para realizar el proyecto de investigación, brindando también su apoyo e interés ya que dicha investigación es también de su provecho.

1.7 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Es viable, porque el proyecto de investigación favorecerá a la granja ecológica Lindero para poder obtener más productos agrícolas e implementar un bio huerto más complejo y así también poder reducir gastos de la disposición final de todos sus residuos orgánicos de cocina, estiércol de vacuno que se generaban y no se daba un buen método de uso.

Dicho método que se está realizando en esta investigación se puede reapplicar en entidades públicas como privadas que sean de su interés ya que este método de descomposición es parte de tecnologías limpias y que generan un gran impacto positivo para el medio ambiente.

1.7.1 Desde el punto de vista técnico

El proyecto de investigación elaborado explica una facilidad para la elaboración del compost y medir la eficiencia de los Microorganismos Eficientes y *Lacto bacillus lactis* en la mejora del suelo del sembrío, tomando en cuenta el tiempo de degradación del compost, los parámetros medibles a partir de estiércol de vacuno y residuos orgánicos de cocina los cuales se generan en la Granja Ecológica Lindero.

1.7.2 Viabilidad Operativa

Para la operación del compost, es un conocimiento muy eficaz y fácil la cual ha confirmado que es una práctica viable, operativa para que lo puedan aplicar en todo tipo de suelo y para sus sembríos y de esta manera aprovecharlo al 100%.

1.7.3 Viabilidad Económica

En la granja ecológica Lindero se genera poco más de 1 tonelada y $\frac{1}{2}$ de estiércol de vacuno y 5 kilogramos de residuos orgánicos de cocina, en conjunto es un compost sin inversión de gran costo; muy aparte del microorganismo eficientes y Lacto bacillus Lactis que está al alcance ya que ellos lo utilizan para otras elaboraciones como sus lácteos en donde el abono orgánico sirve para mejorar el cultivo siendo así viable económicamente.

1.7.4 Desde el punto de vista ambiental

El compost no origina ningún efecto negativo en el desarrollo del cultivo, actúa como un fertilizante y regenerador de suelos pobres en la mayor parte de los países ya es una alternativa para los cultivos ya que optimizan tanto los aspectos físicos como químicos del suelo.

Tabla 1:

Ubicación del área de estudio

Vértices	Coordenadas		Altitud (msnm)
A	367712.196E	8883876.295N	2065.10
B	367722.823E	8883867.303N	2064.60
C	367716.787E	8883869.677N	2064.30

Fuente: Datos tomados en campo con GPS.

CAPITULO II

2 MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 A nivel internacional

Guamán (2017), Ecuador, De forma tradicional, durante años, los agricultores han reunido los desperdicios orgánicos para transformarlos en abono para sus tierras. Compostar dichos restos no es más que imitar el proceso de fermentación que ocurre normalmente en un suelo de un bosque, pero acelerado y dirigido. El abono resultante proporciona a las tierras a las que se aplica prácticamente los mismos efectos beneficiosos que el humus para una tierra natural.

Dunn, S. (2014) Inglaterra; su investigación trataba sobre la “mejora de la fertilidad del suelo”, llegando a la conclusión donde el uso del compost incrementó el crecimiento de raíces y el refuerzo de la superficie del suelo en pendientes, demuestra que el uso de compost verde en zonas de pendiente dará lugar a un refuerzo significativo de estas laderas del suelo en profundidad alcanzada por las raíces de las plantas. Esto ocurre por varias razones. En primer lugar, la fertilidad del suelo se mejora, con aumento de las concentraciones de nutrientes esenciales, incluyendo N, P, K y Mg. lo más significativo es la mejora de establecimiento de la

vegetación y de ahí el desarrollo de las raíces de la planta, que refuerza la pendiente.

Acosta C., Peralta F., (2015). Colombia, Desarrollaron la tesis “ELABORACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS A PARTIR DEL COMPOSTAJE DE RESIDUOS AGRÍCOLAS EN EL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ”, llegando a la conclusión que de acuerdo con los resultados de los indicadores químicos (pH, C/N, Materia orgánica, N, K, Na, Ca, P, B), físicos (color y olor) y microbiológicos (bacterias, hongos y actino bacterias), se puede determinar que estos se correlacionan con los resultados obtenidos en la prueba de germinación.

Bejarano B. y Delgadillo A. (2007), Bogotá, desarrollaron un trabajo de investigación que consistía en “Evaluar un tratamiento para la producción de compost a partir de residuos orgánicos provenientes del rancho de comidas del Establecimiento Carcelario de Bogotá “La Modelo” por medio de la utilización de Microorganismos Eficientes (EM). En el proceso de investigación determinaron la cantidad de residuos orgánicos generados en el rancho de comidas para realizar la caracterización de dichos residuos que van a ir a disposición final, con el fin de establecer su posterior tratamiento en compostaje con microorganismos eficientes. Durante la caracterización clasificaron la producción de comida, con la finalidad de: determinar la densidad de los residuos orgánicos generados y determinar la generación de estos residuos en el Establecimiento Carcelario en Bogotá. Se implementaron dos

tratamientos para producción de compost, en los cuales se variaron la composición de los materiales utilizados para la conformación de las composteras. En el primer tratamiento, se utilizaron aserrín, residuos de comida y pasto; para el segundo tratamiento se utilizaron papel, cartón, residuos de comida y pasto. El método consistió en construir cuatro composteras para cada uno de los tratamientos, dos de las cuales se inocularon con Microorganismos Eficientes (EM). Determinaron los valores de temperatura, pH y humedad y sus interrelaciones presentadas en el proceso, y compararon con los datos ya establecidos en anteriores investigaciones. Realizaron un análisis del compost durante y al finalizar el proceso, este seguimiento se hizo mediante pruebas in situ y ex situ para cada uno de los tratamientos. Implementaron dos tratamientos para producción de compost, variando la composición de los materiales utilizados para la conformación de las composteras. Al terminar el proceso de compostaje realizaron la comparación a cada compostera y cuyo mejor resultado fue alternativa para la producción de compost en el Establecimiento Carcelario en Bogotá, fue la de del primer tratamiento con Microorganismos Eficientes (EM).

Bolaños M., Botero B., (2017), Antioquia, Con la tesis “TRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS AGRÍCOLAS Y PECUARIOS EN COMPOST EN LOS MUNICIPIOS DE SAN VICENTE DEL CAGUÁN- CAQUETÁ Y BELLOANTIOQUIA”, Llegaron a la conclusión, la determinación de los parámetros

físicos, permite definir que la mejor mezcla es la número uno, debido a las características óptimas que presentó (color, textura, estructura, porosidad y permeabilidad), mientras que la mezcla número dos fue la mejor de acuerdo a la caracterización química, por presentar los niveles más altos de los elementos mayores primarios (nitrógeno, fósforo y potasio), los cuales son absorbidos por las plantas en mayores cantidades.

Cajamarca V., (2012), Ecuador, desarrollaron la tesis “PROCEDIMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS”, llegando a la conclusión de que la elaboración de abonos orgánicos no requieren de costos elevados así como tampoco precisa de alta tecnología razón por la cual está al alcance de todo agricultor, contribuye a la disminución del daño ecológico causado por agroquímicos así se presenta a los agricultores técnicas para optimizar recursos, que si bien son tomados como desperdicios, pueden ser indispensables a la hora de hacer abonos orgánicos haciendo a cada uno responsable de proteger el medio ambiente y conservar los suelos. Siendo la agricultura la base de la alimentación humana estamos en la obligación, de obtener productos agrícolas sanos, cosechas ecológicamente balanceadas es sin causar mayor daño al ecosistema y al hombre.

Barrera B. y Charry U., (2008), Bogotá D.C., desarrollaron la tesis “PRODUCCION Y EVALUACION DE UN INOCULANTE MICROBIANO CON CAPACIDAD AMIOLITICA A PARTIR DE UN PROCESO DE COMPOSTAJE DE RESIDUOS DE LECHUGA”,

llegando a la conclusión que la evaluación del método de extracción enzimática, permitió demostrar estadísticamente que la extracción con buffer citrato fosfato resulta mucho mejor en la recuperación de amilasas a partir de muestras de compost.

Quinatoa M., (2012), Cevallos – Ecuador, desarrollaron la tesis “ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE COMPOST CON FINES COMERCIALES UTILIZANDO TRES FUENTES DE INÓCULO CON LA ASOCIACIÓN SANTA CATALINA DEL CANTÓN PÍLLARO”, llegando a la conclusión que en lo que concierne al porcentaje de humedad se pudo observar que existe un buen control y manejo de la humedad ya que haciendo las debidas comparaciones entre el bioabono producido durante el ensayo, el que se produjo anteriormente en la planta de bioabonos y según la normativa utilizada (INN 2439), el bioabono producido mantiene un porcentaje superior al 30 %, a excepción de los tratamientos I2M2 e I3M2, sin embargo con valores muy cercanos al especificado anteriormente.

Cordova M., (2006), Santiago – Chile, ha desarrollado la tesis “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA PARA INSTALAR UNA PLANTA DE COMPOSTAJE, UTILIZANDO DESECHOS VEGETALES URBANOS”, llegando a la conclusión finalmente, el compostaje puede ser una solución ambientalmente amigable que permite la sustentabilidad de las ciudades, ya que permite la transformación de los residuos vegetales urbanos en

materia prima para producir compost y generar un aprovechamiento de éstos.

2.1.2 A nivel nacional

Ludeña P., (2019), desarrollada en la Universidad Nacional de Cajamarca, con la tesis "*Efecto de los microorganismos eficaces en la descomposición de los desechos sólidos orgánicos más estiércol de ganado vacuno en el distrito de José Gálvez*"; con el propósito de determinar el efecto de los microorganismos eficaces en la descomposición de los residuos sólidos orgánicos más el estiércol del ganado vacuno en la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos de la Ciudad de José Gálvez, Celendín. Para ello se realizó un diseño de bloque completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, cada tratamiento con sus respectivas dosificaciones. Mediante la aplicación de microorganismos eficaces se tuvo un tiempo de cosecha de 80 días para: T2, 70 días para T3, 60 días para T4, Por lo contrario, en relación al testigo T1 experimentó un mayor tiempo de cosecha de 135 días. Los microorganismos eficaces influyeron drásticamente en el tiempo de descomposición de la materia orgánica y estiércol de ganado vacuno. De los datos obtenidos se puede determinar que el C.V. es de 8.20 y es menor a 20 indicando homogeneidad total.

Najar (2017), Lima, en su Tesis "*Evaluación de la eficiencia en la producción de compost a partir de residuos orgánicos*

municipales, comparando la práctica convencional con la aplicación de la tecnología EM (Microorganismos Eficaces)”; Obtuvo los siguientes tiempos de compostaje para sus tratamientos: tratamiento CEM (promedio 2 meses y 23 días), compost SEM (promedio 5 meses y 14 días); olor del compost: CEM (olor a tierra de bosque) y SEM (olor a putrefacto, muy desagradable); color del compost: CEM (marrón oscuro) y SEM (Marrón claro); calidad nutricional del compost: CEM (MO 20.71 %, N 0.89 %, P20s 0.94 % y K20 1,14 %) y SEM (MO 19,74 %, N 0.89 %, P20s 0.99 % y K20 0.94 %); patógenos en el compost: CEM (Coliformes totales 1417,2 NMP /g, Coliformes fecales 66,8 NMP /g, Escherichia coli :S3 NMP /g, mohos 369200 UFC /g y Salmonella :S3 en 25g) y SEM (Coliformes totales 643,2 NMP /g, Coliformes fecales 615,6 NMP /g, Escherichia coli :S3 NMP /g, mohos 422000 UFC /g y Salmonella < 3 en 25 g); presencia de moscas: (67 % de encuestados percibe que no hay presencia de moscas) y SEM (94 % de encuestados percibe que si hay presencia de moscas).

Rafael A., (2015) en su tesis “El proceso de producción y aplicación del producto “Microorganismos Eficaces” influye en la calidad del compost aumentándola con un proceso mecanizado y una dosificación máxima (10% de EM).”; de la evaluación con las normativas se obtuvo que el 1° y 2° lugar fueron para el compost de proceso mecanizado con máxima y mínima dosificación respectivamente siendo ambos de calidad “A” u optima, apto para

el uso agrícola. De igual manera el penúltimo y último lugar fue para los compost con proceso mecanizado sin dosificación (0% de EM) y el de proceso tradicional sin dosificación (0% de EM) resultando de Calidad “B” y con aptitudes para parques y jardines

2.1.3 A nivel local

Cajahuanca (2016), desarrollada en la Universidad De Huánuco, Huánuco – Perú, con la tesis “*Optimización del manejo de residuos orgánicos por medio de la utilización de microorganismos eficientes (saccharomyces cerevisiae, aspergillus sp., Lactobacillus sp.) En el proceso de compostaje en la Central Hidroeléctrica Chaglla*” dando como conclusión La técnica de compostaje con microorganismos eficientes es una forma sencilla y barata de resolver el problema del 100% de los residuos orgánicos en los diferentes proyectos que incluyen campamentos o de las municipalidades, y además se puede obtener un producto que pueda dar beneficio a los que necesitan un suelo sano y fértil como se ha demostrado con la calidad de compost obtenido en 108 la investigación; además valor económico significativo si se aplican desde las fases iniciales de cualquier obra donde haya un campamento para el personal. En general, según datos de los antiguos ministerios MAPA y MOPTMA, difícilmente se puede absorber la actual producción de compost de R.S.U., sin hacer un esfuerzo serio por mejorar la calidad del producto (con la creación de modelos mínimos de calidad), y por establecer todo ello con las necesarias campañas de promoción.

Huamán (2015), desarrollada en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Huánuco – Perú, con la tesis “*Efecto en la aplicación de microorganismos para la transformación de desechos orgánicos en compost en el distrito de Naranjillo - Mapresa*”; fue realizado con el propósito con el propósito de evaluar el efecto de los microorganismos capturados en un cultivo de café orgánico (P1) y en un bosque de tornillo (P2) aplicados en tres (10 D1, 20 D2 y 30 D3 cc/10 l de agua, respectivamente). Se empleó el diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial 2x 3+1 testigo, con tres repeticiones. Los tratamientos fueron siete, producto de la combinación de los factores en estudio más el testigo que no recibió aplicación de microorganismos. Se efectuó el análisis de variancia (ADEVA), pruebas de significación de Tukey al 5%, para diferenciar entre tratamientos, factor dosis e interacción; pruebas de Diferencia Mínima Significativa al 5% para el factor productos. La aplicación de los microorganismos en la dosis de 30 cc/1 l de agua (D3), causó el mejor efecto en el proceso de descomposición, acelerando el tiempo a la cosecha del compost y obteniéndose mejor calidad en su contenido nutricional, por cuanto los tratamientos que recibieron aplicación de esta dosis reportaron: menor tiempo a la obtención del compost de mejor calidad, obteniéndose en los tratamientos de éste producto: menor tiempo a la obtención del compost (72,33 días), mayor número de colonias de microorganismos aerobios viables con 340×10^4 y según la

enumeración de actinomicetos fue de 450×10^4 y la cantidad de mohos y levaduras fue de 50×10^4 de UFC/gr de muestra, con mejor contenido nutricional, al reportar mayor contenido de fósforo (0.777%) y buen contenido de nitrógeno (1.88%), potasio (2.52%), materia orgánica (35%) y pH (7.77), por lo que es el producto apropiado para acelerar la descomposición de los materiales orgánicos, obteniéndose el compost en menor tiempo, con mejor contenido nutricional

Martel (2014), desarrolló en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Huánuco – Perú; con la tesis “Caracterización preliminar de la agricultura convencional y orgánica en la comunidad de Vinchos, distrito de Churubamba, provincia de Huánuco”, con esta investigación se llegó a la conclusión que en la comunidad de Vinchos, que la aplicación de las técnicas agroecológicas son básicas por la mayor parte de la población 85%, pero aún falta impulso en otro tipo de técnicas agroecológicas más avanzadas para poder mejorar la producción de los campesinos.

2.2 BASES TEORICAS

Parsons, (2010) Las bacterias ácido lácticas (**Lactobacillus Lactis**) producen ácido láctico a partir de azúcares y otros carbohidratos desarrollados por bacterias fotosintéticas y levaduras. Desde tiempos antiguos, muchos alimentos y bebidas como el yogurt y los pepinillos son producidos usando bacterias ácido lácticas.

Parra (2010). El género *Lactobacillus* (*lactis-leche*) y *Bacillus* (pequeños bacilos) se caracteriza por presentar células en forma de bacilos largos y extendidos, aunque con frecuencia pueden observarse bacilos cortos o coco-bacilos coryneformes. Kandler y Weiss, **citados por Bergey (1992)**

FUNDASES (2005). El empleo de microorganismos eficientes o de bacterias eficientes, viene a ser una opción para mejorar la calidad del suelo y evitar el deterioro de los ecosistemas agrícolas.

Sarandón y Flores (2014), el libro se suma a la escuela de pensamiento que define a la **Agroecología** como la aplicación de conceptos y principios ecológicos en el diseño y gestión de agroecosistemas sostenibles. La Agroecología aprovecha los procesos naturales de las interacciones que se producen en la finca con el fin de reducir el uso de insumos externos y mejorar la eficiencia biológica de los sistemas de cultivo. Esto se logra mediante la ampliación de la biodiversidad funcional de los agro ecosistemas, condición esencial para el mantenimiento de los procesos inmunes, metabólicos y reguladores en el funcionamiento del agro ecosistema. Los capítulos reflejan este enfoque al profundizar en temas básicos como el rol de la biodiversidad en agroecosistemas, los flujos de energía y nutrientes, la dinámica poblacional de especies, para luego explicar cómo se aplican los principios que rigen la evolución y dinámica del agro ecosistema en el manejo de la fertilidad de suelos, plagas y en el diseño de sistemas diversificados sustentables.

(Programa de Apoyo a la Formación Profesional para la Inserción Laboral en el Perú et al., 2007). Las bacterias ácido lácticas producen ácido láctico a partir de azúcares y otros carbohidratos desarrollados por bacterias fotosintéticas y levaduras. Desde tiempos antiguos, muchos alimentos y bebidas como el yogurt y los pepinillos son producidos usando bacterias ácidos lácticos.

Las bacterias ácido lácticas tienen la habilidad de suprimir microorganismos causantes de enfermedades como Fusarium, microorganismos que aparecen en sistemas de producción continua. Bajo circunstancias normales, las especies como Fusarium debilita a las plantas cultivadas, exponiéndolas a enfermedades y a poblaciones crecientes de plagas como los nemátodos. El uso de bacterias ácido lácticas reduce las poblaciones de nemátodos y controla la propagación y diseminación de Fusarium, mejorando así el medio ambiente para el crecimiento de cultivos.

Desarrollo social (2014), el presente manual técnico **“Producción y uso de abonos orgánicos: biol, compost y humus”** tiene la finalidad de brindar orientaciones técnicas a los usuarios del Proyecto “Mi Chacra Emprendedora – Haku Wiñay” sobre su preparación y uso, para promover su aplicación en las parcelas de las familias rurales, utilizando materiales e insumos que están a su alcance en estos lugares, lo que permitirá reducir los costos de producción. Los abonos orgánicos como el biol, el compost y el humus, son importantes alternativas al uso de los fertilizantes sintéticos, ayudan a conseguir mejores cosechas, reducir los costos de producción y contribuyen con un menor deterioro del ambiente. La

incorporación de abonos orgánicos aporta nutrientes, mejoran la estructura y retienen la humedad en el suelo, incrementando el rendimiento de los cultivos. En escenarios con sequías frecuentes, un suelo con alto contenido de materia orgánica tendrá mayor capacidad productiva.

Ministerio de medio ambiente (2014), el **compostaje** se trata de una técnica mediante la cual se crean las condiciones necesarias para las que a partir de residuos orgánicos los organismos descomponedores fabriquen un abono de elevada calidad.

Moreno (2007), el término “residuo” es muy amplio y el término “**residuos biodegradables**” concuerda más con el objetivo de este capítulo de identificar y cuantificar los residuos orgánicos. Tradicionalmente los residuos se han venido clasificando en función de su origen en los distintos sectores de producción, primarios o de producción de materias primas, secundarias o industriales y terciarios o de servicio.

Moral (2007), **la ganadería tradicional** implicaba una estrecha interrelación entre el ganado y la actividad agrícola de las pequeñas granjas. Por ello el valor del estiércol era reconocido como una forma de fertilizar el suelo, incluso hasta principios del siglo XX. El desarrollo de la agricultura moderna mejoro la eficiencia de la producción, llevando a su especialización. La consecuencia más inmediata fue la separación de la agricultura con la ganadería, lo que lleva a la utilización de fertilizantes inorgánicos para los cultivos.

Angulo y nevado (2008), se conocen diversas plantas para tratar los residuos orgánicos. Su principal finalidad es deshacerse de dichos residuos, en algunos casos obtienen gas metano y abono, pero estos productos no compensan el gasto económico requerido para su obtención. Actualmente se conocen diversas plantas de tratamientos de residuos orgánicos, todas ellas con la principal finalidad de deshacerse de dichos residuos, ya que la energía producida es inferior a la consumida por dichas plantas. Estas plantas producen como producto gas metano, un gas difícil de utilizar, ya que no puede ser almacenado a altas presiones.

Castells (2012), **el vermi compostaje** es una solución ecologista para poder aminorar los residuos orgánicos como el estiércol vacuno y se trata de la degradación de los residuos orgánicos por medio del cultivo de la lombriz (*Eizenia foétida*). Los residuos orgánicos como el estiércol del ganado y residuos e cosechas, permiten la conversión de materia orgánica en humus y proteínas con cuidados especiales. Los cuidados de las lombrices son sencillos, necesitan aire para vivir y mucha humedad, soportan variaciones de temperatura entre 5 y 25 °C y necesitan alimento permanente de desperdicios orgánicos, estiércoles de animales, frutas de descomposición, bagazo de caña, etc. El cual nos da un resultado de abono hasta las seis semanas después. Desde el punto de vista agrícola, con el compostaje se obtiene un material maduro, estable e higienizado, con un alto contenido en materia orgánica y componentes húmicos denominado compost, el cual puede ser utilizado sin riesgo en agricultura

por ser inocuo y no contener sustancias fitotóxicas, favoreciendo el crecimiento y el desarrollo de las plantas.

Salinas y Vazquez (2006), una solución también fue dada para poder crear compost para las municipalidades, el cual es el proceso de fabricación de composta es similar al de las plantas de compostaje, y puede dividirse en cuatro etapas de selección de los desechos, su preparación, la **biorreacción**, y el acondicionamiento final de la composta. Al nivel doméstico, el proceso el proceso puede dividirse en dos tipos, de acuerdo con la velocidad de degradación de los resultados.

Fundación de hogares campesinos (san pablo) (2004), El empleo de las **pilas avícolas** es una agricultura alternativa para utilizar siempre materiales vegetales y animales exentos de contaminación por fertilizantes químicos, plaguicidas, matamalezas, drogas y cualquier agrotóxico. Esta conducción es imprescindible porque de lo contrario el compost producido intoxicara las plantas que crezcan en los suelos compostados. Este compost puede emplearse en la mezcla para germinar y trasplantar hortalizas, para invernadero y viveros. Donde esto consiste en recolectar en un montón los desechos orgánicos animales y vegetales (rastroy, estiércol, barbecho, cascaras, rastroy), para ser transformados por organismos naturales, formando lo que se denomina "**COMPOST**" que al ser aplicado actúa como acondicionador de suelos, ya que contiene materia orgánica, nutrientes y organismos benéficos que mejora la vida del suelo y por lo tanto, aumenta el crecimiento, nutrición y producción de los cultivos.

Agreda y Diez (1999), en el Perú es un gran problema en el tema agrario en donde en este proceso también puede determinarse que el impacto de las alternativas aun no es homogéneo, porque esos cambios son muy desiguales: Los agricultores “punta” tiene una rentabilidad cada vez mayor en comparación con los más atrasados (entre 1991 y 1995 el coeficiente de variabilidad se ha incrementado de 110% a 210%). Ello indica que, como en todo proceso de cambio, algunos agricultores vienen optando las nuevas alternativas en forma más integral y profunda que los demás. La situación de pobreza de la mayor parte de campesinos y pequeños productores agropecuarios se explican en parte por la utilización inadecuada y degradación de la base productiva de los recursos naturales debido a la aplicación de sistemas productivos que generan desequilibrios negativos entre el proceso de extracción y regeneración de los recursos naturales. Esos agricultores “punta” se están convirtiendo en los prototipos que indican como debe ser el cambio tecnológico y social para obtener un mayor éxito productivo y económico.

Dalzell (1991), una revista propone que el compostaje ofrece un medio de procesar una amplia gama de desechos orgánicos para forma más estable de la materia orgánica del suelo y la más adecuada para la incorporación al suelo. El compostaje tiene además los beneficios de minimizar la expansión de organismos causantes de enfermedades, reducir el volumen de desechos y por tanto los costos de transporte, y crear oportunidades productivas de empleo. El uso del composte de aumentar la respuesta de los cultivos a los fertilizantes minerales. Está

comprobado que en muchos casos el composte suministra a las formas más baratas de nitrógeno, fósforo y potasio.

Los compostes también aportan una amplia gama de microelementos. Existe evidencia creciente de que los compostes pueden ser un gran valor en la cría de peces. Se deben tomar en el procedimiento de compostaje para asegurar la destrucción de malas hierbas y patógenos. El uso de compostes inmaduros puede ser negativo para algunos cultivos. No debe contemplarse el compostaje como una alternativa al uso de fertilizantes ya que las dos formas de abonado tienen funciones diferentes y complementarias.

2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES:

Compostaje. -

Según la página web *DefinicionXYZ (2017)* Se denomina "compost", al compuesto que se obtiene de la transformación de la materia orgánica en abono natural sólido, que se utiliza en los cultivos y plantas, el cual también sirve de nutriente para el suelo por su enorme efecto reparador. Se adquiere por medio de la degradación de desechos orgánicos vegetales o animales, tales como: remanentes de la tala de los árboles, arbustos o plantas, residuos de comida, etc.

La disgregación biológica de los organismos naturales, se inició con las primeras plantas que poblaron la tierra y no ha dejado de suceder; es una transformación que se repite diariamente desde el mismo momento en que la vegetación o vegetales caen al suelo y se descomponen lenta y progresivamente. La cantidad necesaria de minerales y nutrientes idóneos los contiene el "compost" maduro, sin

embargo, se necesitan altas temperaturas para destruir los microorganismos perjudiciales y semillas de malas hierbas que la desintegración natural no destruye. Si es maduro, se considera un material apto, y debe contener “humus” que es de color marrón oscuro o negro, muy parecido a la tierra por su aspecto y olor.

El compostaje es un proceso de transformación de la materia orgánica para obtener compost, un abono natural.

Esta transformación se lleva a cabo en cualquier casa mediante un compostador, sin ningún tipo de mecanismo, ningún motor ni ningún gasto de mantenimiento. *(Sarandón, S, & Flores, C., 2014).*

La basura diaria que se genera en los hogares contiene un 40% de materia orgánica, que puede ser reciclada y retornada a la tierra en forma de humus para las plantas y cultivos. De cada 100kg de basura orgánica se obtienen 30 kg de compost. De esta manera se contribuye a la reducción de las basuras que se llevan a los vertederos o a las plantas de valorización, al mismo tiempo se consigue reducir el consumo de abonos químicos. Por otro lado, cabe también destacar que con el compostaje doméstico se emiten 5 veces menos gases de efecto invernadero que el compostaje industrial para tratar la misma cantidad de restos de cocina y jardín. *(Alvarez J., 2013).*

El compost, compostaje, o compuesto (a veces también se le llama abono orgánico) es el humus obtenido de manera natural por descomposición bioquímica al favorecer la fermentación aeróbica (con oxígeno) de residuos orgánicos como restos vegetales, animales, excrementos y purines, por medio de la reproducción masiva de bacterias

aeróbicas termófilas que están presentes en forma natural en cualquier lugar (posteriormente, la fermentación la continúan otras especies de bacterias, hongos y actinomicetos), (*Justus von Liebig, 1840*).

Normalmente, se trata de evitar (en lo posible) la putrefacción de los residuos orgánicos (por exceso de agua, que impide la aireación-oxigenación y crea condiciones biológicas anaeróbicas malolientes), aunque ciertos procesos industriales de compostaje usan la putrefacción por bacterias anaerobias. El compost se usa en agricultura y jardinería como enmienda para el suelo (abono), aunque también se usa en paisajismo, control de la erosión, recubrimientos y recuperación de suelos. Lo estudió el químico alemán **Justus von Liebig**.

El compostaje biológico "compost o abono" puede ayudar a:

- Reducir o eliminar enfermedades y plagas.
- Minimizar el uso de los fertilizantes químicos.
- Favorecer el aumento de la productividad en los Cultivos Agrícolas.
- Favorecer la reforestación, reparar los humedales y el hábitat de subsuelos marginados.
- Restaurar de modo eficaz y a bajo costo los suelos contaminados por residuos perjudiciales.
- Excluir residuos sólidos, aceites, grasas y metales pesados de aguas fluviales.
- Desintegrar el 90% de los productos químicos industriales

2.3.1 Características del Compostaje

a) Características Químicas

- Aumenta la existencia de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), hierro (Fe) y azufre (S).
- Incrementa la eficiencia de la fertilización y cultivos.
- Equilibra el ph natural del suelo, es decir, el índice de acidez del suelo.

- Eleva los macronutrientes y micronutrientes.
- Inmoviliza los residuos de plaguicidas debido a su capacidad de absorción.
- Frena el incremento de hongos y bacterias que afectan a la vegetación.

b) Características Físicas

- Estimula la actividad microbiana.
- Interviene como soporte y nutriente de los microorganismos.
- Toma un color oscuro (marrón o negro).
- Produce y conserva energía calorífica. (*Sanchez C., 2015*).
- Mejora el paso de los nutrientes, la permeabilidad y oxigenación del suelo.
- Los suelos se mantienen más porosos y con una mejor retención de agua.

c) Características Biológicas

- Disminuye la erosión del suelo.
- Eleva la capacidad de absorción de humedad, si existen condiciones óptimas de oxigenación, porosidad, permeabilidad, etc.
- Mejora las propiedades de todo tipo de suelos.
- Regenera los residuos orgánicos, desde los desperdicios de comidas hasta las hojas secas.
- Reemplaza los nutrientes que los cultivos absorben.
- Evita el desplazo de los nutrientes.

2.3.2 Técnicas de compostaje

Esencialmente hay dos métodos para el compostaje aeróbico:

- Activo o caliente: se controla la temperatura para permitir el desarrollo de las bacterias más activas, matar la mayoría de patógenos y gérmenes y así producir compost útil de forma rápida.

- Pasivo o frío: sin control de temperatura, los procesos son los naturales a temperatura ambiente.

La mayoría de plantas industriales y comerciales de compostaje utilizan procesos activos, porque garantizan productos de mejor calidad en el plazo menor. El mayor grado de control y, por tanto, la mayor calidad, suele conseguirse compostando en un recipiente cerrado con un control y ajuste continuo de temperatura, flujo de aire y humedad, entre otros parámetros.

El compostaje casero es más variado, fluctuando entre técnicas extremadamente pasivas hasta técnicas activas propias de una industria. Se pueden utilizar productos desodorantes, aunque una pila bien mantenida raramente produce malos olores. (*Sanchez C., 2015*).

2.3.3 Microorganismos, temperatura y humedad de la pila

Una pila de compost efectiva debe tener una humedad comprendida entre el 40 y el 60%. Ese grado de humedad es suficiente para que exista vida en la pila de compost y las bacterias puedan realizar su función. Las bacterias y otros microorganismos se clasifican en grupos en función de cuál es su temperatura ideal y cuánto calor generan en su metabolismo. Las bacterias mesofílicas requieren temperaturas moderadas, entre 20 y 40°C. Conforme descomponen la materia orgánica generan calor. Lógicamente, es la zona interna de la pila la que más se calienta.

Las pilas de compost deben tener, al menos, 1 m de ancho por 1 m de alto y la longitud que sea posible. Así se consigue que el propio material aislé el calor generado. Hay sistemas como Faber-Ambra que permiten pilas mucho más anchas y más altas. Así se puede hacer composta de una tonelada de residuos en un metro cuadrado. La aeración pasiva se ejecuta por medio de un piso falso. Tampoco necesita un revoloteo de material en degradación. La temperatura ideal está alrededor de los 60°C.

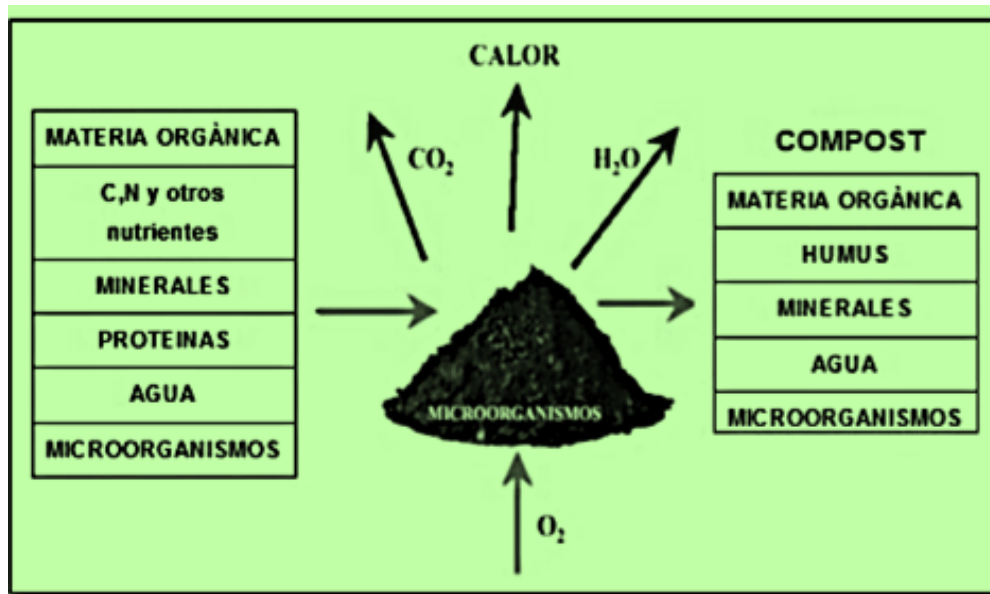
Así la mayoría de patógenos y semillas indeseadas mueren a la par que se genera un ambiente ideal para las bacterias termofílicas, que son los agentes más rápidos de la descomposición. De hecho, el centro de la pila debería estar caliente (tanto como para llegar a quemar al tocarlo con la mano). Si esto no sucede, puede estar pasando alguna de las siguientes cosas:

- Hay demasiada humedad en la pila por lo que se reduce la cantidad de oxígeno disponible para las bacterias.
- La pila está muy seca y las bacterias no disponen de la humedad necesaria para vivir y reproducirse.
- No hay suficientes proteínas (material rico en nitrógeno). (*Rocha, 2009*).

La solución suele pasar por la adición de material o el volteo de la pila para que se airee. Dependiendo del ritmo de producción de compost deseado la pila puede ser volteada más veces para llevar a la zona interna el material de las capas externas y viceversa, a la vez que se airea la mezcla. La adición de agua puede hacerse en ese mismo momento, contribuyendo a mantener un nivel correcto de humedad. (*Rocha, 2009*).

Un indicador de que ha llegado el momento del volteo es el descenso de la temperatura debido a que las bacterias del centro de la pila (las más activas) han consumido toda su fuente de alimentación. Llega un momento en que la temperatura deja de subir incluso inmediatamente después de que la pila haya sido removida. Eso indica que ya no es necesario voltearla más. Finalmente todo el material será homogéneo, de un color oscuro y sin ningún parecido con el producto inicial. Entonces está listo para ser usado. Hay quien prefiere alargar la maduración durante incluso un año más, ya que, aunque no está demostrado, puede que los beneficios del compost así producido sean más duraderos. (*Rocha, 2009*).

IMAGEN 1: Esquema de los elementos que intervienen en la formación de compost



Fuente: (Rocha, 2009)

2.3.4 Propiedades del Compostaje

- Es un sistema de reciclaje, con una útil revalorización del residuo.
- Produce un impacto ambiental positivo.
- Mejora las propiedades físicas del suelo. La materia orgánica aumenta la porosidad de la tierra e incrementa su capacidad de retención de agua. Se obtienen suelos más esponjosos y con mayor retención de agua.
- Mejora las propiedades químicas. Aumenta el contenido en micronutrientes N, P, K, y micronutrientes, es fuente y almacén de nutrientes para los cultivos.
- Mejora la actividad biológica del suelo. Actúa como soporte y alimento de los microorganismos ya que viven a expensas del humus y contribuyen a su mineralización.
- La población microbiana es un indicador de la fertilidad del suelo.
- Es un abono Económico frente al abono químico y reduce la contaminación. (*Residuos Sólidos A.K*).

2.3.5 Factores que intervienen en el proceso biológico del compostaje

La materia prima que se utiliza para la elaboración del compostaje se obtiene de materia orgánica libre de contaminación y proceden de: restos de cosechas, residuos de vegetales jóvenes (hojas, frutos, tubérculos, etc; por ser ricos en nitrógeno), abonos verdes (césped, malas hierbas), las ramas de poda de frutales, hojas, remanentes urbanos, estiércol de animal, complementos minerales, plantas marinas y algas. Los factores que intervienen en el proceso biológico del compostaje son muy complejos, ya que están influenciados por las condiciones ambientales, los más importantes son:

- **Temperatura**

De acuerdo a la temperatura, el proceso de elaboración del “compost” se divide en cuatro etapas:

- **Mesolítica:** cuando el residuo vegetal está a temperatura ambiente, los microorganismos se multiplican rápidamente, la temperatura tiende a elevarse y se producen ácidos orgánicos que bajan el ph natural. (Tortosa, 2013).
- **Termofílica:** si la temperatura alcanza los 40 °C, los microorganismos transforman el nitrógeno en amoníaco y el pH del medio ambiente se vuelve alcalino. En cambio, a 60 °C estos hongos desaparecen y aparecen las bacterias, encargadas de descomponer las ceras, proteínas y hemicelulosas.
- **De enfriamiento:** siendo la temperatura menor a 60 °C, reaparecen los hongos que penetran el mantillo y descomponen la celulosa. Al bajar de 40 °C los microorganismos también retoman su actividad y el pH del medio desciende levemente.

- **De maduración:** es la etapa que se lleva meses a temperatura ambiente, durante la cual se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización del humus.

- **Humedad**

El agua es un elemento esencial para el desarrollo de la actividad microbiana y un factor importante en el intercambio gaseoso, a la vez que puede modificar la estructura física del material a compostar y actúa como un eficaz mecanismo de regulación térmica. El contenido en agua óptimo dependerá del tipo de sustrato, y en especial de sus características físicas y tamaño de partícula, pero puede situarse en el intervalo comprendido entre el 50 y el 60%. Una excesiva humedad tapona los poros y limita el intercambio de gases y el aporte de oxígeno, dando lugar esto último al predominio de las condiciones anaerobias en la masa de compostaje, lo que se traduce en fenómenos de putrefacción, malos olores, etc. Además, un exceso de humedad combinado con una escasa retención hídrica del sustrato originará con toda probabilidad fenómenos de lixiviación, repercutiendo en pérdidas de agua y elementos nutritivos del sustrato, así como la necesidad de un control de los mismos para evitar la contaminación de las zonas adyacentes al área de tratamiento. (*Tortosa, 2013*).

- **pH**

Se consideran valores óptimos de pH los comprendidos entre 5,5 y 8,0. El pH condiciona el desarrollo microbiano, actuando como un factor selectivo para las poblaciones microbianas, y además controla las pérdidas de nitrógeno durante el proceso (pH mayor que 7,5 favorecen la pérdida de este nutriente por volatilización de amoníaco).

- **Oxígeno**

Para el correcto desarrollo del compostaje es necesario asegurar la presencia de oxígeno, ya que los microorganismos que en él intervienen son aerobios.

Las pilas de compostaje presentan porcentajes variables de oxígeno en el aire de sus espacios libres: la parte más externa contiene casi tanto oxígeno como el aire (18-20%); hacia el interior el contenido de oxígeno va disminuyendo, mientras que el de dióxido de carbono va aumentando, hasta el punto de que a una profundidad mayor de 60 cm el contenido de oxígeno puede estar entre 0,5 y 2%.

- **Relación carbono/nitrógeno equilibrada**

Durante el compostaje es necesario mantener un equilibrio entre los nutrientes de modo que el sustrato disponga de aquellos elementos esenciales para los microorganismos. En especial la relación entre el carbono orgánico y el nitrógeno total (relación COT/NT) del sustrato tiene un notable interés para controlar la dinámica del compostaje, de forma que valores bajos de la relación incrementan las pérdidas de nitrógeno por volatilización del amoníaco, especialmente a valores altos de pH y temperatura. Por el contrario, valores elevados de la relación COT/NT (mayores de 35), propician numerosos ciclos vitales de microorganismos para degradar el exceso de carbono, con apreciable retardo del proceso de compostaje. Se acepta generalmente que valores de la relación comprendidos entre 25 y 35 en el material de partida pueden considerarse adecuados para el compostaje. Aunque la relación óptima dependerá de la composición del material y fundamentalmente de la biodisponibilidad del carbono presente en el mismo. (*Suquilanda M., 2006*).

CUADRO 02: Relación Carbono/Nitrógeno de algunos materiales orgánicos

MATERIALES	RELACION C/N
Cascarilla de arroz	700
Aserrín de madera	500
Papel triturado	170
Hoja de cereales (trigo, cebada, arroz, etc)	80
Caña de maíz	60
Bagazo de caña de azúcar	50
Estiércol seco (con aserrín o paja)	50
Estiércol de vaca (seco)	25
Estiércol de caballo	25
Estiércol de cerdo	12
Estiércol de vaca (fresco)	8
Estiércol de cabra	10
Estiércol de oveja	10
Estiércol de conejo, cuy	8
Estiércol de gallina (gallinaza)	7
Desechos de frutas	35
Pasto verde cortado	19
Trébol verde, alfalfa	16
Desechos de cocina	15
Humus	10
Pescado	6
Sangre	3

Fuente: (Suquilanda M., 2006)

2.3.6 Abono orgánico

Un abono orgánico es un fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales de alimentos u otra fuente orgánica y natural. En cambio los abonos inorgánicos están fabricado por medios artesanales, como los abonos nitrogenados (hechos a partir de

combustibles fósiles y aire) o los obtenidos de minería, como los fosfatos o el potasio, calcio, zinc, (*Working, 2017*).

2.3.7 Compostaje tradicional

Referido a la obtención del compost de manera artesanal es decir los residuos se acumulan en pilas de diversos tamaños utilizando en la selección de residuos inertes como plásticos, vidrios, cintas y otros manos de obra por jornal y también para el manejo de las pilas, se utilizan herramientas como rastrillos, palas y picos para el volteo

La degradación se dará de manera lenta siguiendo su proceso natural según a la estructura del material a compostar. (*Sztern D. 1999*).

2.3.7.1 Ventajas

- Permiten aprovechar residuos orgánicos
- Recuperan la materia orgánica del suelo y permiten la fijación de carbono en el suelo, así como la mejoran la capacidad de absorber agua.
- Suelen necesitar menos energía. No la necesitan para su fabricación y suelen utilizarse cerca de su lugar de origen.

Sin embargo, algunos orgánicos pueden necesitar un transporte energéticamente costoso, como guano de murciélago de Tailandia o el de aves marinas de islas sudamericanas. Actualmente el consumo de fertilizante orgánico está aumentando debido a la demanda de alimentos orgánicos y la concienciación en el cuidado del medio ambiente. (*Martínez, C y Martínez J.C.*).

2.3.7.2 Variedades

Hay bastante variedad de fertilizantes orgánicos, algunos apropiados incluso para hidroponía:

- **Estiércol:** Es el nombre con el que se denominan los excrementos de los animales que se utilizan para fertilizar los cultivos. En ocasiones el estiércol está constituido por excrementos de animales y restos de las camas, como sucede con la paja
- **Guano:** Estiércol de aves y murciélagos.
- **Gallinaza:** Estiércol y cama de gallinas.
- **Biol:** (el líquido que se obtiene al producir biogás).
- **Dolomita:** Mineral natural, se encuentra en minas.
- **Compost:** El compostaje es un proceso de fermentación sólida espontánea basado en el aumento de la temperatura producido por la actividad de los microorganismos, de los desechos orgánicos.
- **Humus:** La lombricultura es una tecnología moderna que consiste en la transformación de los desechos orgánicos (estiércol, restos de plantas) en humus mediante la cría intensiva de lombrices de tierra.

2.3.7.3 Importancia

La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos. Su importancia radica en mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel fundamental. (*blogspot. Abono orgánico*).

Con estos abonos, aumentamos la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos, los cuales aportaremos posteriormente con los abonos minerales o inorgánicos. Se están buscando nuevos productos en la agricultura, que sean totalmente naturales. (*blogspot. Abono orgánico*).

Tabla 2:
Composición química de algunos abonos orgánicos

CARACTERÍSTICA	TIPO DE ABONO ORGANICO					
	Vacuno	Gallinaza	Vermi-compost a	Composta	Pulpa de cafe	Paja de arroz
Humedad (%)	36.0	30.0				
PH	8.0	7.6	7.6	7.7	5.80	7.20
Materia orgánica (%)	70.0	70.0			98.60	7.70
N total (%)	1.5	3.7	1.1	2.1	1.68	0.50
P (%)	0.6	1.8	0.3	1.1	0.35	0.05
K (%)	2.5	1.9	1.1	1.6	0.36	1.38
Ca (%)	3.2	5.6	1.6	6.5	0.50	0.22
Mg (%)	0.8	0.7	0.5	0.6	0.64	0.11
Zn (%)	130	575	100	235		
Mn (%)	264	500	403	265		
Fe (%)	6354	1125	10625	3000		
Relación C/N	16	15	19	15	30.90	9.49
Tasa de mineralización (%/Año)	35	90				

Fuente: Trinidad (1987)

Tabla 3:
Efecto de incorporación de pajas y rastrojos sobre algunas características del suelo

CARACTERÍSTICAS	RESIDUOS	
	SIN	CON
Humedad aprovechable (%)	22.12	24.10
Densidad aparente (g/cm)	1.32	1.27
Resistencia al penetrómetro (Kg/cm²)	3.15	2.20
Agregados estables al agua (%)	9.04	10.16
Infiltración (mm/hr)	1.45	2.42
Materia orgánica (%)	0.96	1.06

Fuente: Trinidad (1987)

2.3.8 Estiércol Vacuno

El estiércol es el fertilizante orgánico por excelencia debido a su alto contenido en nitrógeno y en materia orgánica. Se ha utilizado desde la antigüedad para aprovechar los residuos del ganado y también, restaurar los niveles de nutrientes de los suelos agrícolas. Como es lógico, sus características nutricionales dependerán fundamentalmente del tipo de ganado en cuestión. *(Quirós, A & Albertin B. 2004).*

2.3.8.1 Uso del estiércol como fertilizante

Antes de usar el estiércol como fertilizante, hay que tener en cuenta una serie de cosas. La principal de ellas es que no se puede añadir directamente a los cultivos si no que se debe aplicar un cierto tiempo antes de la plantación, el suficiente para que se produzca una degradación de la materia orgánica del estiércol. Dependiendo del cultivo, puede ser entre un mes o 15 días antes de la siembra. Otra cosa importante a tener en cuenta es la dosis. *(Torosa, G., 2015).*

2.3.8.2 Agentes de la descomposición

La construcción de pilas o silos para el compostaje tiene como objetivo la generación de un entorno apropiado para el ecosistema de descomposición. El entorno no sólo mantiene a los agentes de la descomposición, sino también a otros que se alimentan de ellos. Los residuos de todos ellos pasan a formar parte del compost. Los agentes más efectivos de la descomposición son las bacterias y otros microorganismos. También desempeñan un importante papel los

hongos, protozoos y actino bacterias (o actinomycetes, aquellas que se observan en forma de blancos filamentos en la materia en descomposición). Ya a nivel macroscópico se encuentran las lombrices de tierra, hormigas, caracoles, babosas, milpiés, cochinillas, etc. que consumen y degradan la materia orgánica, (*trinidad ,1987*).

2.3.8.3 ¿Qué dosis podemos aplicar de estiércol?

Pues legislativamente el máximo está establecido en 170 kg de N por hectárea. Esto viene definido por la legislación sobre contaminación de aguas por nitratos de origen agrícola. Así, se evita llegar al máximo de 50 mg L de nitrato en las aguas superficiales o subterráneas, ya que valores mayores producen graves problemas de salud pública. Para saber qué dosis podemos aplicar, lo mejor es saber la dosis agronómica. Es el balance entre el nitrógeno que extrae el cultivo durante su ciclo y el nitrógeno que hay en el suelo en forma inorgánica o en el humus y el que se aplica en el agua de riego. Para igualar el balance, añadiremos el nitrógeno con el fertilizante que en nuestro caso es estiércol, (*trinidad, 1987*).

Tabla 4:

Efecto de 4 años de aplicación continua de estiércol vacuno sobre algunas características físicas del suelo

Características	Estiércol (Ton/Ha)		
	0	67	134
Contenido de humedad a saturación (%)	32.70	36.70	41.00
Contenido de humedad a capacidad de campo (%)	28.00	29.20	30.30
Contenido de humedad al punto de marchitamiento (%)	18.20	18.70	19.50
Porcentaje de agregados estables (%)	13.50	15.70	20.90
Conductividad hidráulica (cm/hr)	1.00		2.00
Conductividad eléctrica (mmhos/cm a 25°C)	0.01	1.21	2.61
Materia orgánica (%)	1.41	2.59	2.79
Densidad aparente (g/cm³)	1.37	1.28	1.20

Fuente: trinidad (1987)

2.3.9 Manejo adecuado de residuos sólidos

La temática “manejo adecuado de residuos sólidos y procesos de reciclaje” busca generar una conciencia de reducción y consumo responsable, mostrando que la elevada generación de residuos sólidos, comúnmente conocidos como basura y su manejo inadecuado son uno de los grandes problemas ambientales y de salud, los cuales se han acentuado en los últimos años debido al aumento de la población y a los patrones de producción y consumo, mostrando algunas alternativas y usos que se pueden dar a materiales que comúnmente son desechados como “basura”.

El aprovechamiento y valorización de los residuos es un compromiso de corresponsabilidad tanto de las autoridades ambientales, de los entes territoriales y de la comunidad. Con el único fin de salvaguardar y proteger el medio ambiente, con todos sus recursos naturales, renovables que se encuentran a disposición de los seres vivos que habitan el planeta. (*Alarcon A.*).

2.3.9.1 Aprovechamiento y valorización de los residuos

La inteligencia ecológica es aquella que le da a los seres humanos una mirada de corresponsabilidad con su entorno ambiental para liderar acciones de preservación del planeta Tierra y sus recursos naturales renovables. (*Agreda, V.; Diez, A.; Glave, G. 1999*).

En este orden de ideas se encuentra la gestión integral para el aprovechamiento y valorización de los residuos, mejor conocido como

reciclaje o basura cero, o clasificación en la fuente, entre otras denominaciones que explican el manejo adecuado de las basuras.

La puesta en marcha de esta estrategia, del manejo adecuado de las basuras, cuenta con la ciudadanía quien participa de estas acciones con el fin de fortalecer el desarrollo humano y optimizar las circunstancias de la comunidad.

Con el fin de construir una vida más sana, con mayores beneficios y calidad; lo que le permite acceder al conocimiento; además de obtener los medios para proveerse una existencia digna.

Los componentes de un sistema óptimo de reciclaje son:

- Puntos ecológicos para la separación de residuos potencialmente aprovechables.
- Recolección y transporte interno, almacenamiento central o temporal y aprovechamiento.
- Disposición final.

Un programa de reciclaje óptimo comprende los siguientes elementos:

- Adecuar el espacio destinado para realizar la separación en la fuente. De los residuos sólidos para posibilitar el reciclaje.

Fuente: *Agreda, V.; Diez, A.; Glave, G. (1999)*

2.3.1.1. Generación de residuos sólidos orgánicos.

La generación de residuos domiciliarios es muy variable y está directamente relacionada con los hábitos de consumo y con el desarrollo económico (patrones de producción); sin embargo, en términos

generales, el mayor porcentaje de residuos sólidos domiciliarios lo tiene la materia orgánica. (Aguilar, 2009).

2.3.10 Que Es La Dolomita Agrícola.

La dolomita es un mineral versátil que suele conocerse comúnmente bajo el término caliza de magnesio. Es tanto un carbonato de calcio como de magnesio y por lo general se encuentra contaminada, lo cual quiere decir que su composición tiene diversos materiales, como pueden ser el manganeso o el hierro.

Insumo muy usado en la agricultura como mejorador de suelos, por su composición ideal para aportarle calcio y magnesio a sus cultivos, mejorando su rendimiento. A dolomita también puede formarse como un componente fundamental en otros minerales, tales como la limolita o el mármol.

La dolomita es una de nuestras principales fuentes de hormigón y forma una parte esencial en la creación de las carreteras modernas. Los cristales de dolomita son comunes en los depósitos de vetas hidrotermales y en las rocas sedimentarias, donde se llenan los poros de la roca huésped. En volumen, sin embargo, la mayoría de dolomita se presenta en su forma masiva como dolomía o un mixto de piedra caliza. Estas rocas dolomía originalmente se formaron como depósitos marinos de piedra caliza de antiguos fondos poco profundos que más tarde fueron alterados para que la dolomía rica en magnesio se moviera a través de ellos. (www.rocasym minerales.net/dolomita).

Debido a la abundancia de dolomita que existe en rocas sedimentarias tanto continentales como marinas es muy normal encontrar capas de dicho material profundas. Es también muy habitual su presencia entre las rocas sedimentarias carbonatadas. No es sólo una variante de caliza ya que posee además 21.86% de MgO, 30.41% de CaO y un 47.73% de CO₂ en su forma más pura. (*www.rocasym minerales.net/dolomita*).

2.3.11 Que Son Los Microorganismos Eficientes

Los Microorganismos Eficientes en el suelo consisten en un cultivo mixto de microorganismos benéficos de ocurrencia natural, que pueden ser aplicados como inoculantes para incrementar la diversidad microbial de los suelos y plantas. Investigaciones han arrojado que la inoculación de cultivos de EM al ecosistema suelo/planta pueden mejorar la calidad, salud del suelo, el crecimiento, producción y calidad de los cultivos.

EM contiene especies seleccionadas de microorganismos incluyendo poblaciones predominantes de bacterias ácidolácticas, levaduras y un número más pequeño de bacterias fotosintéticas, todos estos compatibles mutuamente unos con otros y capaces de coexistir en un cultivo líquido. (*HigayWididana, 1991*).

EM no es un sustituto de otras prácticas de manejo suelo y cultivos. Es una herramienta adicional para optimizarlas, como: rotación de cultivos, uso de enmiendas orgánicas, labranza de conservación, reciclaje de residuos de cosechas y biocontrol de plagas. Si son usados

apropiadamente, EM pueden incrementar significativamente los efectos benéficos de estas prácticas (*HigayWididana, 1991*).

Los microorganismos eficientes o EM son una combinación de microorganismos beneficiosos de origen natural, que se han utilizado tradicionalmente en la alimentación, o que se encuentran en los mismos. Contiene principalmente organismos beneficiosos de cuatro géneros principales:

- Bacterias fototróficas
- Levaduras
- Bacterias productoras de ácido láctico
- Hongos de fermentación

Estos microorganismos efectivos cuando entran en contacto con materia orgánica secretan sustancias beneficiosas como vitaminas, ácidos orgánicos, minerales quelatados y fundamentalmente sustancias antioxidantes.

Las especies principales de microorganismos eficientes incluyen:

- **Levaduras:** Degradan proteínas complejas y carbohidratos, produciendo sustancias bioactivas como vitaminas, hormonas y enzimas, entre otros metabolitos, que pueden estimular el crecimiento y actividad de otras especies, así como de plantas superiores. Dentro de este género en el cultivo podemos encontrar: *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida utilis*. (*Zacarias O. 2011*).

- **Bacterias Fotosintéticas:** Las bacterias fototrópicas son un grupo de microorganismos independientes y autosuficientes. Estas bacterias sintetizan sustancias útiles de secreciones de raíces, materia orgánica y/o gases dañinos como el ácido sulfhídrico (H₂S) con el uso de luz solar y calor del suelo como fuentes de energía. Estas sustancias útiles son aminoácidos, ácidos nucleicos, sustancias bioactivas y azúcares, los cuales promueven el crecimiento y desarrollo de la planta.
- **Actinomicetes:** Producen metabolitos como antibióticos con efectos biostáticos y biocidas. Benefician el crecimiento y actividad del azotobacter y las micorrizas. Dentro de este género podemos encontrar: *Streptomyces albus*, *Streptomyces griseus*. (*Zacarias O. 2011*).

2.3.12 Qué Es El Suero De Leche (*Lactobacillus Lactis*).

También conocido como lactosuero, el suero de leche es un subproducto que se obtiene tras la elaboración del queso u otros derivados lácteos como el yogur (en el caso de la whey protein se utiliza leche de vaca). Después de separar el cuajo (producto más denso) del resto de la leche, queda por un lado ese cuajo con el que se hará el queso, y por otro lado el suero de leche, un líquido con un color entre amarillo y verdoso que dependerá del tipo de leche y de la calidad de esta. El sabor de este suero tiende a ser un tanto dulce (*Ruben del toro, 2018*)

- **Lactobacilos:** (también *Lactobacillus* o bacterias del ácido láctico) son un género de bacterias Gram positivas anaerobias

aerotolerantes, denominadas así debido a que la mayoría de sus miembros convierten la lactosa y algunos monosacáridos en ácido láctico, dando lugar a la fermentación láctica.

- **Bacterias del ácido láctico:** Las bacterias ácido lácticas producen ácido láctico de azúcares y otros carbohidratos, producidos por las bacterias fototrópicas y levaduras. Por eso, algunos alimentos y bebidas como el yogur y encurtidos son hechas con bacterias ácido lácticas desde tiempos remotos. El ácido láctico producido por estas bacterias, es un compuesto bactericida que suprime microorganismos patógenos y facilita la remoción de la materia orgánica no descompuesta.
- **¿Qué son los lactobacilos y dónde se encuentran?:** El **lactobacilo** es un tipo de bacteria. Hay muchas especies diferentes de **lactobacilos**. Estos son "bacterias amistosas" que viven normalmente en nuestros sistemas digestivo, urinario y genital sin causar enfermedades. El **lactobacilo** también **se encuentra** en alimentos como el yogur y en suplementos dietéticos. *(Aaron JG, Sobieszczyk ME, 2017)*
- **Bacterias benéficas:** Los lactobacillus son bacterias que traen muchos beneficios. Ayudan a descomponer la materia orgánica en el suelo. Esto les permite a las plantas absorber los nutrientes, como el calcio, el fósforo y el potasio, que se encuentran en esa materia. También ayudan a eliminar los malos olores de materiales en descomposición. *(Quirós P., Anastacia; Albertin B; 2004)*

2.4 HIPOTESIS

2.4.1 Hipótesis general:

Ho: Es eficiente la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

Hi: No es eficiente la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

2.4.2 Hipótesis específicas:

H1: Microorganismos eficientes son eficientes en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

Hi: Microorganismos eficientes no son eficientes en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

H2: El *Lactobacillus lactis* es eficiente en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

Hi: El *lactobacillus lactis* no es eficiente en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

H3: Es posible reducir de manera considerable el volumen original de los residuos orgánicos de cocina y estiércol vacuno que se generan en dicho centro.

Hi: No es posible reducir de manera considerable el volumen original de los residuos orgánicos de cocina y estiércol vacuno que se generan en dicho centro.

2.5 VARIABLES

2.5.1 Variable dependiente

El compost

2.5.2 Variable Independiente

Materia orgánica de cocina y Estiércol de vacuno

2.6 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

TITULO: ELABORACION DE COMPOST UTILIZANDO MATERIA ORGANICA DE COCINA Y ESTIERCOL DE VACUNO EN LA GRANJA ECOLOGICA LINDERO, TOMAYQUICHUA, AMBO, HUÁNUCO, DICIEMBRE 2018 – MARZO 2019”

TESISTA: Andrea Alejandra, MIRAVAL TARAZONA.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN EXPERIMENTAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTOS
2.6.1	<ul style="list-style-type: none"> • Materia orgánica de cocina: son los alimentos que se pierden o desperdician en toda la cadena de suministro, desde la producción inicial hasta el consumo final de los hogares (Julián Pérez Porto, 2009). • estiércol de vacuno: denominado a los excrementos de animales que se utilizan para fertilizar los cultivos (RAE). 	<p>La materia orgánica de cocina junto al estiércol de vacuno se emplea para la descomposición de la materia y así los microorganismos puedan acelerar los procesos de descomposición de residuos en forma natural o durante la elaboración de abonos (compost). El estiércol de vacuno cumple las siguientes funciones: aporta nutrientes (aunque no tantos como otros estiércoles) y mucha porosidad facilitando oxigenación. 20/30% de estiércol de vaca + 70/80% tierra. Si abonamos a menudo con estiércol de vaca estos pueden sustituir perfectamente los químicos</p>	Parámetros físicos de degradación	Nivel de ph	ph	Ph metro
				Nivel de humedad	%	higrómetro
				Conductividad eléctrica	Om/cm2	conductímetro
			Parámetros de tiempo	Tiempo de degradación	tiempo	Calendario anual

<p><i>Materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno</i></p>						
<p>Variable dependiente <i>El compost</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • El compost: Fertilizante compuesto de residuos orgánicos (desechos domésticos, hierbas, deyecciones animales, etc.), tierra y cal (Julián Pérez Porto, 2016) 	<p>Bienestar de los cultivos o las plantas a las cuales este destinado este abono orgánico, por su acción antibiótica, aumenta la resistencia de las plantas a las plagas y agentes patógenos, su PH neutro, lo hace sumamente confiable para ser usado con plantas delicadas, aporta y contribuye al mantenimiento y desarrollo del micro flora y micro fauna del suelo, facilita la absorción de los elementos nutritivos por parte de la planta, transmite directamente del terreno a la planta, hormonas, vitaminas, proteínas y otras fracciones humidificadoras, entre otros muchos beneficios (http://compostucv.blogspot.com).</p>	<p>Incremento de macro y micro nutrientes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • nitrógeno • fosforo • calcio • magnesio • potasio • sodio 	<p>% % % % % %</p>	<p>Resultado de laboratorio</p>
			<p>parámetros físicos - químicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • materia orgánica 	<p>%</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resultado de laboratorio
				<ul style="list-style-type: none"> • materia seca 	<p>%</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resultado de laboratorio
				<ul style="list-style-type: none"> • cenizas 	<p>%</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resultado de laboratorio

CAPITULO III

3 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE INVESTIGACION

INVESTIGACION DE ACUERDO:

Este proyecto se encuentra dentro de la investigación Aplicada ya que se ha adquirido muchas teorías, sobre las cuales nos basaremos para así poder generar una solución del problema específico que queramos resolver, aplicando diversos conocimientos y centrándonos en el análisis y solución de problemas en el tema de compost con la utilización de Microorganismos Eficientes y Lactobacillus Lactis, estiércol de vacuno y residuos orgánicos de cocina para así ver su eficacia y poder determinar si es verdaderamente útil.

Explicativa ya que todos los datos monitoreados durante el tiempo de la implementación del proyecto en la base experimental, son explicados en los resultados con tablas y gráficos.

3.1.1 Enfoque

Es Mixto porque Corresponde a información tanto cuantitativa como cualitativa, así como la unión y discusión, para realizar conclusiones producto de la investigación recabada. **Hernández Sampieri (2016)**.

En dicho proyecto de investigación se empleó en enfoque cuantitativo en donde se ha medido el peso por cada cama de la materia orgánica de cocina y el estiércol de vacuno que llegan a la zona

determinada de compost (lunes a domingo); con la utilización de datos concretos, estableciendo la cantidad diaria de material compostable basándose en la producción per cápita de Linderos en donde también se ha medido la cantidad de nutrientes por medio de un análisis de laboratorio certificado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva observando también la mayoría de sus variables como pH, temperatura, humedad y conductividad eléctrica. Y Cualitativa porque se ha evaluado tanto características físicas como químicas el compost producidas en un corto tiempo por los Microorganismos Eficientes (EM) y Lactobacillus lactis en el estiércol de vacuno y residuos orgánicos de cocina. Se ha empleado la recolección de datos interdiarios, basados en la medición numérica y cálculos estadísticos a partir de los datos obtenidos.

3.1.2 Alcance o nivel

El nivel de investigación es explicativo ya que se debe de indagar y explicar fenómenos como el efecto del proceso y aplicación de dosis de cal a una de las muestras en la calidad del compost la que está determinada por sus características físicas, químicas y microbiológicas en donde también determinaremos las semejanzas y diferencias de las características del compost y el menor tiempo de la obtención del compost, resultado de las materias orgánicas y la función que cumple el estiércol vacuno con los otros componentes como el Microorganismos Eficientes (EM) y Lactobacillus Lactis.

3.1.1. Diseño

El diseño es experimental ya que nos permite identificar y cuantificar las causas de efecto dentro de un estudio, **(Hernández Sampieri, 2016)**, se observa el efecto causado por la variable independiente sobre la variable dependiente. y el diseño estadístico utilizado es **la prueba del T de Estudent** donde según la *Federacion científica europea* (2019) Se aplica cuando la población estudiada sigue una distribución normal pero el tamaño muestral es demasiado pequeño como para que el estadístico en el que está basada la inferencia esté normalmente distribuido, utilizándose una estimación de la desviación típica en lugar del valor real. Es utilizado en análisis discriminante. Obteniéndose un total de 3 tratamientos incluido el testigo, donde las camas de compost son de pesos 2 toneladas y 450 kilogramos.

- Número de repeticiones por tratamiento: tres (3)
- Número de tratamientos: tres (3)
- Número de Testigos: Dos (1)
- Unidad experimental: El número de unidades experimentales
- Una Unidad Experimental (UE) estará conformada por montículos de materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno con suero de leche (*lactobacillus lactis*) y la segunda unidad experimental estará conformada por estiércol de vacuno, lombrices, helecho (hojas, pasto, etc), y Microorganismos Eficientes **(EM)**.

Donde el testigo solo será estiércol de vacuno y materia orgánica de cocina.

- Rendimiento: Con los valores de peso de los desechos orgánicos (peso inicial) y compost (peso final) respectivos, se obtendrá una relación matemática para determinar la conversión de materia orgánica en compost que se producirá en cada unidad experimental.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100\%$$

En este caso la cantidad de residuos orgánicos de cocina no eran suficiente para las repeticiones requeridas de acuerdo a los tratamientos con Microorganismos Eficientes (EM) y Lactobacillus lactis.

3.1.3 Para definir los grados de libertad

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Grados de libertad = número de mediciones – 1

Esta fórmula está basada en n-1 grados de libertad (degrees of freedom). Esta terminología resulta del hecho de que si bien S^2 está basada en n cantidades $\dots x_n - \bar{x}, x_2 - \bar{x}, x_2 - \bar{x}$, éstas suman cero, así que especificar los valores de cualquier n-1 de las cantidades determina el valor restante.

3.1.3.1 Fórmula general para la T de Student:

$$t = \frac{x - u}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

En donde el numerador representa la diferencia a probar y el denominador la desviación estándar de la diferencia llamado también Error Estándar. En esta fórmula t representa al valor estadístico que estamos buscando \bar{X} es el promedio de la variable analizada de la muestra, y μ es el promedio poblacional de la variable a estudiar. En el denominador tenemos s como representativo de la desviación estándar de la muestra y n el tamaño de ésta Minunguano (2015).

3.1.3.2 Prueba T de Student para muestras relacionadas:

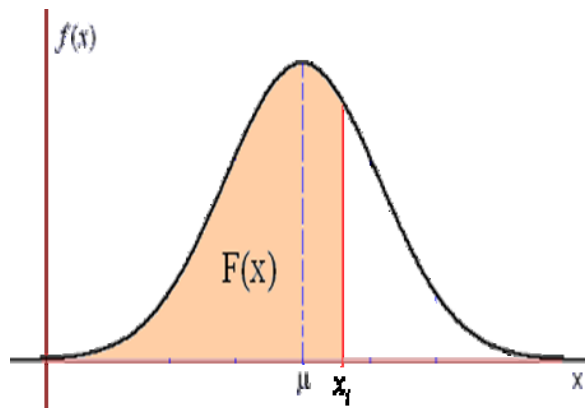
$$t = \frac{M d}{DS_d/\sqrt{n}}$$

Donde:

Md = media aritmética de las diferencias

DSd = desviación estándar de la diferencia

n = Numero de sujetos de la muestra



F(x) es el área sombreada de esta gráfica

Tipificación:

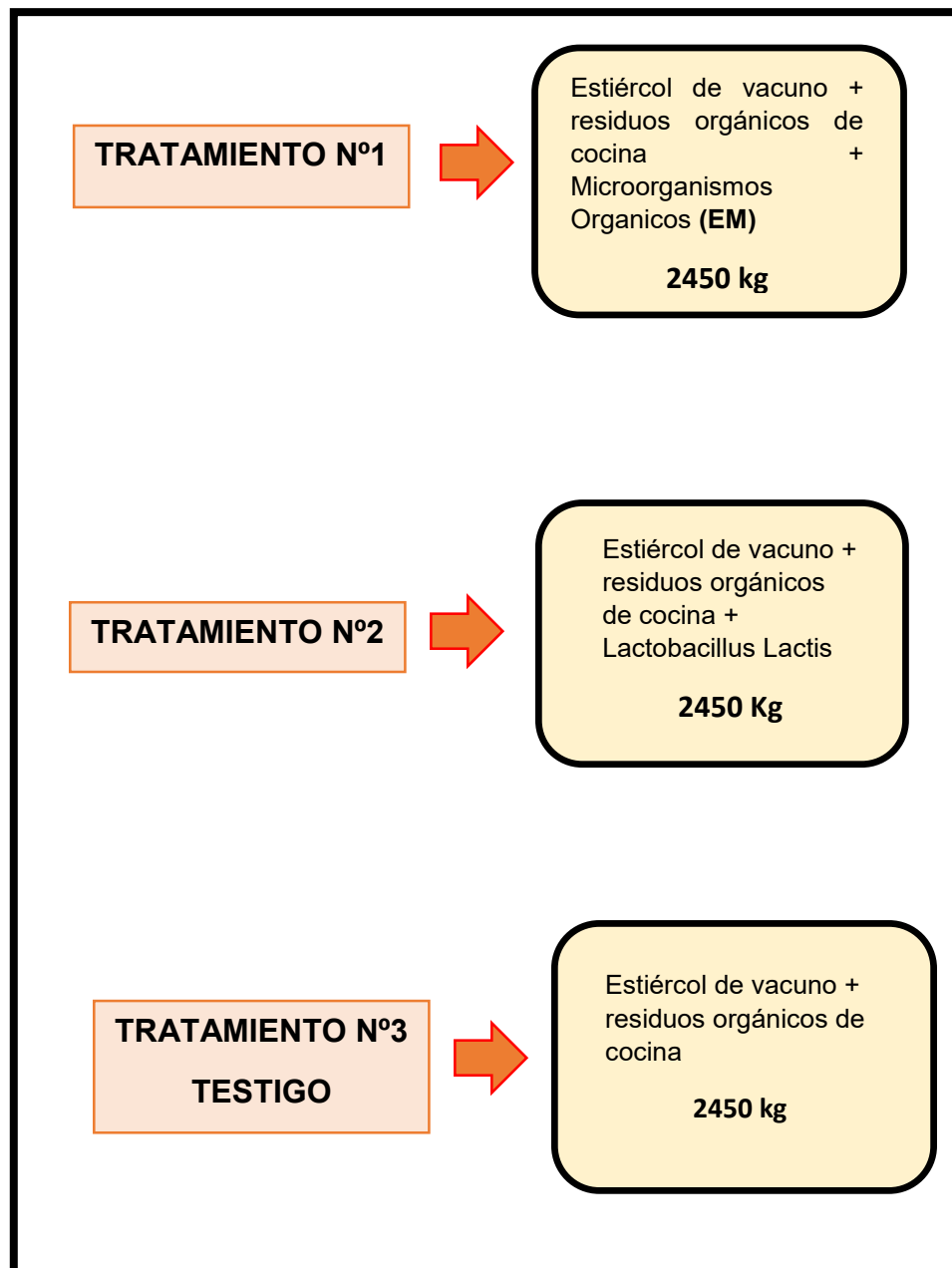
Si la variable X es $N(\mu, \sigma)$ entonces la variable tipificada de X $Z = \frac{x-\mu}{\sigma}$ y sigue también una distribución normal pero de $\mu = 0$ y $\sigma = 1$ es decir, $N(0,1)$

La distribución normal queda definida por dos parámetros, su media y su desviación típica y la representamos así:

$$N(\mu, \sigma)$$

Croquis del Campo Experimental con Desigual Número de Unidades.

Repartición de todos los tratamientos incluyendo el testigo en camas (rumas):



3.2 POBLACION Y MUESTRA

La población de la presente investigación no está conformada por personas por lo que no se consideran fórmulas para el cálculo de la población, está conformada por la materia orgánica de cocina, estiércol de vacuno y algunos restos de hojas y pastos cortados producidos en la Granja Ecológica Lindero, ubicado en el distrito Tomayquichua, provincia de Ambo donde las coordenadas UTM en el sistema WGS-84 son:

COORDENADAS GEOGRAFICAS:

Latitud Sur : 10°04'50"
Longitud Oeste : 76°13'20"
Alitud : 2,064 MSNM

Tabla 5:

Cuadro de coordenadas de ubicación del proyecto de investigación.

VERTICE	COORDENADAS		ALTITUD
A	367712.196E	8883876.295N	2065.10 m
B	367722.823E	8883867.303N	2064.60 m
C	367716.787E	8883869.677N	2064.30 m
D	367708.373E	8883872.963N	2064.80 m

Fuente: datos tomados en campo con GPS.

3.2.1 Población de estiércol de vacuno y residuos orgánicos de cocina.

El estiércol de vacuno que se ha utilizado son de 7,200 kilogramos aproximadamente y los residuos orgánicos de cocina fueron de 150 kilogramos aproximadamente utilizados para los tres tratamientos, residuos que solo han sido generados en la Granja Ecológica Lindero – Tomayquichua – Ambo – Huánuco.

3.2.2 Muestra.

El tamaño del primer tratamiento es de 2450 kilogramos, del segundo tratamiento es de 2450 kilogramos y el tercer tratamiento de 2450 kilogramos; en donde cada tratamiento contiene estiércol de vacuno y residuos orgánicos de cocina generados en La Granja Ecológica Lindero.

3.2.3 Tamaño de muestra.

El tamaño de las 3 muestras utilizadas; fueron de cantidades iguales, en la cual incluye el testigo como se especifica en el siguiente cuadro.

Tabla 6:
cuadro de número y tamaño de muestras

TRATAMIENTOS	CLAVE	NUMERO DE MUESTRAS	TAMAÑO DE MUESTRA
1	T1	1	2450
2	T2	1	2450
3	T3	1	2450
TOTAL		3	7,350

Fuente: datos tomados en campo

Tabla 7:
Cuadro de número tamaño y distribución de muestras.

TRATAMIENTOS	CLAVE	PESO	DESCRIPCION
01	T1	2450	Estiércol de vacuno y residuos orgánicos de cocina con <u>Microorganismos Eficientes</u>
01	T2	2450	Estiércol de vacuno y residuos orgánicos de cocina con <u>Lactobacillus lactis.</u>

01

T3

2450

Estiércol de vacuno y
residuos orgánicos de
cocina (**Testigo**)

Fuente: datos tomados en campo

3.3 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

3.3.1 INSTRUMENTOS

3.3.1.1 Recolección de datos (detallar las técnicas e instrumentos utilizados)

3.3.2 Técnicas para la preparación de muestra

Tomando en cuenta la preparación de la muestra, se ha realizado lo siguiente:

3.3.2.1 Medición de la Temperatura.

Para poder medir la temperatura del compost se ha utilizado un termómetro digital, el cual se introdujo en cada cama de compost.



FOTOGRAFIA 1: *Medición de temperatura a cada una de las camas de compost*

3.3.2.2 Medición de PH

Para poder medir el PH del compost se ha utilizado un PH-metro digital, del cual se ha tomado una muestra de 10 gramos de los elementos a compostar de la parte media de la cama de compost y se ha diluido en 100 ml de agua destilada en un vaso precipitado.



FOTOGRAFIA 2: *Pesado de la muestra de compost.*



FOTOGRAFIA 3: *medida del vaso precipitado y agua destilada.*



FOTOGRAFIA 4: *Medición del PH de cada cama de compost*

3.3.2.3 Medición Del Porcentaje De Humedad

Para medir el porcentaje de humedad se ha utilizado un termómetro-higrómetro con el cual se ha medido la humedad máxima y mínima interna de las camas de compost colocándolo en la mitad de cada cama.



FOTOGRAFIA 5: *Medición de la humedad máxima y mínima interna de cada cama*

3.3.2.4 Medición De La Conductividad Eléctrica

Para medir la conductividad eléctrica se utilizó un conductímetro digital el cual se ha colocado en cada cama de compost.



FOTOGRAFIA 6: *Medición de la conductividad eléctrica de cada cama de compost*

3.3.2.5 Peso Del Compost

Al inicio del proyecto de investigación se ha cuantificado el peso inicial de cada una de las camas o pilas de compostaje y también se ha cuantificado posterior a la transformación del compost el peso final una vez tamizado de cada uno de los tratamientos para así ver la reducción y/o transformación de la materia orgánica.

3.3.2.6 Tiempo De Transformación Del Compost

Para poder medir la eficacia de los Microorganismos Eficientes y Lactobacillus Lactis de los tratamientos de compost, se ha establecido que el inicio del tiempo fue desde la adaptación de la planta compostera hasta el producto final (compost).

3.3.3 Etapas de la investigación

- **Selección del material e insumos para el compost**

Los insumos a compostar son de estiércol de vacuno y residuos orgánicos de cocina, donde cada cama fue de distintos pesos y con distintos tratamientos para ver la eficacia de cada tratamiento.

- **Construcción de cada cama de compost**

Para la implementación y elaboración de cada cama de compost se ha procedido con los siguientes pasos:

3.3.3.1 Recojo o recolección del estiércol de vacuno y residuos orgánicos de cocina

Los residuos orgánicos de cocina fueron recogidos de la cocina y los residuos de estiércol de vacuno fueron recogidos del establo de las vacas diariamente y transportados por medio de una carretilla a la planta de compostaje que fue implementado en la misma Granja Ecológica Lindero de Tomayquichua – Ambo – Huánuco.

3.3.3.2 Pesado

Los residuos orgánicos de cocina y el estiércol de vacuno fueron pesados con una balanza romana y costales en la planta de compostaje que está ubicada en la Ecológica Lindero de Tomayquichua – Ambo – Huánuco.



FOTOGRAFIA 7: *Pesado del estiércol vacuno y residuos orgánicos de cocina*



FOTOGRAFIA 8: *Pesado del estiércol vacuno y residuos orgánicos de cocina*

3.3.3.3 Armado de camas de compost

Posterior al pesado del estiércol de vacuno y residuos orgánicos de cocina, se prosiguió a la construcción de las camas en la planta de tratamiento, en tres camas donde dos fueron de tratamientos diferentes y la tercera cama fue el testigo.

Donde en la primera cama se ha colocado 15 centímetros de helechos, pastos, hojas cortadas húmedas, también 15 centímetros de residuos orgánicos de cocina y 70 centímetros de alto de estiércol de vacuno con un largo de 9 metros y un ancho de 2 metros con la adición de Microorganismos Eficientes.

En la segunda cama se ha colocado 15 centímetros de helechos, pastos, hojas cortadas húmedas, también 15 centímetros de residuos orgánicos de cocina y 70 centímetros de alto de estiércol de vacuno

con un largo de 9 metros y un ancho de 2 metros con la adición de Lactobacillus Lactis.

Y el testigo fue conformado por 50 centímetros de residuos orgánicos de cocina y 50 centímetros de alto de estiércol de vacuno, 9 metros de largo y un ancho de 2 metros.

En donde la forma buscada era la de un trapecio, también se humedeció.



FOTOGRAFIA 9: *Armado de las camas de compost*



FOTOGRAFIA 10: *Armado de las camas de compost*

3.3.3.4 Aplicación de los Microorganismos eficientes y *Lactobacillus lactis*.

Ya terminado el armado de las camas de compost se ha procedido a aplicar al primer tratamiento o cama los Microorganismos Eficientes fueron en total 8 litros, en el segundo tratamiento o cama se ha aplicado Lactobacillus Lactis 80 litros en total y la forma en la que se aplicado es de riego.



IMAGEN 02: MICROORGANISMOS EFICIENTES



FOTOGRAFIA 11: medición en litros de *Lactobacillus lactis*



FOTOGRAFIA 12: medición en litros de *Lactobacillus lactis*



FOTOGRAFIA 13: Aplicación de *Lactobacillus Lactis* a la cama de compost (estiércol de vacuno y residuos orgánicos de cocina)

3.3.3.5 Volteo de las camas de compost

Cada cama de compost fue volteada tres veces por semana, para que de esta manera los residuos orgánicos de cocina y estiércol de vacuno tengan una mayor rapidez de descomposición y así acelerar el proceso de degradación.

Los volteos se realizaron un día por cama de compost (intercalando) ya que cada cama era de pesos mayores a una tonelada; tomaba un mayor tiempo el voltearlas, en días lluviosos no se ha realizado el volteo ya que dichas camas estaban ubicadas al aire libre y solo se cubrían con helechos y pastos secos para que de esta manera se pueda mantener su temperatura, como cada cama se volteaba interdiario se pudo eliminar el crecimiento de malas hiervas y de algunos dípteros.



FOTOGRAFIA 14: *Volteo de la primera cama de compost*



FOTOGRAFIA 15: *Volteo de la tercera cama de compost (testigo)*

3.3.3.6 Riego de las camas de compost

Cada cama de compost se procedía a regar después de su volteo porque la temperatura en su mayoría era alta para esto se humedecía todas las camas para que puedan tener una mejor y más rápida descomposición.



FOTOGRAFIA 16: *Riego de las camas de compost*

3.3.3.7 Secado de las camas de compost

Una vez realizado todos los procesos las camas de compost quedan para el secado, se procede a realizar para cuando el compost esta es la etapa de maduración, esto se da cuando la humedad esta de 40% a 60%.



FOTOGRAFIA 17: *secado de las camas de compost*

3.3.3.8 Tamizado

Una vez terminado el secado de los siete días donde se determina la cantidad de compost, se llega a proceder con el tamizado el cual se llevó a cabo en la última semana del tercer mes de la conversión total, Para poder tamizar el abono orgánico se ha utilizado una malla de fierro con rejillas de 8 milímetros donde se agregaba de manera constante y detenida el compost para poder obtener un compost más fino.



FOTOGRAFIA 18: *Tamizado del compost*



FOTOGRAFIA 19: *Tamizado del compost*

3.3.3.9 Pesado del abono orgánico

El pesado final se ha realizado una vez culminado la etapa del tamizado donde ya se tenía la conversión total del compost.



FOTOGRAFIA 20: *Pesado final del compost*



FOTOGRAFIA 21: *Pesado final del compost*

3.3.3.10 Distribución a los campos de cultivo y encostalado para su venta.

Una vez pesado todas las camas de compost ya tamizadas para saber cuánto ha reducido cada una de las camas, la mitad del total de compost se distribuye en los campos de cultivo de la Granja ecológica

Lindero y la otra mitad se procede a encostalar para su posterior venta en dicha Granja.



FOTOGRAFIA 22: *Distribución y encostalado del compost*

- **Proceso para la obtención de muestra del compost**

Las muestras fueron recolectadas de cada una de las camas de compost una vez tamizadas incluyendo al testigo, donde el peso aproximado fue de 1 kilogramo, para su análisis fue enviado al laboratorio de Suelos, agua y eco toxicología de la **Universidad Nacional Agraria de la Selva** para su análisis de nutrientes.

- **Análisis de Metales pesados, Macronutrientes, y Micronutrientes.**

También se ha hecho análisis de contenido de metales pesados, macronutrientes y micronutrientes de todas las muestras de compost incluyendo el testigo.

3.4 Instrumentos de Recolección de Datos

Para dar veracidad del marco teórico y los antecedentes, se ha utilizado información secundaria como, tesis de grado, libros, revistas, boletines técnicos, el sistema informático (internet), algunos materiales documentales, estudios, diagnósticos y proyectos de investigación propuestos para que sean ejecutados en la zona.

En caso de la información primaria fue tomada en el campo experimental donde se hizo la ejecución del proyecto mediante observaciones diarias en donde se ha medido Temperatura, PH, Humedad (mínima y máxima) y conductividad eléctrica como se muestra en los siguientes cuadros:

Tabla 8:
Datos de monitoreo de camas por mes de compost

			DICIEMBRE															
TRATAMIENTO	PESO I.	PARAMETROS	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31
estiércol de vacuno+r.c.+ Microorganismos Eficientes	2450 Kg	T°	29.0	28.2	31.7	27.5	32.9	33.6	34.8	36.9	37.8	36.2	38.1	37.4	35.8	36.8	35.8	39.2
		PH	8.61	8.14	8.70	7.96	8.02	8.65	8.47	8.69	8.23	8.36	8.69	8.75	8.65	8.12	7.98	8.21
		HUMEDAD MAXIMA	73	78	69	75	68	69	62	74	73	71	82	75	79	84	75	71
		MINIMA	69	75	67	74	65	64	61	70	69	67	80	73	76	80	72	69
		CONDU. ELECTRICA	2.14	2.45	1.69	2.56	2.33	1.96	2.68	0.69	2.58	2.96	3.65	3.48	3.41	2.99	3.14	2.33
estiércol de vacuno+r.c.+ Lactobacillus lactis	2450 Kg	T°	31.8	29.7	32.2	31.2	32.2	33.2	34.2	33.9	32.2	33.5	33.4	34.1	34.8	33.9	32.8	35.6
		PH	8.30	8.69	8.96	8.25	7.47	7.36	8.26	8.12	8.92	8.65	8.25	7.98	8.36	8.60	8.32	8.88
		HUMEDAD MAXIMA	65	70	78	65	69	75	74	73	69	78	71	73	76	68	74	71
		MINIMA	62	68	76	62	67	72	71	70	68	76	70	69	74	66	73	64
		CONDU. ELECTRICA	3.63	2.69	2.47	2.68	3.14	3.78	3.12	2.99	2.89	2.36	3.14	2.98	2.77	1.35	2.36	3.36
testigo	2450 Kg	T°	28.2	29.2	29.6	32.5	30.8	31.8	31.9	20.5	33.8	33.2	34.8	34.9	33.8	32.2	34.5	33.9
		PH	8.12	8.32	8.52	8.36	8.36	8.65	8.47	7.98	8.54	7.65	7.36	8.59	8.25	8.36	8.01	8.69
		HUMEDAD MAXIMA	54	63	69	64	75	79	71	78	74	69	78	73	76	71	63	81
		MINIMA	52	54	62	60	70	78	70	74	69	62	72	70	71	64	59	75
		CONDU. ELECTRICA	4.00	3.06	2.36	2.58	3.12	0.36	2.56	3.56	2.74	2.14	0.36	2.85	3.58	3.01	2.65	2.22

FUENTE: Datos obtenidos en campo

Tabla 9:
 Datos de monitoreo de camas por mes de compost

ENERO

TRATAMIENTO	PARAMETROS	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31
	T°	30.2	29.9	30.7	28.9	29.5	30.2	30.9	31.9	32.6	32.9	33.2	33.1	34.2	34.8	34.5	33.8
estiércol de vacuno+r.c.+ Microorganismos Eficientes	PH	8.47	8.23	8.65	7.25	7.36	8.25	8.69	7.26	8.25	8.36	8.96	8.12	8.41	8.47	8.35	8.13
	HUMEDAD MAXIMA	69	46	59	75	69	64	63	75	71	76	72	79	71	74	76	78
	MINIMA	67	41	54	70	97	91	60	73	70	71	69	74	65	70	73	76
	CONDU. ELECTRICA	1.21	1.74	1.96	1.56	1.47	1.69	2.01	2.85	2.45	2.96	2.36	2.74	2.40	2.01	2.00	2.75
estiércol de vacuno+r.c.+ Lactobacillus lactis	T°	31.8	32.1	33.2	33.8	33.5	34.1	33.9	33.5	33.8	34.8	34.5	34.9	33.2	33.1	33.8	33.9
	PH	8.69	7.98	8.63	8.12	8.23	8.14	7.89	8.12	8.36	8.64	8.45	8.35	8.45	8.66	8.88	8.47
	HUMEDAD MAXIMA	67	45	54	59	65	67	69	75	78	71	76	74	79	73	72	76
	MINIMA	69	40	50	56	64	66	62	73	76	65	74	70	77	72	70	74
	CONDU. ELECTRICA	4.00	0.93	0.36	0.85	0.78	0.69	1.02	1.65	1.96	1.74	2.15	2.14	2.74	2.25	2.74	2.00
	T°	28.2	29.3	29.5	30.2	30.5	31.3	31.9	31.5	31.8	32.0	32.9	33.5	33.9	34.1	34.9	34.2
	PH	8.22	8.01	7.56	8.12	8.36	8.41	8.52	8.63	9.65	8.25	9.36	8.44	8.77	8.65	8.54	8.36

testigo	HUMEDAD MAXIMA	73	57	56	65	68	54	75	71	76	72	74	78	79	65	84	82
	MINIMA	70	55	52	64	66	51	74	69	74	69	70	74	76	62	80	79
	CONDU. ELECTRICA	0.09	2.98	0.58	0.96	0.74	0.69	1.25	1.36	1.95	2.52	2.47	3.25	3.14	3.69	2.36	3.25

FUENTE: Datos obtenidos en campo

Tabla 10:
Datos de monitoreo de camas por mes de compost

		FEBRERO																
TRATAMI ENTO	PARAMETROS	1	3	5	7	9	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	
		1	3	5	7	9	1	3	5	7	9	1	3	5	7	9	1	
estiércol de vacuno+r. c.+ Microrgani smos Eficientes	T°	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
		8	9	9	0	0	0	1	1	1	1	2	2	3	4	3	4	
		
		3	9	7	9	5	9	9	1	6	9	6	8	6	5	9	8	
	PH	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	8	8	8	8	8	
		
		6	3	3	6	3	7	1	3	4	8	2	2	3	4	4	3	
		1	7	6	5	9	8	4	6	7	9	4	5	6	7	7	2	

	HUM EDAD	MA XIM A	5 0	6 4	5 9	5 7	6 4	7 4	6 8	6 3	7 4	7 8	7 1	7 9	7 5	7 6	7 1	7 6
		MIN IMA	4 8	6 1	5 5	5 2	6 0	7 2	6 6	6 0	6 9	7 4	6 9	7 5	7 1	7 6	6 8	7 4
	CONDU. ELECTRICA		2 . 4 0	3 . 9 6	2 . 6 9	2 . 2 3	2 . 3 6	3 . 2 5	3 . 8 7	3 . 1 4	3 . 2 5	3 . 4 7	3 . 1 2	3 . 0 1	3 . 1 4	3 . 0 1	2 . 1 4	2 . 1 4
estiércol de vacuno+r. c.+ Lactobacill us lactis	T°		3 0 . 3	3 1 . 1	3 2 . 3	3 2 . 6	3 3 . 5	3 2 . 6	3 2 . 1	3 4 . 2	3 3 . 8	3 2 . 4	3 3 . 6	3 4 . 2	3 4 . 6	3 4 . 3	3 4 . 2	3 3 . 5
	PH		8 . 5 0	8 . 0 2	7 . 6 5	9 . 2 5	8 . 1 4	8 . 3 6	8 . 5 4	8 . 7 4	8 . 8 8	9 . 2 5	7 . 4 5	8 . 1 8	8 . 8 8	8 . 5 2	8 . 6 5	8 . 4 7

	HUM EDAD	MA XIM A	4 3	6 7	5 8	6 4	6 2	6 8	6 9	7 8	7 4	7 6	7 9	7 2	7 8	7 4	7 5	7 3	
		MIN IMA	4 9	6 4	5 7	6 3	6 0	6 6	6 6	7 4	7 0	7 4	7 5	6 9	7 4	7 1	7 2	7 0	
	CONDU. ELECTRICA	1 . 8 5	2 . 3 3	2 . 3 6	2 . 3 6	2 . 6 9	2 . 4 7	3 . 2 1	2 . 5 4	3 . 1 4	3 . 3 6	1 . 3 6	2 . 3 6	2 . 8 5	3 . 4 5	3 . 7 8	3 . 4 8	2 . 4 8	3 . 2 1
testigo	T°		2 9 . 2	2 9 . 9	3 0 . 2	3 1 . 3	3 0 . 5	3 1 . 9	3 2 . 3	3 2 . 6	3 1 . 5	3 1 . 9	3 3 . 5	3 3 . 6	3 3 . 2	3 4 . 3	3 4 . 8	3 4 . 6	
	PH		8 . 6 3	7 . 3 8	7 . 6 9	8 . 2 5	8 . 2 9	8 . 9 9	8 . 5 4	8 . 7 8	8 . 3 6	8 . 7 4	8 . 9 6	8 . 2 5	8 . 5 9	8 . 6 8	8 . 8 4	8 . 8 4	8 . 4 7

	HUM EDAD	MA XIM A	5 4	6 8	5 8	5 4	6 9	6 4	6 9	7 4	7 8	7 6	7 9	7 2	7 1	7 4	7 6	7 7
		MIN IMA	5 2	6 4	5 7	5 2	6 2	6 0	6 4	7 2	7 6	7 4	7 6	7 0	6 9	7 1	7 0	7 5
	CONDU. ELECTRICA	1 . 6 6	4 . 0 0	3 . 1 5	3 . 4 7	3 . 5 7	3 . 7 4	2 . 1 4	2 . 8 4	2 . 6 5	1 . 6 9	1 . 5 8	1 . 7 4	0 . 3 5	0 . 9 6	0 . 2 5	1 . 2 5	1 . 8 5

FUENTE: Datos obtenidos en campo

Tabla 11:
 Datos de monitoreo de camas por mes de compost

MARZO																		
TRATAMIENTO	PARAMETROS	1	5	9	13	17	21	25	29	31							PESO F.	
estiércol de vacuno+r .c.+ Microrganismos Eficientes	T°	31.1	29.1	30.1	31.9	31.1	31.8	32.2	32.0	32.9							2086 Kg	
	PH	7.29	7.88	8.69	8.95	8.69	8.54	8.70	8.71	8.84								
	HUMEDAD	MAXIMA	43	59	67	63	87	78	78	79	84							
		MINIMA	42	57	66	60	84	74	74	74	80							
	CONDU. ELECTRICA	2.37	1.25	2.25	2.48	2.88	3.18	3.49	3.94	3.94	3.4							
		3.75	1.25	2.25	2.48	2.88	3.18	3.49	3.94	3.94	3.4							
estiércol de	T°	33.1	32.8	32.1	34.2	33.1	32.1	33.2	33.6	33.1								

vacuno+r .c.+ Lactobaci llus lactis	PH		8. 1 2	8 .1 4	8 .9 6	8 .8 5	8 .9 6	8 .3 6	8 .6 5											2193 Kg			
	HUME DAD	MAXI MA	4 8	5 9	69 5	6 7	6 8	7 2	7 8	7 8													
		MINI MA	4 6	5 7	68 3	6 4	6 6	7 4	7 0	7 6													
	CONDU. ELECTRICA		2. 5 4	2 .5 8	1. .9 6	1 3 6	2 3 6	2 7 4	2 9 8	3 0 1													
testigo	T°		3 4. 6	30 .7 6	32 .2 7	3 1 6	3 3 6	3 3 5	3 3 7	3 3 7												2295 Kg	
	PH		7. 6 9	8 .4 5	8. 4 5	8 4 5	8 4 7	8 4 6	8 2 4	7 1 5													
	HUME DAD	MAXI MA	4 4	5 8	65 9	6 8	5 8	6 9	7 8	7 5													
		MINI MA	4 2	5 5	63 5	6 7	5 5	6 5	7 6	7 4													

	CONDU. ELECTRICA	3. 6 2	1 . 3 6	2. .	1 . 6 9	1 . 8 4	1 . 3 6	1 . 7 7	2 . 0 1								
--	-----------------------------	--------------	------------------	---------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

FUENTE: Datos obtenidos en campo

3.5 Técnicas para el Procesamiento y análisis de la información

Los datos fueron tomados durante 120 días teniendo en cuenta que la cama número 1 y 2 ya estaba lista a los tres meses y una semana, pero se a monitoreado posteriores días hasta el mayor proceso de transformación del testigo; los análisis de laboratorio de cada muestra duraron 30 días, estos análisis de laboratorio fueron realizados por el laboratorio de la Universidad Nacional Agraria de la Selva de Tingo María.

Una vez obtenido los resultados de análisis de laboratorio de todas las muestras, los datos fueron organizados y procesados en forma manual y digital en cuadros, tablas y gráficos estadísticos. Lo resultados obtenidos se encuentran digitados en el presente proyecto de investigación. Toda la información numérica de las muestras, fueron resueltas estadísticamente, siguiendo el esquema del diseño estadístico de la prueba de T de student; de manera que se pueda comprobar la significancia con el método F, de compost producido con estiércol de vacuno y residuos orgánicos de cocina + Microorganismos Eficientes, con estiércol de vacuno y residuos orgánicos de cocina + Lactobacillus Lactis y el testigo.

3.5.1 Procesamiento de la información

Los datos numéricos de las muestras fueron procesados estadísticamente, siguiendo el esquema de diseño estadístico de la prueba T de student para poder determinar la significancia del estiércol

de vacuno y residuos orgánicos de cocina + Microorganismos Eficientes, con estiércol de vacuno y residuos orgánicos de cocina + Lactobacillus Lactis y el testigo.

3.5.2 Técnicas de presentación de datos

Los datos que se muestran en este presente trabajo de tesis son de forma cuantitativa y cualitativa. Los datos cuantitativos fueron presentados en cuadros diseñados en Microsoft Excel, donde fueron tabulados en tablas y matrices, debidamente procesadas y así poder obtener de una manera más factible los análisis estadísticos. Donde los datos se muestran también de manera gráfica utilizando el histograma de barras.

Los datos cualitativos para acreditar el marco metodológico fueron seleccionados y extraídos de la revisión de la literatura, se ha mostrado en forma resumida y sintetizada, igual como se realizó la parte experimental con procedimientos donde se registra toda la información descriptiva acerca de lugares y otros.

3.5.3 Interpretación de datos y resultados.

Todos los datos numéricos que se han obtenido en campo fueron registrados en orden y de forma clara, para que de esta manera se pueda hacer la elaboración de los cuadros estadísticos, promedios generales y todos los datos que requiere T de estudent y así se ilustren los gráficos.

3.5.4 Ámbito Geográfico Temporal y Periodo de la Investigación

Ubicación y Descripción del área de estudio

3.5.4.1 Lugar de ejecución

El presente proyecto de investigación se ejecutó en La Granja Ecológica Lindero en el Distrito de Tomayquichua, Provincia de Ambo, Departamento de Huánuco, en un área adecuada para para la implementación del área de compost.

3.5.4.2 Ubicación Política

El presente proyecto de investigación se ejecutó en La Granja Ecológica Lindero en el Distrito de Tomayquichua:

- **Región** : Huánuco
- **Departamento** : Huánuco
- **Provincia** : Ambo
- **Distrito** : Tomayquichua
- **Lugar** : Granja Ecológica Lindero

- **Posición geográfica**
 - **Altitud** : 2,064 msnm

El tiempo de implementación del proyecto fue de 4 meses, desde el mes de Diciembre del 2018 al mes de Marzo del año 2019.

3.5.5 Ubicación Geográfica

El lugar donde se llevó a cabo el proyecto de investigación tiene un área de largo 9.76 m y ancho 9.13 m, dicha zona de estudio tiene como coordenadas UTM:

Altitud : 2,064 msnm

VERTICE	COORDENADAS		ALTITUD
A	367712.196E	8883876.295N	2065.10 m
B	367722.823E	8883867.303N	2064.60 m
C	367716.787E	8883869.677N	2064.30 m
D	367708.373E	8883872.963N	2064.80

3.5.5.1 Vías de acceso:

Para poder llegar a la zona es por la carretera central, Kilometro, el tiempo aproximado es de 45 minutos desde la ciudad de Huánuco, donde se ingresa por Tomayquichua y de ahí son 15 minutos tomando la carretera antigua a la Granja Ecológica Lindero.



Imagen 3: vías de acceso a la granja ecológica lindero

3.5.5.2 Condiciones Climáticas

Esta zona se caracteriza principalmente por su buen clima, ya que es variable en función a las épocas del año. Tomayquichua es de clima templado y seco, por lo que es variable en algunas zonas.

En el Distrito de Tomayquichua se observan por las épocas de agosto una temperatura de 21° hasta 23° C y en el mes de noviembre se vuelven épocas lluviosas por lo que desciende a los 11° y 10° C.

3.5.6 Materiales utilizados en la investigación

3.5.6.1 Insumos

- **7,200** kilogramos de estiércol de vacuno
- 150 kilogramos de residuos orgánicos de cocina
- 8 litros de Microorganismos Eficientes
- 80 litros de Lactobacillus Lactis



FOTOGRAFIA 23: Vaciado del galón del *Lactobacillus Lactis*

3.5.6.2 Materiales de campo

- Bolsas de polietileno.
- Etiquetas para las muestras de compost.
- mascarilla.
- 2 pares de Guantes
- 4 palas
- 2 rastrillos
- 2 carretillas
- 2 picos
- PH metro
- 2 baldes de 20 litros
- 3 galones
- Termómetro
- Termómetro - Higrómetro
- Conductímetro eléctrico
- Balanza romana de 100 Kilogramos
- Manguera

3.5.6.3 Materiales para la construcción de la planta de compostaje

- podadora
- picos
- palas
- costales
- clavos para madera 3"
- martillo
- carretilla

3.5.6.4 Características del ensayo

El tratamiento se ha realizado en una planta compostera, de forma cuadrada y tiene las siguientes características:

- Área de cada ruma : 1 ½ de ancho x 9 de largo y 1 metro de alto
- Área total de cada ruma : 11 ½ metros.
- Altura de cada ruma : 1 metro
- Ancho de cada ruma : 2 metros
- Largo de cada ruma : 9 metros.
- Camino entre pilas : 1 metro
- Área total del ensayo : 12 m de ancho x 15 metros de largo

CAPITULO IV

4 RESULTADOS

Los datos obtenidos registrados en el proyecto de investigación, fueron ordenados, tabulados y analizados de acuerdo a la metodología para el Diseño completamente aleatorizado (DCA) con desigualdad de números de unidades por tratamientos.

En este proyecto de investigación se ha considerado los resultados ya obtenidos. Donde también se ha tomado en cuenta el compost ya como materia orgánica.

En donde se toma en cuenta tanto los objetivos como las hipótesis para un buen resultado, los cuales ya están debidamente organizados.

En primer lugar, se debe de medir la eficiencia de los tratamientos tanto de los Microorganismos eficientes y *Lactobacillus Lactis* en donde también intervienen los parámetros físicos y el tiempo de degradación.

Por otro lado, se muestran tablas de resultados con los parámetros que son Temperatura, Ph, % de Humedad y conductividad eléctrica, observando todas las variables para la producción de compost. Mostrando la interpretación grafica de cada cuadro y de la misma manera su análisis.

4.1 PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA TESIS

4.1.1 Procesamiento de datos de la elaboración de compost

utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes, en la Granja Ecológica Lindero.

Fue realizada a través del empleo del instrumento de recolección datos, del que se presentó los siguientes resultados:

Tabla 12:

Temperatura (°C) del proceso de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes, en la Granja Ecológica Lindero.

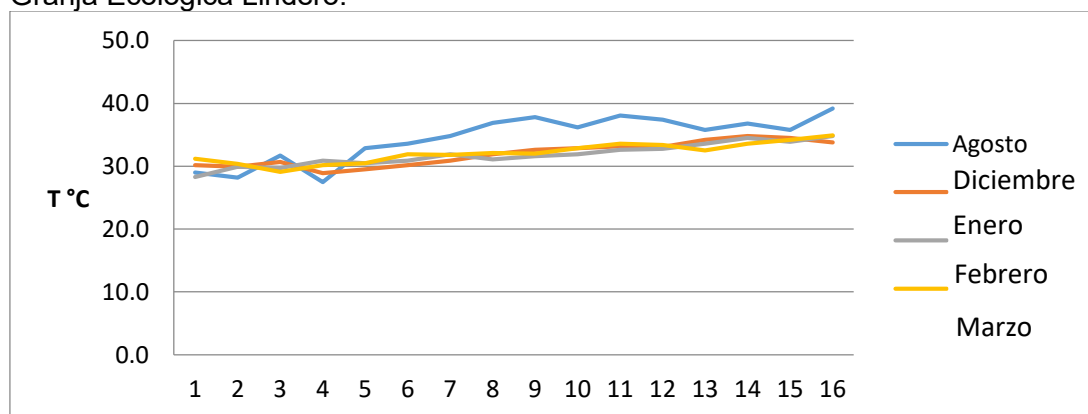
<i>Temperatura</i> <i>Fecha</i>	MESES			
	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
1	29.0	30.2	28.3	31.2
3	28.2	29.9	29.9	30.4
5	31.7	30.7	29.7	29.1
7	27.5	28.9	30.9	30.2
9	32.9	29.5	30.5	30.5
11	33.6	30.2	30.9	31.9
13	34.8	30.9	31.9	31.8
15	36.9	31.9	31.1	32.1
17	37.8	32.6	31.6	32.0
19	36.2	32.9	31.9	32.9
21	38.1	33.2	32.6	33.6
23	37.4	33.1	32.8	33.4
25	35.8	34.2	33.6	32.5
27	36.8	34.8	34.5	33.6
29	35.8	34.5	33.9	34.2
31	39.2	33.8	34.8	34.9
<i>Máxima</i>	28.2	28.9	28.3	29.1
<i>Mínima</i>	39.2	34.8	34.8	34.9
<i>Promedio</i>	34.5	32.0	31.8	32.1

REFERENCIA: Datos procesados del registro de campo.

ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 1:

Temperatura (°C) del proceso compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes en la Granja Ecológica Lindero.



REFERENCIA: Datos procesados del registro de campo.

ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los valores de la temperatura (°C) del proceso de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes, en la Granja Ecológica Lindero, los cuales fueron tomados en campo de forma interdiarias durante los meses de Diciembre 2018 a Marzo 2019,; muestran que en Diciembre 2018 se presentó una temperatura mínima de 28.2 °C y una máxima de 39.2°C, en Enero del 2019 una temperatura mínima 28.9°C y máxima 34.8°C, en Febrero una temperatura mínima 28.3°C y máxima 34.8°C y en Marzo una temperatura mínima 29.1°C y máxima 34.9°C.

Tabla 13:

Potencial de hidrogeno (pH) del proceso del compost utilizando materia organica de cocina y estiercol de vacuno con la asicion de microorganismos organicos eficientes, en la granja ecologica lindero.

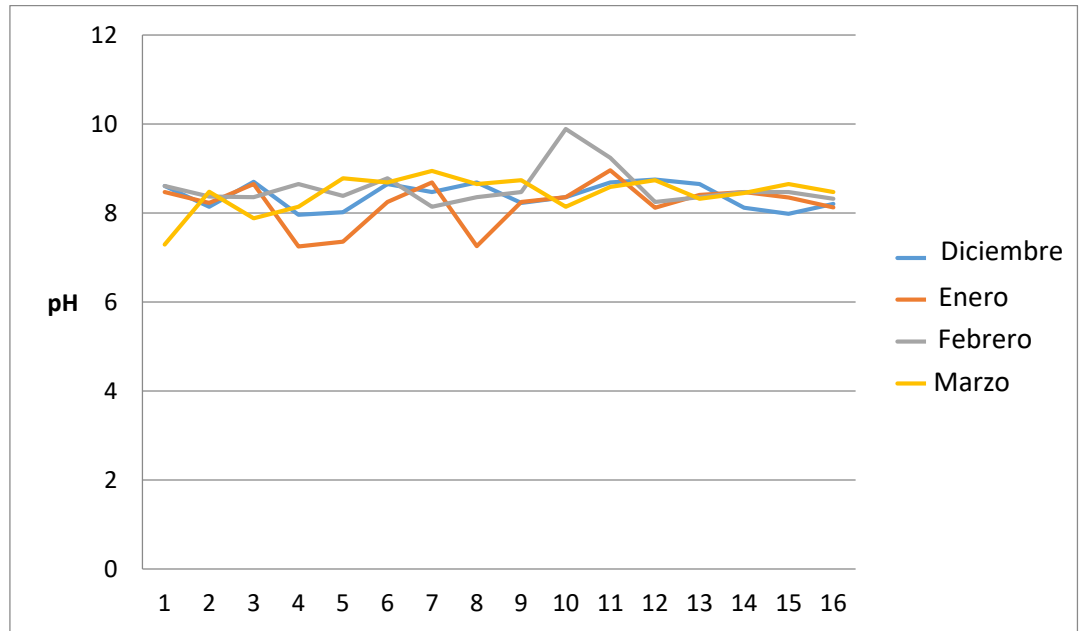
<i>Potencial de Hidrógeno (pH)</i>	MESES				
	<i>Fecha</i>	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
1		8.61	8.47	8.61	7.29
3		8.14	8.23	8.37	8.48
5		8.7	8.65	8.36	7.88
7		7.96	7.25	8.65	8.14
9		8.02	7.36	8.39	8.78
11		8.65	8.25	8.78	8.69
13		8.47	8.69	8.14	8.95
15		8.69	7.26	8.36	8.65
17		8.23	8.25	8.47	8.74
19		8.36	8.36	9.89	8.14
21		8.69	8.96	9.24	8.59
23		8.75	8.12	8.25	8.74
25		8.65	8.41	8.36	8.32
27		8.12	8.47	8.47	8.45
29		7.98	8.35	8.47	8.65
31		8.21	8.13	8.32	8.47
<i>Promedio</i>		8.43	8.20	8.60	8.42

REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.

ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 2:

Potencial de hidrogeno (pH) del proceso de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes, en la Granja Ecológica Lindero.



REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los valores del potencial de hidrogeno (pH) del proceso de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes, en la Granja Ecológica Lindero, los cuales fueron tomados en campo de forma interdiarias durante los meses de Diciembre 2018 a Marzo 2019,; muestran que en Diciembre del 2018 se presentó un potencial de hidrogeno promedio de 8.43, en Enero del 2019 un (pH) promedio de 8.20, en Febrero un (pH) promedio 8.60 y en Marzo un (pH) promedio de 8.42.

Tabla 14:

Humedad relativa máxima (%) del proceso de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes, en la Granja Ecológica Lindero.

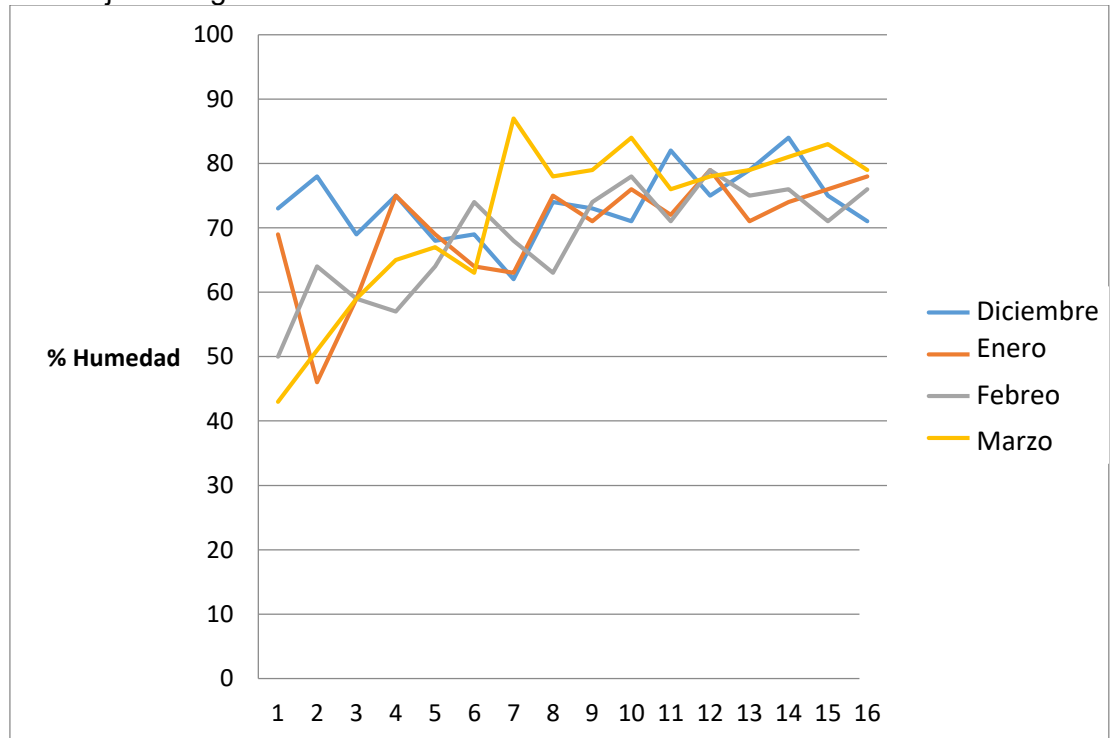
<i>Humedad relativa máxima (%)</i>		MESES			
<i>Fecha</i>		Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
1		73	69	50	43
3		78	46	64	51
5		69	59	59	59
7		75	75	57	65
9		68	69	64	67
11		69	64	74	63
13		62	63	68	87
15		74	75	63	78
17		73	71	74	79
19		71	76	78	84
21		82	72	71	76
23		75	79	79	78
25		79	71	75	79
27		84	74	76	81
29		75	76	71	83
31		71	78	76	79
<i>Promedio</i>		73.71	68.79	68.00	70.71

REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.

ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 3:

Humedad relativa máxima (%) del compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes, en la Granja Ecológica Lindero.



REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.

ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los valores de la Humedad relativa máxima (%) del proceso de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes, en la Granja Ecológica Lindero, los cuales fueron tomados en campo de forma interdiarias durante los meses de Diciembre 2018 a Marzo 2019,; muestran que en Diciembre del 2018 se presentó una Humedad relativa máxima (%) de 73.71, en Enero del 2019 una Humedad relativa máxima (%) de 68.79, en Febrero una Humedad relativa máxima (%) de 68.00 y en Marzo Humedad relativa máxima (%) 70.71.

Tabla 15:

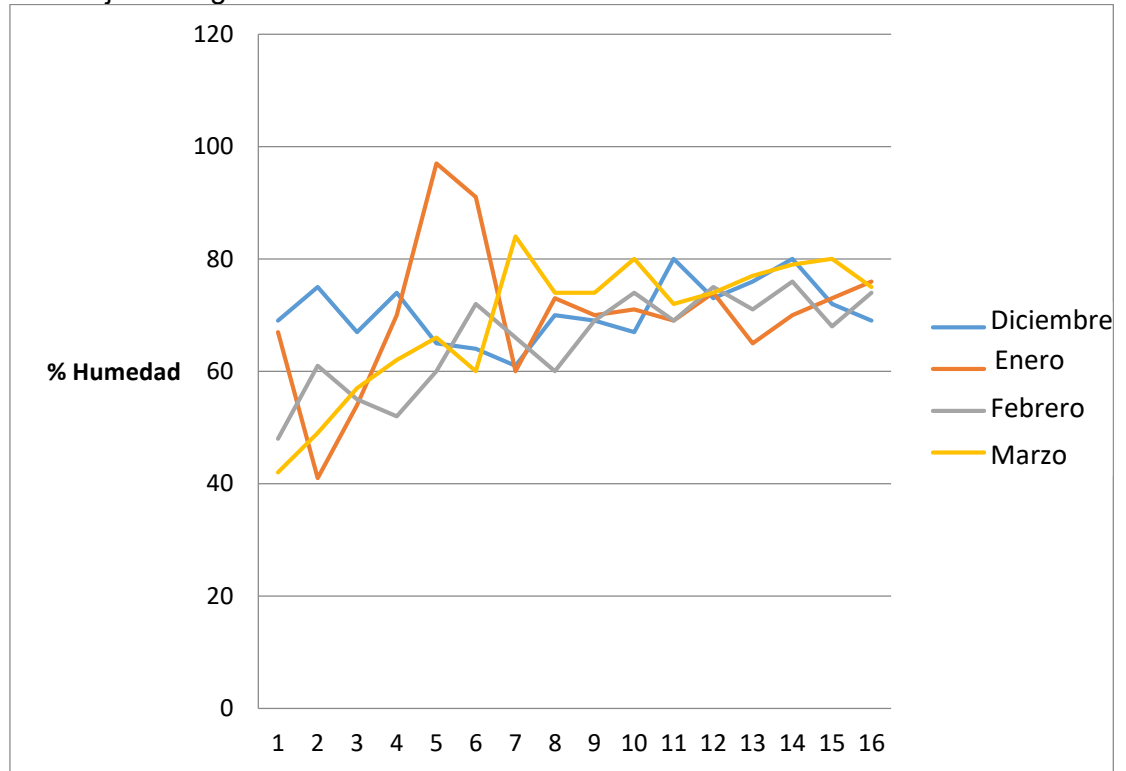
Humedad relativa mínima (%) del proceso de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno con la adición de microorganismos eficientes, en la granja ecológica lindero.

<i>Fecha</i>	MESES			
	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
1	69	67	48	42
3	75	41	61	49
5	67	54	55	57
7	74	70	52	62
9	65	97	60	66
11	64	91	72	60
13	61	60	66	84
15	70	73	60	74
17	69	70	69	74
19	67	71	74	80
21	80	69	69	72
23	73	74	75	74
25	76	65	71	77
27	80	70	76	79
29	72	73	68	80
31	69	76	74	75
<i>Promedio</i>	70.71	69.43	64.86	67.86

REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 4:

Humedad relativa mínima (%) del compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes, en la Granja Ecológica Lindero.



REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los valores de la Humedad relativa mínima (%) del proceso de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes, en la Granja Ecológica Lindero, los cuales fueron tomados en campo de forma interdiarias durante los meses de Diciembre 2018 a Marzo 2019,; muestran que en Diciembre del 2018 se presentó una Humedad relativa mínima (%) de 70.71, en Enero del 2019 una Humedad relativa mínima (%) de 69.43, en Febrero una Humedad relativa mínima (%) de 64.86 y en Marzo Humedad relativa mínima (%) 67.86.

Tabla 16:

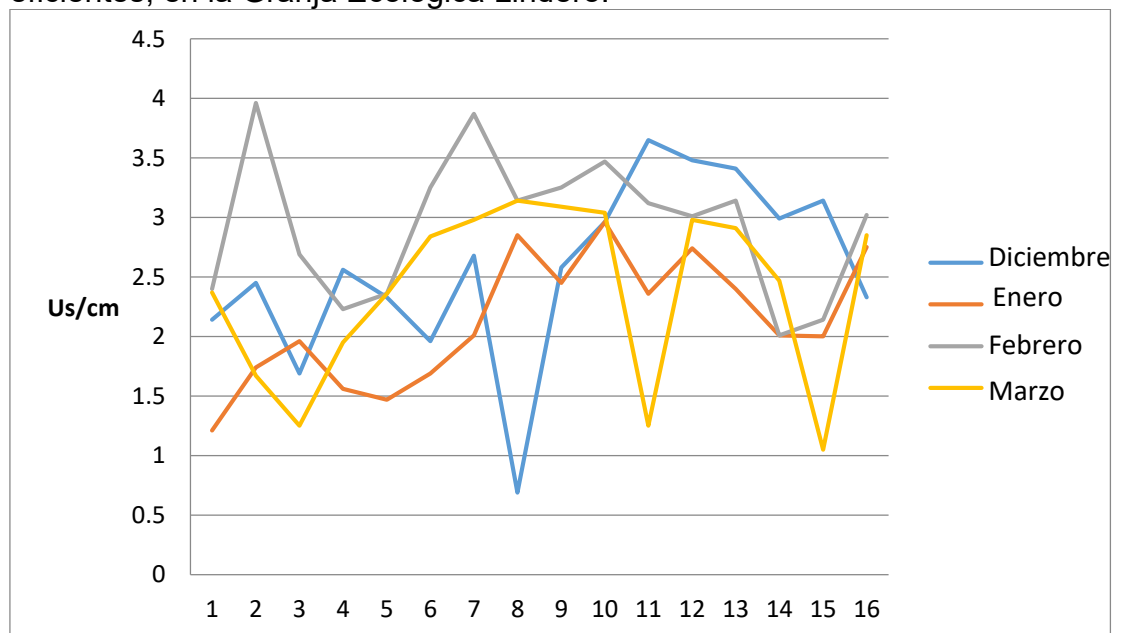
Conductividad Electrica(Om/cm²) del proceso de compost utilizando materia organica de cocina y estiércol de vacuno con la adición de microorganismos eficientes, en la granja ecologica Lindero.

<i>Conductividad (Om/cm²)</i>	MESES				
	<i>Fecha</i>	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
1		2.14	1.21	2.4	2.37
3		2.45	1.74	3.96	1.67
5		1.69	1.96	2.69	1.25
7		2.56	1.56	2.23	1.95
9		2.33	1.47	2.36	2.36
11		1.96	1.69	3.25	2.84
13		2.68	2.01	3.87	2.98
15		0.69	2.85	3.14	3.14
17		2.58	2.45	3.25	3.09
19		2.96	2.96	3.47	3.04
21		3.65	2.36	3.12	1.25
23		3.48	2.74	3.01	2.98
25		3.41	2.40	3.14	2.91
27		2.99	2.01	2.01	2.47
29		3.14	2.00	2.14	1.05
31		2.33	2.75	3.02	2.85
<i>Promedio</i>		2.54	2.10	2.99	2.45

REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 5:

Conductividad (Om/cm²) del compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes, en la Granja Ecológica Lindero.



REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los valores de la Conductividad (Om/cm²) del proceso de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes, en la Granja Ecológica Lindero, los cuales fueron tomados en campo de forma interdiarias durante los meses de Diciembre 2018 a Marzo 2019; muestran que en Diciembre del 2018 se presentó una Conductividad promedio (Om/cm²) de 2.54, en Enero del 2019 una Conductividad promedio (Om/cm²) de 2.10, en Febrero una Conductividad promedio (Om/cm²) de 2.99 y en Marzo una Conductividad promedio (Om/cm²) de 2.45.

4.1.2 Procesamiento de datos de la elaboración de compost

utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno y la adición de Lactobacillus Lactis, en la Granja Ecológica Lindero.

Tabla 17:

Potencial de hidrogeno (pH) del proceso de compost utilizando materia organica de cocina y estiércol de vacuno con la adiccion de Lactobacillus Lactis, en la granja ecologica Lindero.

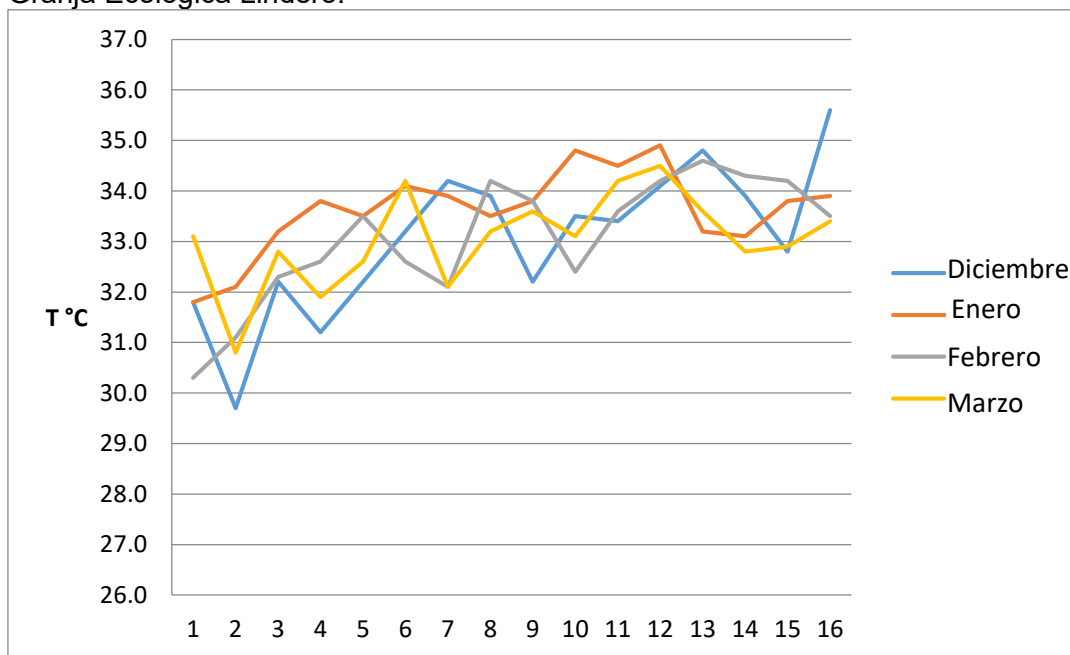
Temperatura (°C) MESES				
<i>Fecha</i>	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
1	31.8	31.8	30.3	33.1
3	29.7	32.1	31.1	30.8
5	32.2	33.2	32.3	32.8
7	31.2	33.8	32.6	31.9
9	32.2	33.5	33.5	32.6
11	33.2	34.1	32.6	34.2
13	34.2	33.9	32.1	32.1
15	33.9	33.5	34.2	33.2
17	32.2	33.8	33.8	33.6
19	33.5	34.8	32.4	33.1
21	33.4	34.5	33.6	34.2
23	34.1	34.9	34.2	34.5
25	34.8	33.2	34.6	33.6
27	33.9	33.1	34.3	32.8
29	32.8	33.8	34.2	32.9
31	35.6	33.9	33.5	33.4
<i>Máxima</i>	28.2	28.9	28.3	29.1
<i>Mínima</i>	39.2	34.8	34.8	34.9
<i>promedio</i>	33.0	33.6	33.1	33.1

REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.

ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 6:

Potencial de hidrogeno (pH) del compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de *Lactobacillus Lactis*, en la Granja Ecológica Lindero.



REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.

ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los valores de la temperatura (°C) del proceso de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de *Lactobacillus Lactis*, en la Granja Ecológica Lindero, los cuales fueron tomados en campo de forma interdiarias durante los meses de Diciembre 2018 a Marzo 2019,; muestran que en Diciembre del 2018 se presentó una temperatura mínima de 28.2 °C y una máxima de 39.2°C, en Enero del 2019 una temperatura mínima 28.9°C y máxima 34.8°C, en Febrero una temperatura mínima 28.3°C y máxima 34.8°C y en Marzo una temperatura mínima 29.1°C y máxima 34.9°C.

Tabla 18:

Potencial de hidrogeno (pH) del proceso de compost utilizando materia organica de cocina y estiércol de vacuno con la adición de Lactobacillus Lactis, en la Granja Ecologica Lndero.

**Potencial de MESES
Hidrógeno
(pH)**

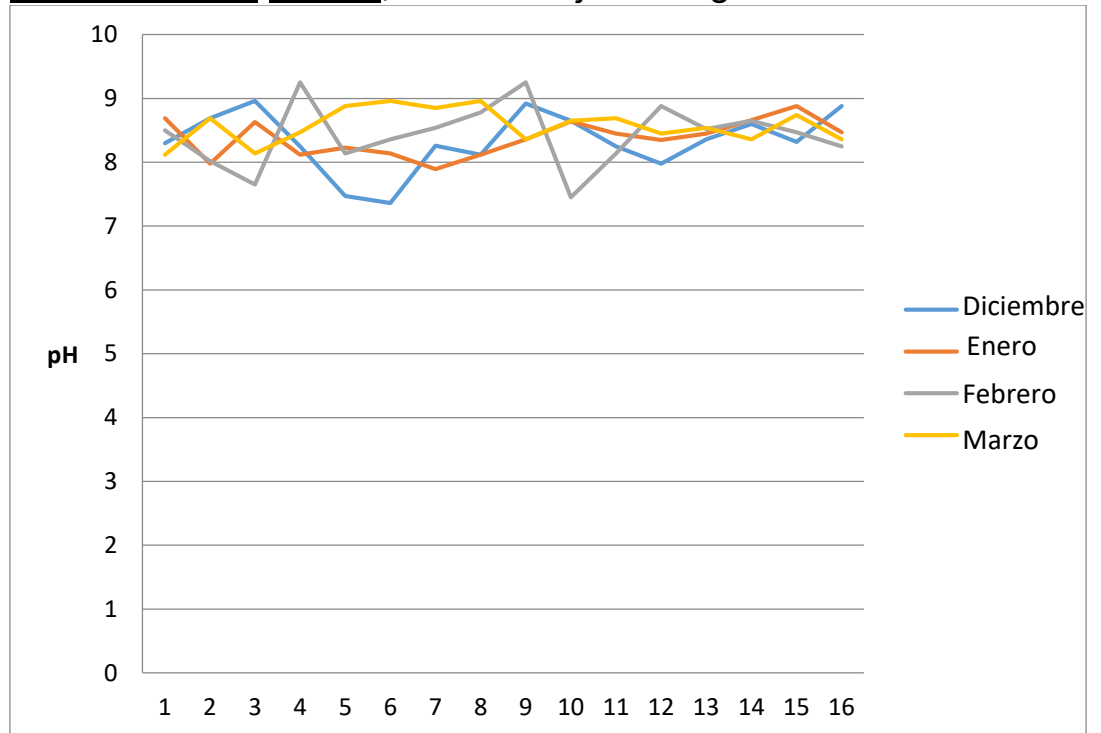
<i>Fecha</i>	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
1	8.3	8.69	8.5	8.12
3	8.69	7.98	8.02	8.69
5	8.96	8.63	7.65	8.14
7	8.25	8.12	9.25	8.47
9	7.47	8.23	8.14	8.88
11	7.36	8.14	8.36	8.96
13	8.26	7.89	8.54	8.85
15	8.12	8.12	8.78	8.96
17	8.92	8.36	9.25	8.36
19	8.65	8.64	7.45	8.65
21	8.25	8.45	8.14	8.69
23	7.98	8.35	8.88	8.45
25	8.36	8.45	8.52	8.54
27	8.6	8.66	8.65	8.36
29	8.32	8.88	8.47	8.74
31	8.88	8.47	8.25	8.36
<i>Promedio</i>	8.30	8.34	8.44	8.58

REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.

ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 7:

Potencial de hidrogeno (pH) del compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de *Lactobacillus Lactis*, en la Granja Ecológica Lindero.



REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los valores del potencial de hidrogeno (pH) del proceso de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de microorganismos eficientes, en la Granja Ecológica Lindero, los cuales fueron tomados en campo de forma interdiarias durante los meses de Diciembre 2018 a Marzo 2019; muestran que en Diciembre del 2018 se presentó un potencial de hidrogeno promedio de 8.43, en Enero del 2019 un (pH) promedio de 8.20, en Febrero un (pH) promedio 8.60 y en Marzo un (pH) promedio de 8.42.

Tabla 19:

Humedad relativa máxima (%) del proceso de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de *Lactobacillus Lactis*, en la Granja Ecológica Lindero.

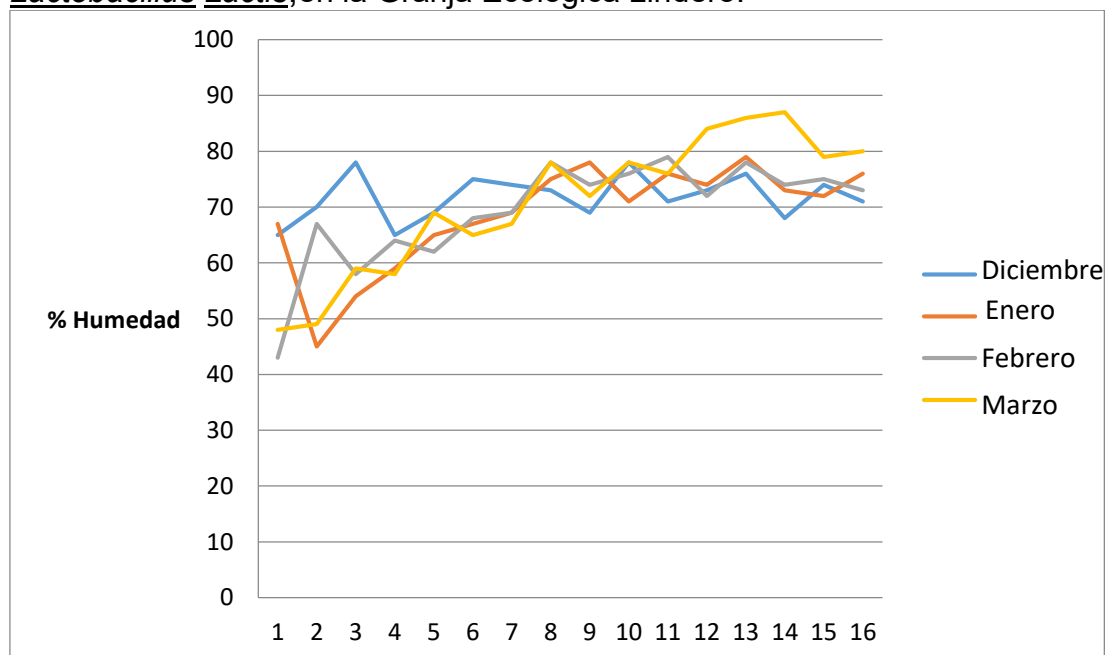
Humedad relativa máxima (%) MESES

Fecha	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
1	65	67	43	48
3	70	45	67	49
5	78	54	58	59
7	65	59	64	58
9	69	65	62	69
11	75	67	68	65
13	74	69	69	67
15	73	75	78	78
17	69	78	74	72
19	78	71	76	78
21	71	76	79	76
23	73	74	72	84
25	76	79	78	86
27	68	73	74	87
29	74	72	75	79
31	71	76	73	80
Promedio	71.71	68.00	68.71	69.71

REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 8:

Humedad relativa máxima (%) del proceso de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de *Lactobacillus Lactis*, en la Granja Ecológica Lindero.



REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los valores de la Humedad relativa máxima (%) del proceso de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de Lactobacillus Lactis, en la Granja Ecológica Lindero, los cuales fueron tomados en campo de forma interdiarias durante los meses de Diciembre 2018 a Marzo 2019,; muestran que en Diciembre del 2018 se presentó una Humedad relativa máxima (%) de 71.71 , en Enero del 2019 una Humedad relativa máxima (%) de 68.00, en Febrero una Humedad relativa máxima (%) de 68.71 y en Marzo Humedad relativa máxima (%) 69.71.

Tabla 20:

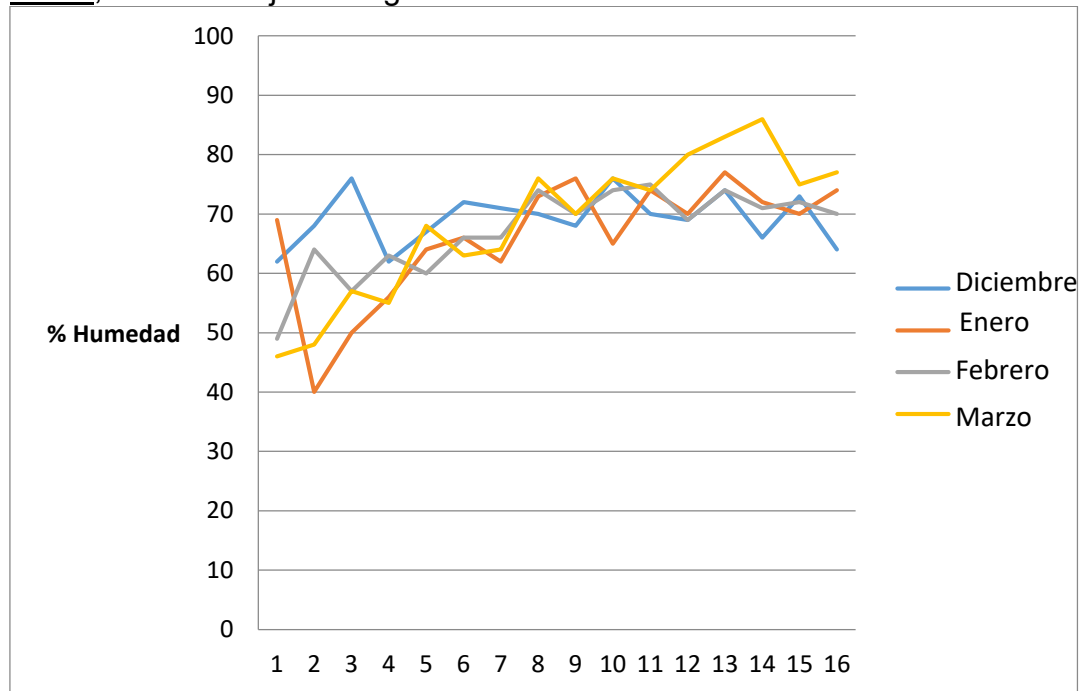
Humedad relativa minima (%) del proceso de compost utilizando materia organica de cocina y estiércol de vacuno con la adición de Lactobacillus Lactis, en la Granja Ecologica Lindero.

<i>Humedad relativa mínima (%)</i>	MESES				
	<i>Fecha</i>	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
1		62	69	49	46
3		68	40	64	48
5		76	50	57	57
7		62	56	63	55
9		67	64	60	68
11		72	66	66	63
13		71	62	66	64
15		70	73	74	76
17		68	76	70	70
19		76	65	74	76
21		70	74	75	74
23		69	70	69	80
25		74	77	74	83
27		66	72	71	86
29		73	70	72	75
31		64	74	70	77
<i>Promedio</i>		69.36	65.29	66.57	67.57

REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 9:

Humedad relativa mínima (%) del proceso compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de Lactobacillus Lactis, en la Granja Ecológica Lindero.



REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los valores de la Humedad relativa mínima (%) del proceso de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de Lactobacillus Lactis, en la Granja Ecológica Lindero, los cuales fueron tomados en campo de forma interdiarias durante los meses de Diciembre 2018 a Marzo 2019,; muestran que en Diciembre del 2018 se presentó una Humedad relativa mínima (%) de 69.36, en Enero del 2019 una Humedad relativa mínima (%) de 65.29, en Febrero una Humedad relativa mínima (%) de 66.57 y en Marzo Humedad relativa mínima (%) 67.57.

Tabla 21:

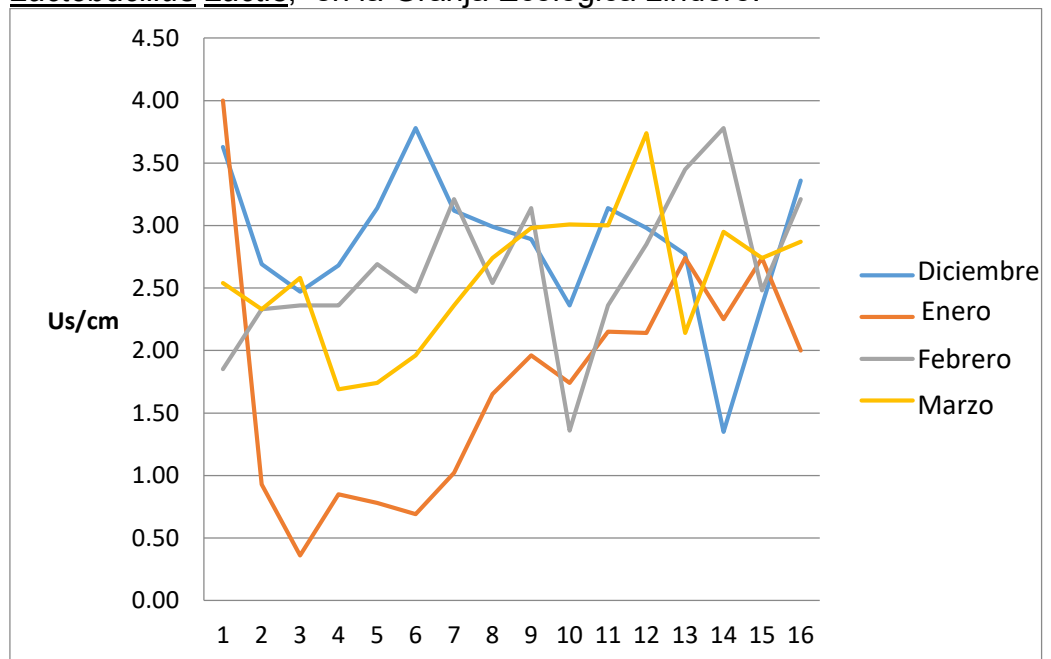
Conductividad Electrica (om/cm²) del proceso de compost utilizando materia organica de cocina y estiércol de vacuno y la dicion de Lactobacillus Lactis, en la Granja Ecologica Lindero.

Fecha	MESES			
	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
1	3.63	4.00	1.85	2.54
3	2.69	0.93	2.33	2.33
5	2.47	0.36	2.36	2.58
7	2.68	0.85	2.36	1.69
9	3.14	0.78	2.69	1.74
11	3.78	0.69	2.47	1.96
13	3.12	1.02	3.21	2.36
15	2.99	1.65	2.54	2.74
17	2.89	1.96	3.14	2.98
19	2.36	1.74	1.36	3.01
21	3.14	2.15	2.36	3.00
23	2.98	2.14	2.85	3.74
25	2.77	2.74	3.45	2.14
27	1.35	2.25	3.78	2.95
29	2.36	2.74	2.48	2.74
31	3.36	2.00	3.21	2.87
Promedio	2.86	1.66	2.63	2.55

REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 10:

Conductividad Electrica(om/cm²) del proceso de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de Lactobacillus Lactis, en la Granja Ecológica Lindero.



REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los valores de la Conductividad (Om/cm²) del proceso de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno y la adición de Lactobacillus Lactis, en la Granja Ecológica Lindero, los cuales fueron tomados en campo de forma interdiaria durante los meses de Diciembre 2018 a Marzo 2019; muestran que en Diciembre del 2018 se presentó una Conductividad promedio (Om/cm²) de 2.86, en Enero del 2019 una Conductividad promedio (Om/cm²) de 1.66, en Febrero una Conductividad promedio (Om/cm²) de 2.63 y en Marzo una Conductividad promedio (Om/cm²) de 2.55.

3.1.1. Procesamiento de datos de la elaboración de compost testigo utilizando materia orgánica y estiércol de vacuno (testigo), en la Granja Ecológica Lindero.

Tabla 22:

Temperatura (°C) del proceso de compost testidgo utilizando materia orgánica de cocinay estiércol de vacuno (testiga) en la Granja Ecológica Lindero.

Temperatura (°C) MESES

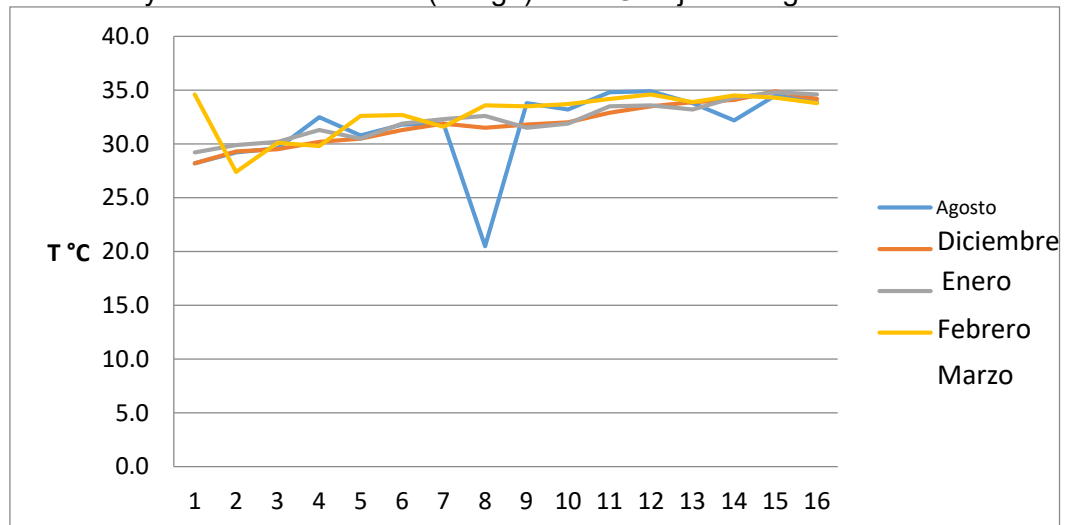
Fecha	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
1	28.2	28.2	29.2	34.6
3	29.2	29.3	29.9	27.4
5	29.6	29.5	30.2	30.1
7	32.5	30.2	31.3	29.8
9	30.8	30.5	30.5	32.6
11	31.8	31.3	31.9	32.7
13	31.9	31.9	32.3	31.6
15	20.5	31.5	32.6	33.6
17	33.8	31.8	31.5	33.5
19	33.2	32.0	31.9	33.7
21	34.8	32.9	33.5	34.2
23	34.9	33.5	33.6	34.6
25	33.8	33.9	33.2	33.9
27	32.2	34.1	34.3	34.5
29	34.5	34.9	34.8	34.3
31	33.9	34.2	34.6	33.8
Máxima	28.2	28.9	28.3	29.1
Mínima	39.2	34.8	34.8	34.9
promedio	31.6	31.9	32.2	32.8

REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.

ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 11:

Temperatura (°C) del proceso de compost testigo utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno (testiga) en la Granja Ecológica Lindero.



REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.

ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los valores de la temperatura (°C) del proceso de compost testigo utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno, en la Granja Ecológica Lindero, los cuales fueron tomados en campo de forma interdiarias durante los meses de Diciembre 2018 a Marzo 2019; muestran que en Diciembre del 2018 se presentó una temperatura mínima de 28.2 °C y una máxima de 39.2°C, en Enero del 2019 una temperatura mínima 28.9°C y máxima 34.8°C, en Febrero una temperatura mínima 28.3°C y máxima 34.8°C y en Marzo una temperatura mínima 29.1°C y máxima 34.9°C.

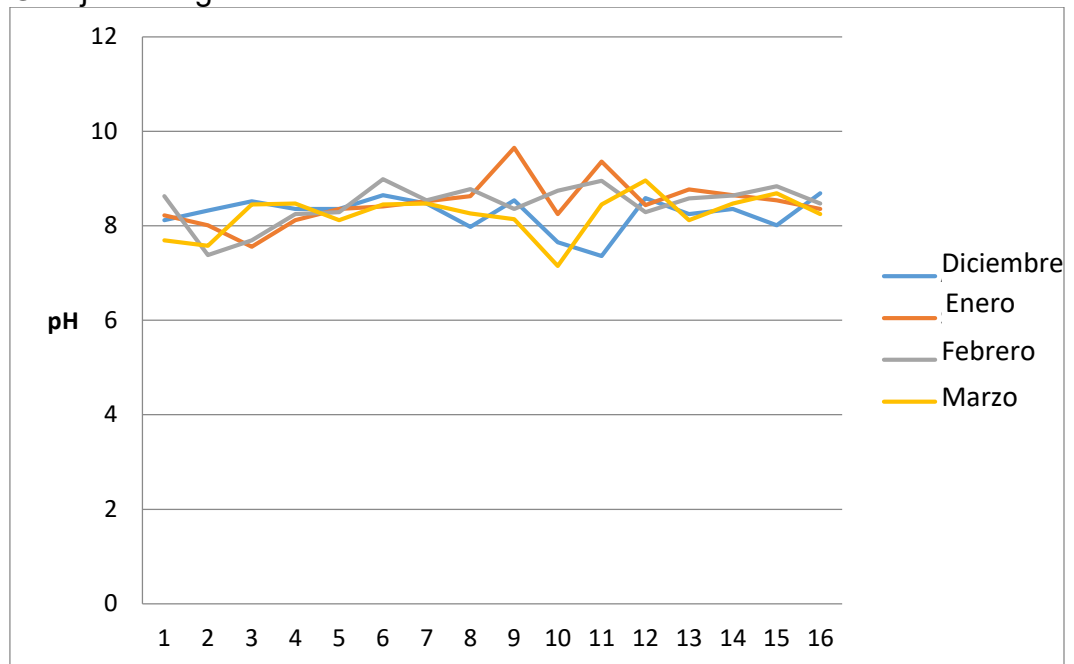
Tabla 23:
Potencial de hidrogeno (pH) del proceso compost testigo utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno (testigo) en la Granja Ecológica Lindero.

<i>Fecha</i>	Potencial de Hidrógeno (pH) MESES			
	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
1	8.12	8.22	8.63	7.69
3	8.32	8.01	7.38	7.58
5	8.52	7.56	7.69	8.45
7	8.36	8.12	8.25	8.47
9	8.36	8.36	8.29	8.12
11	8.65	8.41	8.99	8.45
13	8.47	8.52	8.54	8.47
15	7.98	8.63	8.78	8.26
17	8.54	9.65	8.36	8.14
19	7.65	8.25	8.74	7.15
21	7.36	9.36	8.95	8.45
23	8.59	8.44	8.29	8.96
25	8.25	8.77	8.58	8.12
27	8.36	8.65	8.64	8.47
29	8.01	8.54	8.84	8.69
31	8.69	8.36	8.47	8.25
<i>Promedio</i>	8.25	8.50	8.44	8.20

REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 12:

Potencial de hidrogeno (pH) del proceso de compost testigoutilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno (testigo) en la Granja Ecológica Lindero.



REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.

ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los valores del potencial de hidrogeno (pH) del proceso de compost testigo utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno, en la Granja Ecológica Lindero, los cuales fueron tomados en campo de forma interdiarias durante los meses de Diciembre 2018 a Marzo 2019; muestran que en Diciembre del 2018 se presentó un potencial de hidrogeno promedio de 8.25, en Enero del 2019 un (pH) promedio de 8.50, en Febrero un (pH) promedio 8.44 y en Marzo un (pH) promedio de 8.20.

Tabla 24:

Humedad relativa máxima (%) del proceso de compost testigo utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero.

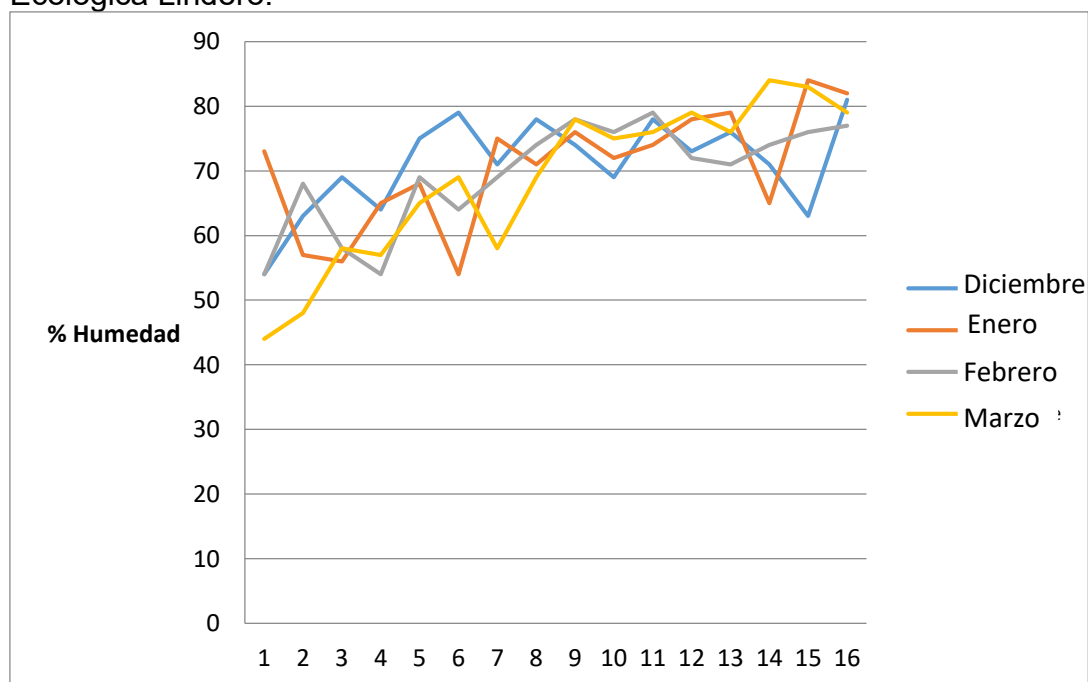
Humedad relativa máxima (%) MESES

<i>Fecha</i>	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
1	54	73	54	44
3	63	57	68	48
5	69	56	58	58
7	64	65	54	57
9	75	68	69	65
11	79	54	64	69
13	71	75	69	58
15	78	71	74	69
17	74	76	78	78
19	69	72	76	75
21	78	74	79	76
23	73	78	72	79
25	76	79	71	76
27	71	65	74	84
29	63	84	76	83
31	81	82	77	79
<i>Promedio</i>	71.00	68.79	68.57	66.86

REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 13:

Humedad relativa máxima (%) del proceso compost testigo utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero.



REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los valores de la Humedad relativa máxima (%) del proceso de compost testigo utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno, en la Granja Ecológica Lindero, los cuales fueron tomados en campo de forma interdiarias durante los meses de Diciembre 2018 a Marzo 2019; muestran que en Diciembre del 2018 se presentó una Humedad relativa máxima (%) de 71.00, en Enero del 2019 una Humedad relativa máxima (%) de 68.79, en Febrero una Humedad relativa máxima (%) de 68.57 y en Marzo Humedad relativa máxima (%) 66.86.

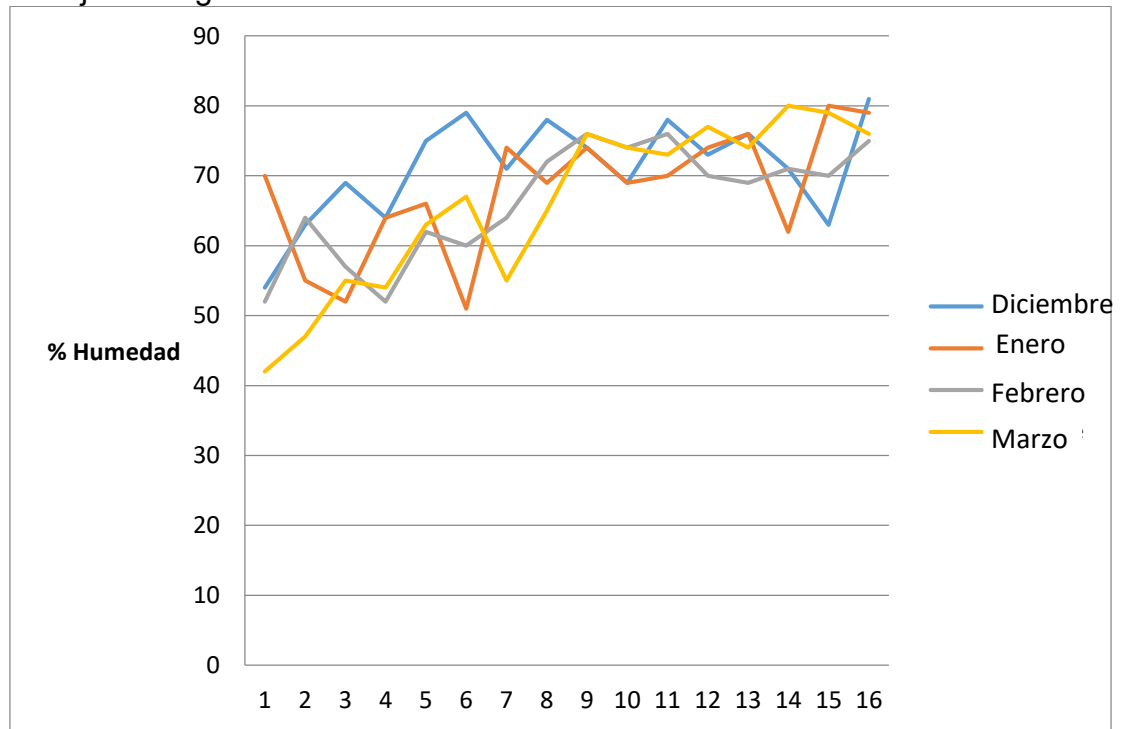
Tabla 25:
Humedad relativa mínima (%) del proceso de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno, en la Granja Ecológica Lindero.

<i>Fecha</i>	<i>MESES</i>			
	<i>Diciembre</i>	<i>Enero</i>	<i>Febrero</i>	<i>Marzo</i>
1	54	70	52	42
3	63	55	64	47
5	69	52	57	55
7	64	64	52	54
9	75	66	62	63
11	79	51	60	67
13	71	74	64	55
15	78	69	72	65
17	74	74	76	76
19	69	69	74	74
21	78	70	76	73
23	73	74	70	77
25	76	76	69	74
27	71	62	71	80
29	63	80	70	79
31	81	79	75	76
<i>Promedio</i>	71.00	66.14	65.64	64.43

REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 14:

Humedad relativa mínima (%) del proceso de compost testigo utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero.



REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los valores de la Humedad relativa mínima (%) del proceso de compost testigo utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno, en la Granja Ecológica Lindero, los cuales fueron tomados en campo de forma interdiarias durante los meses de Diciembre 2018 a Marzo 2019; muestran que en Diciembre del 2018 se presentó una Humedad relativa mínima (%) de 71.00 , en Enero del 2019 una Humedad relativa mínima (%) de 66.14, en Febrero una Humedad relativa mínima (%) de 65.64 y en Marzo Humedad relativa mínima (%) 64.43.

Tabla 26:

Conductividad (om/cm²) del proceso de compost testigo utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero.

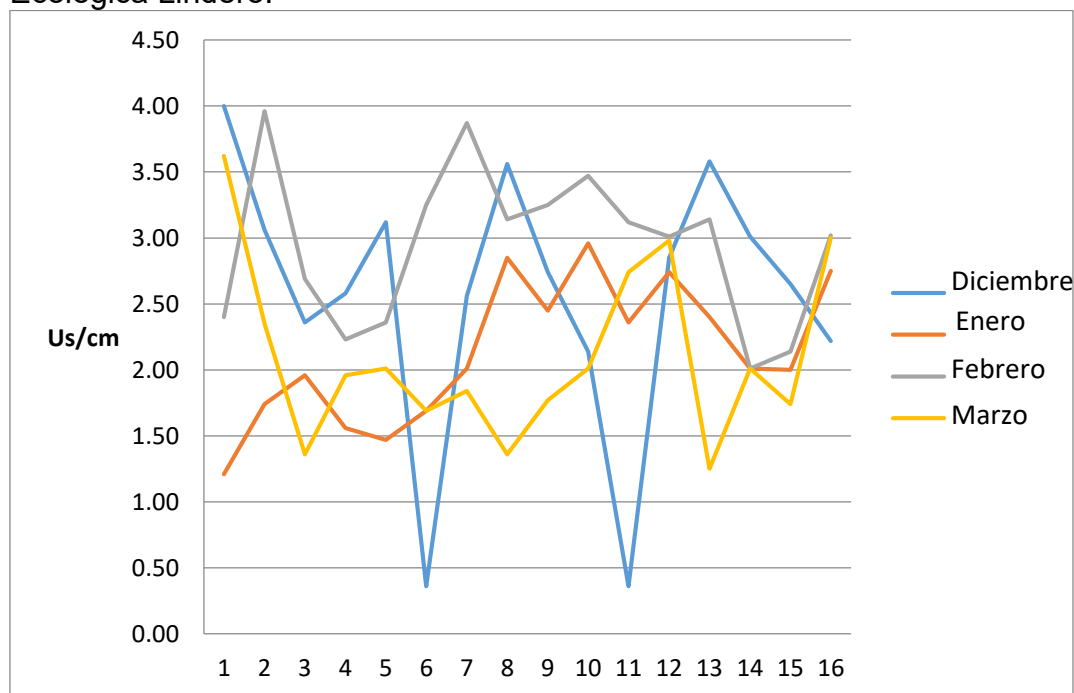
Conductividad (om/cm ²)	MESES				
	<i>Fecha</i>	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
1		4.00	1.21	2.40	3.62
3		3.06	1.74	3.96	2.35
5		2.36	1.96	2.69	1.36
7		2.58	1.56	2.23	1.96
9		3.12	1.47	2.36	2.01
11		0.36	1.69	3.25	1.69
13		2.56	2.01	3.87	1.84
15		3.56	2.85	3.14	1.36
17		2.74	2.45	3.25	1.77
19		2.14	2.96	3.47	2.01
21		0.36	2.36	3.12	2.74
23		2.85	2.74	3.01	2.98
25		3.58	2.40	3.14	1.25
27		3.01	2.01	2.01	2.01
29		2.65	2.00	2.14	1.74
31		2.22	2.75	3.02	3.00
<i>Promedio</i>		2.59	2.10	2.99	2.07

REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.

ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 15:

Conductividad (om/cm²) del proceso de compost testigo utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero.



REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.

ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

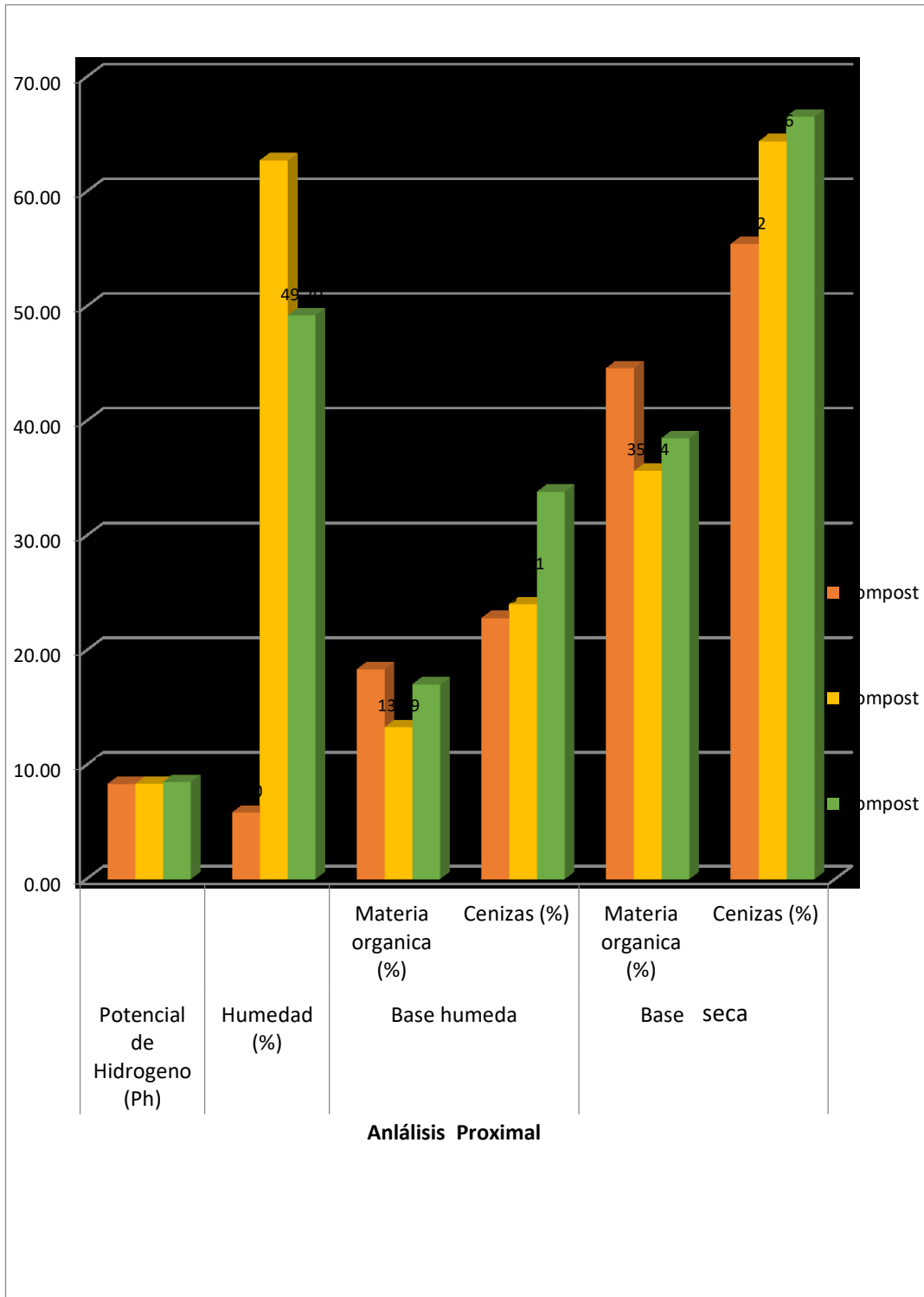
Los valores de la Conductividad (Om/cm²) del proceso de compost testigo utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno, en la Granja Ecológica Lindero, los cuales fueron tomados en campo de forma interdiarias durante los meses de diciembre 2018 a Marzo 2019; muestran que en Diciembre del 2018 se presentó una Conductividad promedio (Om/cm²) de 2.59, en Enero del 2019 una Conductividad promedio (Om/cm²) de 2.10, en Febrero una Conductividad promedio (Om/cm²) de 2.99 y en Marzo una Conductividad promedio (Om/cm²) de 2.07.

Tabla 27:
Resultados del analisis proximal del compost en la Granja Ecologica Lindero

	Potencial de Hidrogeno (pH)	Humedad (%)	Base húmeda		Materia seca	
			Materia orgánica (%)	Cenizas (%)	Materia orgánica (%)	Cenizas (%)
<i>Compost + microorganismos eficientes</i>	8.30	5.80	18.32	22.78	44.58	55.42
<i>Compost + <u>Lactobacillus Lactis</u></i>	8.34	62.70	13.29	24.01	35.64	64.36
<i>Compost testigo</i>	8.49	49.20	17.00	33.80	38.47	66.53
<i>promedio</i>	8.38	39.23	16.20	26.86	39.56	62.10

REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 16:
Resultados del análisis del compost en la Granja Ecológica Lindero.



REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los valores de los resultados del análisis del compost en la Granja Ecológica Lindero respecto al compost más la adición de microorganismos eficientes muestra un (pH) de 8,3 humedad (%) 5.80 y análisis proximal de húmeda (materia orgánica 18,32% y cenizas 22,78 %) y en materia seca (materia orgánica 44,58% y cenizas 55,42 %); por su parte el compost más adición de Lactobacillus Lactis muestra un (pH) de 8,34 humedad (%) 62.70 y análisis proximal de húmeda (materia orgánica 13,29% y cenizas 24,01 %) y en materia seca (materia orgánica 35,64% y cenizas 64,36 %) y el compost testigo muestra un (pH) de 8,49 humedad (%) 49.20 y análisis proximal de húmeda (materia orgánica 17,00% y cenizas 33,80 %) y en materia seca (materia orgánica 38,47% y cenizas 66,53 %)

Tabla 28:

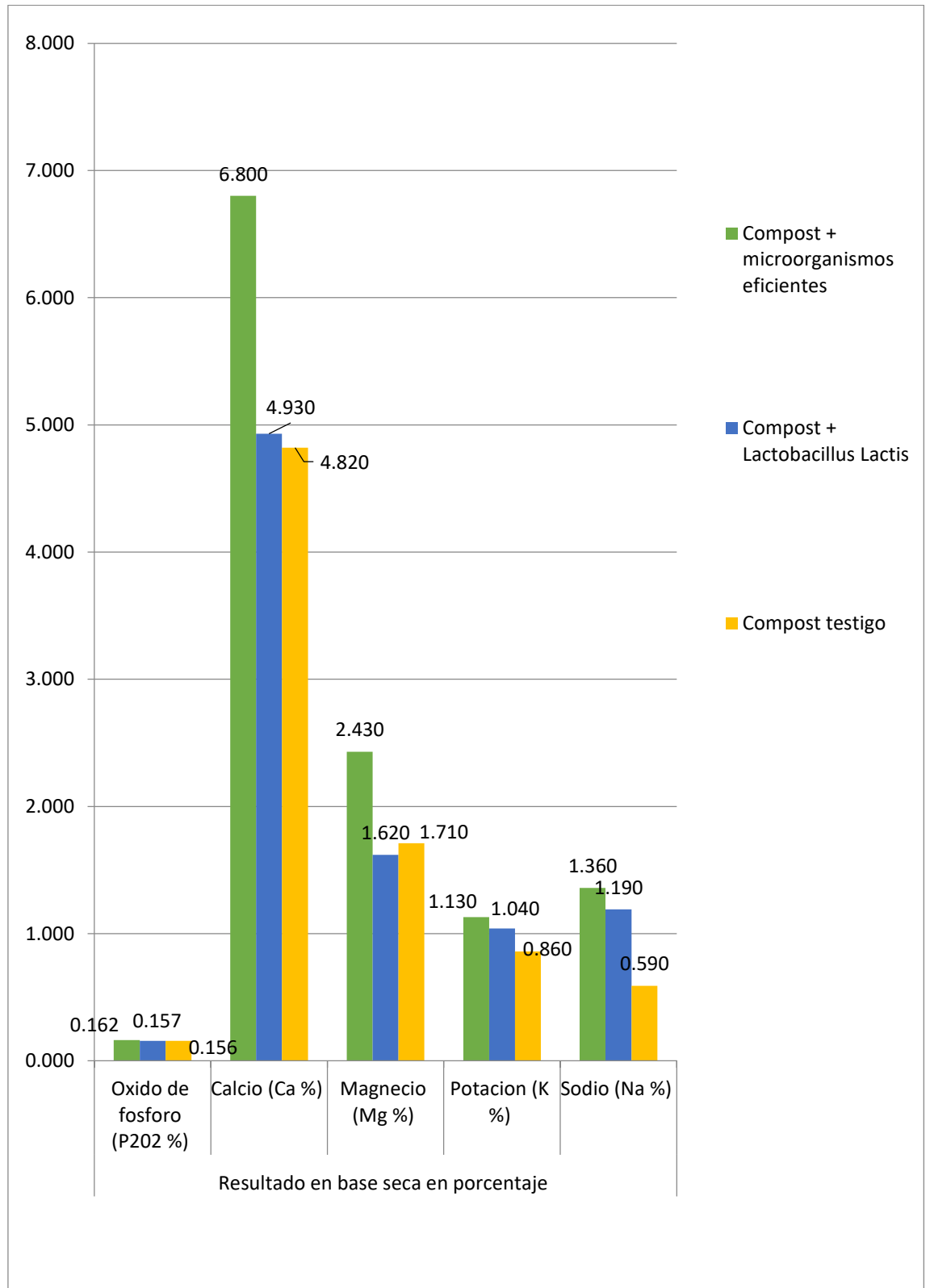
Resultados del analisis en base seca en porcentaje del compost en la Granja Ecologica Lindero.

Muestra	Resultado en base seca en porcentaje				
	Oxido de fosforo (P202 %)	Calcio (Ca %)	Magnesio (Mg %)	Potasio (K %)	Sodio (Na %)
Compost + microorganismos eficientes	0.162	6.800	2.430	1.130	1.360
Compost + <u>Lactobacillus Lactis</u>	0.157	4.930	1.620	1.040	1.190
Compost testigo	0.156	4.820	1.710	0.860	0.590
promedio	0.158	5.52	1.92	1.01	1.05

REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.
ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 17:

Resultados del análisis en base seca en porcentaje del compost en la Granja Ecológica Lindero.



REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.

ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los valores de los resultados del análisis del compost en base seca en porcentaje en la Granja Ecológica Lindero respecto al compost más la adición de microorganismos eficientes muestra un porcentaje oxido de fosforo de 0,162, un porcentaje de calcio 6.800, magnesio 2.430 % , potasio 1.130 % y sodio 1.360 %; por su parte el compost más la adición de *Lactobacillus lactis* muestra un porcentaje oxido de fosforo de 0,157, un porcentaje de calcio 4.930, magnesio 1.620 % , potasio 1.040 % y sodio 1.190 %, y el compost testigo muestra un porcentaje oxido de fosforo de 0,156, un porcentaje de calcio 4.820, magnesio 1.710 % , potasio 0.860 % y sodio 0.590 %.

Tabla 29:

Resultados en base seca en partes por millón del compost compost en la Granja Ecológica Lindero.

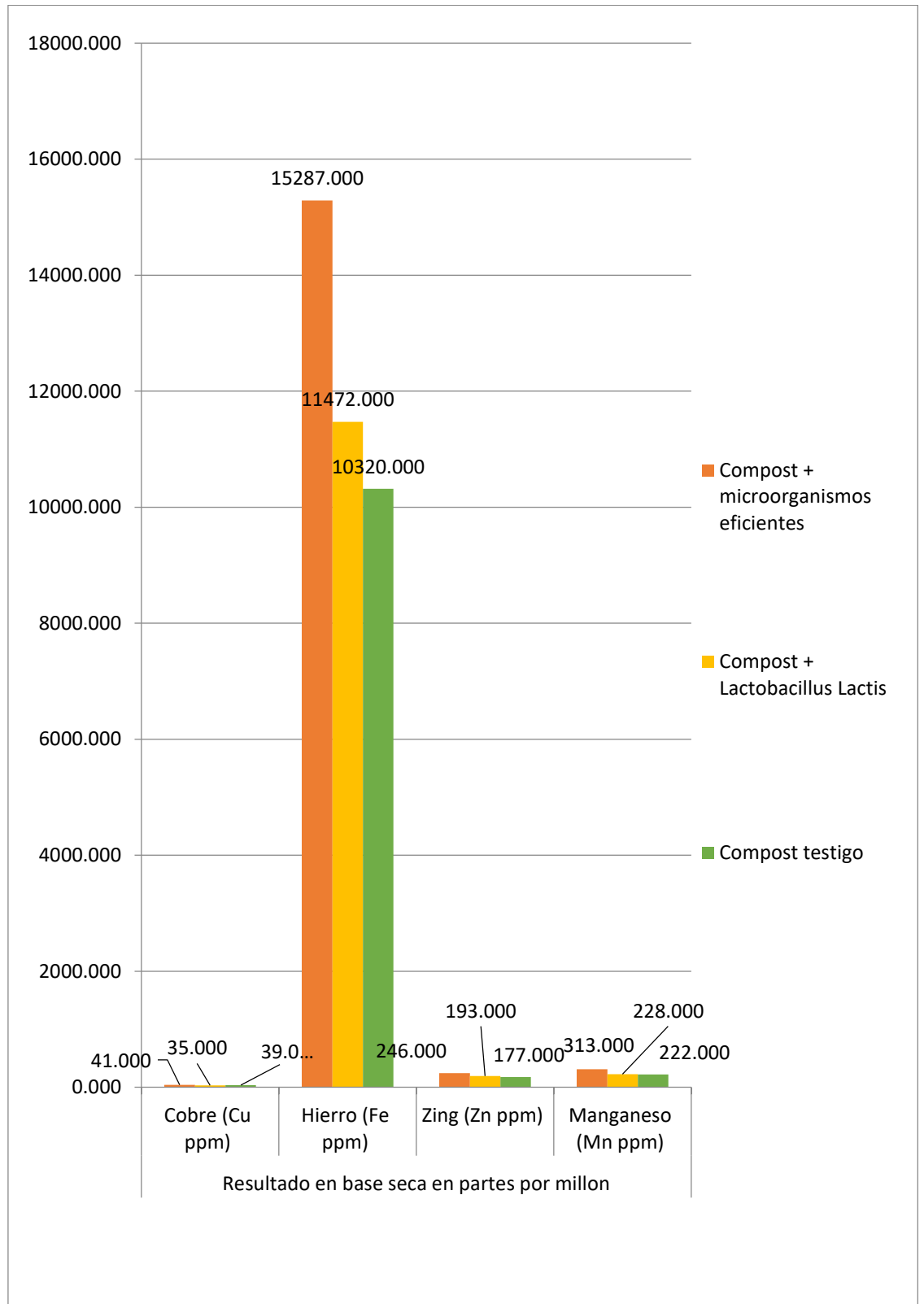
<i>Muestra</i>	Resultado en base seca en partes por millón			
	Cobre (Cu ppm)	Hierro (Fe ppm)	Zinc (Zn ppm)	Manganeso (Mn ppm)
Compost + microorganismos eficientes	41.000	15287.000	246.000	313.000
Compost + <i>Lactobacillus Lactis</i>	35.000	11472.000	193.000	228.000
Compost testigo	39.000	10320.000	177.000	222.000
<i>promedio</i>	38.33	12359.67	205.33	254.33

REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.

ELABORACIÓN: Tesista.

Gráfico 18:

Resultados en base seca en partes por millon del compost compost en la Granja Ecológica Lindero.



REFERENCIA: Datos procesados del registro de datos de campo.

ELABORACIÓN: Tesista.

Análisis e interpretación:

Los valores de los resultados del análisis del compost en base seca por millón en la Granja Ecológica Lindero respecto al compost más la adición de microorganismos eficientes en partes por millón de cobre de 41.000, hierro en partes por millón 15287.000, zinc 246,000 y manganeso 313.000; por su parte el compost más la adición de *Lactobacillus lactis* partes por millón de cobre de 35.000, hierro en partes por millón de calcio 11472.000, zinc 193,000 y manganeso 228.000 y el compost testigo en partes por millón de cobre de 39.000, hierro en partes por millón de calcio 10320.000, zinc 177,000 y manganeso 222.000

4.2 CONTRASTE DE HIPOTESIS.

4.2.1 Prueba de hipótesis específica 01:

Se planteó la siguiente hipótesis estadística:

TrH1: Microorganismos eficientes son eficaces en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

Ho: Microorganismos eficientes no son eficientes en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

Para un nivel de significancia (Sig.), $\alpha < 0.05$

El estadístico de prueba T de Student para muestras relacionadas:

$$t = \frac{M_d}{DS_d / \sqrt{n}}$$

Dónde:

M_d = Media aritmética de las diferencias

DS_d = Desviación estándar de la diferencia.

n = Numero de sujetos de la muestra.

Tabla 30

Prueba de hipótesis T Student para compost con la adición de microorganismos eficientes y el compost testigo utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

Variable	“T” Student	Grados de libertad	Significancia.
<i>Microorganismos eficientes y el compost testigo</i>	17,583	2	0.001

Fuente: Elaborado en base a los resultados procesados en el programa SPSS Versión 22.

Decisión:

Como $p = 0,001$ es menor que $\alpha = 0,05$, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa. Existe diferencia estadística significativa entre los resultados del compost con la adición de microorganismos eficientes y el compost testigo, donde la media del compost con la adición de microorganismos eficientes es significativamente mayor a la media de los datos obtenidos del compost testigo; por lo que se concluye que el compost con la adición de microorganismos eficientes es efectiva en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

4.2.2 Prueba de hipótesis específica 02:

Se planteó la siguiente hipótesis estadística:

H2: El *Lactobacilos lactis* es eficiente en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

Hi: El *Lactobacilos lactis* no es eficiente en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

Para un nivel de significancia (Sig.), $\alpha < 0.05$

El estadístico de prueba T de Student para muestras relacionadas:

$$t = \frac{M_d}{DS_d / \sqrt{n}}$$

Dónde:

M_d = Media aritmética de las diferencias

DS_d = Desviación estándar de la diferencia.

n = Numero de sujetos de la muestra.

Tabla 31

Prueba de hipótesis T Student para compost con la adición de Lactobacillus lactis y el compost testigo utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

Variable	“T” Student	Grados de libertad	Significancia.
<u>Lactobacillus lactis</u> y el compost testigo	3,611	2	0.021

Fuente: Elaborado en base a los resultados procesados en el programa SPSS Versión 22.

Decisión:

Como $p = 0,021$ es menor que $\alpha = 0,05$, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa. Existe diferencia estadística significativa entre los resultados del compost con la adición de Lactobacillus lactis y el compost testigo, donde la media del compost con la adición de Lactobacillus lactis es significativamente mayor a la media de los datos obtenidos del compost testigo; por lo que se concluye que el compost con la adición de Lactobacillus lactis es efectiva en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.

CAPITULO V

5 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 Según el objetivo general:

A partir de los hallazgos encontrados se acepta la hipótesis general alternativa ya que se ha demostrado la eficiencia de la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno de manera que los resultados demuestran que si son efectivos dichos tratamientos para la generación de compost en la Granja Ecológica Lindero, Ambo, Huánuco.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene **Ludeña (2019)**, quien señala que con la aplicación de microorganismos eficaces se tuvo un tiempo de cosecha de 80 días para: T2, 70 días para T3, 60 días para T4, Por lo contrario, en relación al testigo T1 experimentó un mayor tiempo de cosecha de 135 días. Los microorganismos eficaces influyeron drásticamente en el tiempo de descomposición de la materia orgánica y estiércol de ganado vacuno; ello es acorde con lo que en este estudio se halla.

Según los Objetivos Específicos:

Se ha podido demostrar en base a los resultados estadísticos con la tabla 30 en una comparación entre el compost con el tratamiento que los Microorganismos eficientes y el testigo siendo más eficaz para la producción de compost y en menor tiempo con la adición de microorganismo eficientes obteniéndose también así un mejor producto, y mayor número de microorganismos aerobios, con un mejor contenido nutricional; los cuales son apropiados para una mejor descomposición de la materia orgánica en la Granja Ecológica Lindero.

Donde según **Huaman (2015)**, La aplicación de los microorganismos en la dosis correctas, causó el mejor efecto en el proceso de descomposición, acelerando el tiempo a la cosecha del compost y obteniéndose mejor calidad en su contenido nutricional, por cuanto los tratamientos que recibieron aplicación de esta dosis reportaron: menor tiempo a la obtención del compost de mejor calidad, obteniéndose en los tratamientos de éste producto: menor tiempo a la obtención del compost, con mejor contenido nutricional; obteniéndose el compost en menor tiempo.

Teniendo en cuenta los resultados estadísticos de la comparación del *Lactobacillus lactis* frente al testigo, nos da en la prueba de hipótesis de la tabla N° 31 que aceptamos la hipótesis alternativa ya que significativamente tiene una mayor evolución y en menos tiempo que el testigo, conservando mayores propiedades y microorganismos para una mejor elaboración de compost y de esta manera obtener mejores resultados en los sembríos y biohuertos, teniendo un suelo más sano y fértil en la Granja Ecológica Lindero.

Dichos resultados tienen relación con **Cajahuanca (2016)** donde ella sostiene que La técnica de compostaje con microorganismos eficientes es una forma sencilla y barata de resolver el problema del 100% de los residuos orgánicos en los diferentes proyectos que incluyen campamentos o de las municipalidades, y además se puede obtener un producto que pueda dar beneficio a los que necesitan un suelo sano y fértil como se ha demostrado con la calidad de compost obtenido.

Se ha logrado reducir de manera considerable el volumen de los residuos orgánicos de cocina y estiércol de vacuno originales a los cuales no

se les daba ningún tratamiento, teniendo en cuenta que se pueden resolver de muchas maneras los suelos agrícolas tanto de dicha granja como los suelos agrícolas ya desgastados por el uso de las zonas aledañas y de más zonas con la implementación del compostaje por camas o pilas abasteciendo de esta manera la mayor parte de la generación de dichos insumos que se generan de forma diaria en la Granja Ecológica Lindero.

Pero en lo que se concuerda con **Martel (2014)**, la aplicación de las técnicas agroecológicas son básicas por la mayor parte de la población 85%, pero aún falta impulso en otro tipo de técnicas agroecológicas más avanzadas para poder mejorar la producción de los campesinos, donde las técnicas mejores empleadas y no difíciles de establecer es la del compostaje.

El objetivo general si se relaciona con los objetivos específicos de manera total los cuales ratifican los resultados obtenidos ya que se demuestra que la elaboración de compost es eficiente y de mejor calidad con los tratamientos de Microorganismos Eficientes y Lactobacillus lactis para su generación, donde el más eficaz y que obtuvo mejores resultados en su análisis de laboratorio fue el tratamiento de Lactobacillus Lactis, de esta manera se puede decir que las hipótesis alternativas son aceptadas.

Según Dunn, S. (2014) indica que el uso del compost incrementó el crecimiento de raíces del suelo y reforzó la superficie del suelo, por lo cual ocurría por el aumento de las concentraciones de nutrientes especiales, incluyendo nitrógeno, fósforo, potasio y Magnesio, demostrado de esta manera en los siguientes párrafos:

T de student en la cual nos dice que:

En la tabla 28 y gráfico 17 los valores del análisis de los resultados del compost con la adición de microorganismos eficientes contiene porcentaje oxido de fosforo de 0,162, un porcentaje de calcio 6.800, magnesio 2.430 %, potasio 1.130 % y sodio 1.360 % a diferencia con la adición de Lactobacillus lactis que muestran los siguientes valores oxido de fosforo de 0,157, un porcentaje de calcio 4.930, magnesio 1.620 % , potasio 1.040 % y sodio 1.190 %, y el compost testigo muestra un porcentaje oxido de fosforo de 0,156, un porcentaje de calcio 4.820, magnesio 1.710 % , potasio 0.860 % y sodio 0.590 %, demostrando de esta manera que en dichos resultados si concuerdan con el anterior estudio ya que para obtener un mejor compost deben de poseer dicho contenido nutricional y así poder mejorar los suelos infértiles y tener mejores cosechas.

En contrastación con **Najar (2017)**, Evaluación de la eficiencia en la producción de compost a partir de residuos orgánicos municipales, comparando la práctica convencional con la aplicación de la tecnología EM (Microorganismos Eficaces), Obtuvo los siguientes tiempos de compostaje para sus tratamientos: tratamiento CEM (promedio 2 meses y 23 días), compost SEM (promedio 5 meses y 14 días); olor del compost: CEM (olor a tierra de bosque) y SEM (olor a putrefacto, muy desagradable); color del compost: CEM (marrón oscuro).

Por lo que concuerda con nuestro estudio, ya que se evaluaron dichos parámetros, tomando en cuenta el olor, color entre otros parámetros que fueron medidos en el laboratorio o con instrumentos de medición, demostrando que la utilidad de microorganismos eficientes y Lactobacillus lactis aminoran el tiempo en el que se produce el compost, teniendo un

mejores propiedades nutricionales que son indispensables para que un suelo sea fértil.

Tomando como como comparación el párrafo de **Najar (2017)**, los Coliformes fecales, mohos y presencia de moscas: (67 % de encuestados percibe que no hay presencia de moscas) y SEM (94 % de encuestados percibe que si hay presencia de moscas).

En dicho caso la siembra de Microorganismos Eficientes con residuos orgánicos de cocina y estiércol de vacuno en el cual se encuentran colifomes fecales y totales, los cuales disminuyen con la transformación a materia orgánica y no se observan microorganismos patógenos, donde solo permanecen el nitrógeno, fosforo y calcio, por lo cual si se tenía presencia de moscas y lombrices, donde al llegar al pre compost la presencia de moscas disminuyeron de manera considerable manteniéndose solo las lombrices hasta llegar a la materia orgánica.

CONCLUSIONES

En el estudio realizado ELABORACIÓN DE COMPOST UTILIZANDO MATERIA ORGANICA DE COCINA Y ESTIERCOL DE VACUNO EN LA GRANJA ECOLOGICA LINDERO, TOMAYQUICHUA, AMBO, HUANUCO se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. El efecto de la temperatura al realizar los volteos interdiarios en las distintas pilas o camas de compost. Se ha comprobado la diferencia con la medición de temperaturas que se puede trabajar a diferentes temperaturas para la obtención del índice correcto de temperatura hasta llegar al producto final.
2. Los microorganismos Eficientes han tenido gran dominio sobre la transformación de la materia orgánica, ya que ha permitido que dicho proceso sea acelerado para un mejor resultado en un tiempo de 92 días, lo cual no llego a darse con el testigo porque no se dio su total transformación hasta llegar a la materia orgánica y hasta su transformación transcurrieron 120 días.
3. El correcto manejo de la humedad ha influenciado mucho en el desarrollo y transformación del compost, ya que tiene que estar dentro de rango óptimo para el desarrollo de la población microbiana.
4. La mezcla de los diferentes parámetros tanto de la actividad biológica (microorganismos orgánicos usan los residuos de plantas animales y derivados de alimento), con los parámetros analíticos (análisis de laboratorio) y su correcta interpretación es la mejor forma para controlar tanto el progreso del compost como la calidad del compost final y/o materia orgánica.

5. El Tratamiento con Lactobacillus Lactis fue mucho más eficiente descomponiéndose en 90 días, ya que ha comparación del testigo ha llegado a mejores resultados, primero porque ha reducido el tiempo de transformación para la posterior obtención del compost, manteniendo mejores nutrientes según los resultados de los análisis de laboratorio, dados por el laboratorio de Suelos, Agua y Eco toxicología de la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María.
6. Todos los tratamientos tuvieron un óptimo contenido de humedad y la transformación a materia orgánica se ha logrado a través de la temperatura que alcanzado los 31.6 °C y los 39.2 °C por un tiempo amplio, lo cual nos asegura que la transformación a materia orgánica es de mejor manera y tiene bacterias para su descomposición; a diferencias en los valores del testigo que no ha recibido el tratamiento de ningún Microorganismo Eficiente y Lactobacillus Lactis.
7. Las muestras con tratamiento con Microorganismos Eficientes (EM), Lactobacillus lactis y el testigo presentaron niveles en un rango de PH de 8,20 a 8,58 para el tratamiento con Lactobacillus lactis, y PH de 8,40 para el testigo, indicándonos esto que el Microorganismo Eficiente no ha influenciado en reducir la acides del compost.
8. La presencia de bacterias en los dos tratamientos fue vital importancia para un mejor proceso de descomposición, determinando de esta manera que con Microorganismo Eficientes y Lactobacilus lactis fueron progresivas durante el proceso hasta la obtención de la materia orgánica con mejores nutrientes para el suelo.

RECOMENDACIONES

Para acelerar el tiempo de descomposición de la materia orgánica del compost y obtener un contenido nutricional alto, se recomienda utilizar:

1. Los Microorganismos Eficientes (EM) y Lactobacillus Lactis, pero a la vez agregar estiércol de Vacuno, y Residuos orgánicos de cocina entre otros para que haya un balance de contenido nutricional.
2. Utilizar en campo los productos obtenidos a partir de este ensayo, para valorar su efecto en el rendimiento de los cultivos y mejoramiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.
3. Se recomienda realizar los volteos interdiarios para poder airear las camas de compostaje y así mantener las condiciones que intervienen en el proceso de compostaje; factores físicos (temperatura, Conductividad Eléctrica, humedad y PH), ya que influyen en la descomposición de la materia orgánica durante el proceso de compostaje.
4. Es necesario que las muestras se envíen a un laboratorio certificado para que realicen un análisis de metales pesados para determinar si su concentración es alta o baja, y si está dentro del rango permitido en el compost final.
5. La mejor manera de realizar el compost es en el suelo, porque de esta manera llegue a acelerar su descomposición.
6. Se recomienda hacer conocido el tema del compostaje con residuos orgánicos de cocina y restos de estiércol de distintos animales ya que hoy en día las personas no le dan ningún tratamiento a sus restos de alimentos y de esta manera llegar a las municipalidades para un mejor desarrollo en la caracterización y segregación de los residuos orgánicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ACOSTA C., PERALTA F., (2015). ELABORACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS A PARTIR DEL COMPOSTAJE DE RESIDUOS AGRÍCOLAS EN EL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ. Universidad De Cundinamarca. 1, 116, Facultad De Ciencias Agropecuarias. Colombia.
- ANGULO F., NEVADO A., TUSALIE X. (2008). ECO-COMBUSTIBLE-FA, ECOFA: UNA SOLUCIÓN VIABLE. 18 de septiembre del 2018, de Ecología y medio ambiente Sitio web: <https://www.casadellibro.com/libro-ecoafcombustibleaffa-ecofa-una-solucion-viable/9788493617646/1201400>.
- BARRERA B. Y CHARRY U., (2008). PRODUCCIÓN Y EVALUACION DE UN INOCULANTE MICROBIANO CON CAPACIDAD AMIOLITICA A PARTIR DE UN PROCESO DE COMPOSTAJE DE RESIDUOS DE LECUGA, Pontificia Universidad Javeriana, 1, 102, 2008, Facultad de Ciencias, Bogotá D.C.
- BEJARANO B., DELGADILLO A., (2007). EVALUACIÓN DE UN TRATAMIENTO PARA LA PRODUCCIÓN DE COMPOST A PARTIR DE RESIDUOS ORGÁNICOS PROVENIENTES DEL RANCHO DE COMIDAS DEL ESTABLECIMIENTO CARCELARIO DE BOGOTÁ “LA MODELO” POR MEDIO DE LA UTILIZACIÓN DE MICROORGANISMOS EFICIENTES (EM), Universidad de la Salle, 1, 187, 2007, Facultad de ingeniería Ambiental y Sanitaria, Bogota.
- BOLAÑOS M., BOTERO B., (2017). TRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS AGRÍCOLAS Y PECUARIOS EN COMPOST EN LOS MUNICIPIOS DE SAN VICENTE DEL CAGUÁN- CAQUETÁ Y BELLOANTIOQUIA. Universidad De Manizales, 1, 112, En Desarrollo Sostenible Y Medio Ambiente, Antioquia.

- CAJAHUANCA S. (2016). OPTIMIZACIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS ORGÁNICOS POR MEDIO DE LA UTILIZACIÓN DE MICROORGANISMOS EFICIENTES (*Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus* sp., *Lactobacillus* sp.) EN EL PROCESO DE COMPOSTAJE EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA CHAGLLA". Universidad de Huánuco, 1, 166. 18 de agosto de 2018, De repositorio de la universidad de Huánuco Base de datos.
- CORDOVA M., (2006). ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICA PARA INSTALAR UNA PLANTA DE COMPOSTAJE, UTILIZANDO DESECHOS VEGETALES URBANOS. 1, 100, 2006. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Forestales, Santiago – Chile.
- ESCANDÓN S. & CAROL P. (FONAG). (Septiembre 2010). Manual para elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos. Abonos orgánicos protegen el suelo y garantizan alimentación sana, I, 25. 23/03/2018, https://issuu.com/frederys1712doc/docs/abonos_organicos_-_protegen_el_sue.
- HUAMAN D. (2017). Los abonos orgánicos, alternativa en la gestión de la fertilidad de los suelos. Ecuador: Universidad Nacional de Loja.
- HERNANDEZ R., FERNADEZ C., BAPTISTA P. (2016). Metodología de la investigación. México: MC Graw Hill/ interamericana editores.
- LUDEÑA P., (2019). EFECTO DE LOS MICROORGANISMOS EFICACES EN LA DESCOMPOSICIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS ORGÁNICOS MÁS ESTIÉRCOL DE GANADO VACUNO EN EL DISTRITO DE JOSÉ GÁLVEZ. 1, 74. 2019. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ciencias Agrarias. Cajamarca – Peru.
- LIEBIG J. (1840). Química orgánica y su aplicación a la agricultura y a la fisiología. Recuperado el 10 de julio del 2018, de Polvo en el papel Sitio [web: https://sites.google.com/site/polvoenelpapel/ciencia/divulgacion/q](https://sites.google.com/site/polvoenelpapel/ciencia/divulgacion/q)

[uimica/el-tio-tungsteno/quimica-organica-y-su-aplicacion-a-la-agricultura-y-a-la-fisiologia.](#)

MARTEL A., (2014). CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE LA AGRICULTURA CONVENCIONAL Y ORGANICA EN LA COMUNIDAD DE VINCHOS, DISTRITO DE CHURUBAMBA, PROVINCIA DE HUANUCO. 1, 82. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo Maria – Peru.

NAJAR G. (2014). EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE COMPOST CONVENCIONAL CON LA APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA EM (MICROORGANISMOS EFICACES) A PARTIR DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS MUNICIPALES, 1, 279. Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo. Huaraz – Ancash – Peru.

NAVIDI W. (2014). Prueba Estadística “t” de Student. Recuperado el 10 de febrero del 2019, de blog de estadística Sitio web: <http://elestadistico.blogspot.com/2013/01/prueba-estadistica-t-de-student.html>

NIETO A. (2013). Composta, La Importancia Elaboración Y Uso Agrícola. Recuperado el 10 de octubre del 2018, de Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología Sitio web: https://www.elsotano.com/libro/composta-la-importancia-elaboracion-y-uso-agricola_10418513.

POLIMERO R. (febrero 2010). ELABORACIÓN DEL COMPOST CON RESTOS VEGETALES EN PILAS O MONTONES. Chile: Litografía Santa Elena.

QUIRÓS A. & ALBERTIN B. (2004). Elabore sus propios abonos, insecticidas y repelentes orgánicos. 26 de septiembre del 2018, de FUNDESYRAM Sitio web: <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=541>.

RAFAEL A., (2015). PROCESO DE PRODUCCIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO MICROORGANISMOS EFICACES EN LA CALIDAD

DE COMPOST A PARTIR DE LA MEZCLA DE TRES TIPOS DE RESIDUOS ORGÁNICOS. 1, 116. Universidad Nacional del Centro del Peru. Huancayo – Peru.

RAMIREZ M., PALOMINO S., PERDOMO F. (2004). GRANJA INTEGRAL AUTOSUFICIENTE. Hogares juveniles campesinos, 1, 304. Recuperado el 20 de agosto del 2018, De Google Books.

RODRIGUEZ M. & CORDOVA A. (2006). MANUAL DE COMPOSTAJE MUNICIPAL-TRATMIENTOS DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. Programa de Gestión y Manejo Sustentable de recursos naturales, 1, 104. 20 de agosto del 2018, De SERMANAT - MÉXICO Base de datos.

SARANDÓN S, & FLORES C. (2014). AGROECOLOGÍA: BASES TEÓRICAS PARA EL DISEÑO Y MANEJO DE AGROECOSISTEMAS SUSTENTABLES. Argentina: Edulp.

TORO R. (2018). SUERO DE LECHE- QUÉ ES, BENEFICIOS, PROPIEDADES Y CÓMO SE HACE. Recuperado el 09 de agosto de 2018, de MYPROYEIN Sitio web: <https://www.myprotein.es/thezone/nutricion/suero-de-leche-beneficios/>

TOROSÁ G. (2013). LA CIENCIA DEL COMPOST GOZA DE BUENA SALUD. 18 de agosto del 2018, de Compostando Ciencia LAB. Sitio web: <http://www.compostandociencia.com/2013/11/ciencia-del-compost-goza-buena-salud-html/>.

TRINIDAD A. & WORKING, A. (2017). Efecto de los abonos orgánicos y sus características en el suelo. 15 de septiembre de 2018, de instituto de recursos naturales Sitio web: <http://www.culturaorganica.com/html/articulo.php?ID=108>

VENEMEDIA COMUNICACIONES C.A. (2017). COMPOSTAJE. 15 de septiembre del 2018, de Definición XYZ Sitio web: <https://www.definicion.xyz/2017/09/el-compostaje.html>.

ANEXOS

ANEXOS

5.1. (MATRIZ DE CONSISTENCIA (OBLIGATORIO) Y OTRO

TITULO: "ELABORACION DE COMPOST UTILIZANDO MATERIA ORGANICA DE COCINA Y ESTIERCOL DE VACUNO EN LA GRANJA ECOLOGICA LINDERO, TOMAYQUICHUA, AMBO, HUÁNUCO, DICIEMBRE 2018 – MARZO 2019".

TESISTA: Andrea Alejandra, MIRAVAL TARAZONA

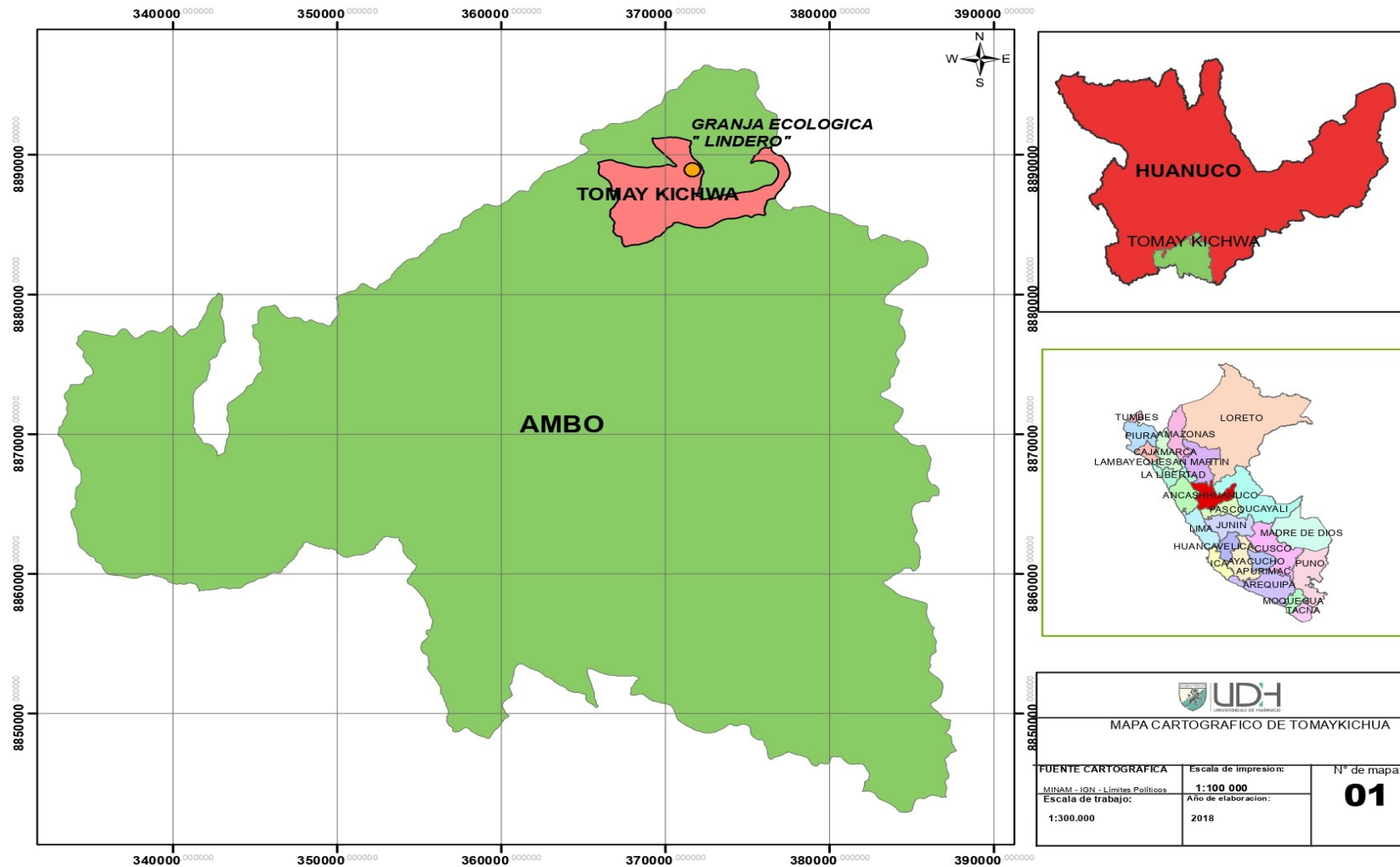
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>Problema Principal</p> <p>¿Cuál es la eficiencia de la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019".</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Demostrar la eficiencia de la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019".</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demostrar la eficiencia de los microorganismos en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica 	<p>Hipótesis general</p> <p>Ho: Es eficiente la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019".</p> <p>Hi: No es eficiente la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019".</p> <p>Hipótesis específicas</p> <p>H1: Microorganismos eficientes son eficientes en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua,</p>	<p>Variable dependiente</p> <p>El compost</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACION</p> <p>Aplicada y explicativa</p> <p>ENFOQUE</p> <p>Mixto (cuantitativo y Cualitativo)</p> <p>ALCANCE O NIVEL</p> <p>Explicativo</p> <p>DISEÑO</p> <p>T de student para muestras relacionadas:</p> $t = \frac{M d}{DS_d/\sqrt{n}}$ <p>POBLACIÓN</p> <p>Materia orgánica de cocina, estiércol de vacuno y algunos restos de hojas y pastos cortados producidos en la</p>

<p>Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>• Determinar la eficiencia de los <u>microorganismos eficientes</u> en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.</p> <p>• Determinar la eficiencia de <u>lactobacilos lactis</u> en</p>	<p>Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demostrar la eficiencia de lactobacillus lactis en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”. • Reducir de manera considerable el volumen original de los residuos orgánicos de cocina y estiércol de vacuno. 	<p>Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.</p> <p>Ho: Microorganismos eficientes no son eficientes en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.</p> <p>H2: El lactobacilos lactis es eficiente en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.</p> <p>Hi: El lactobacilos lactis no es eficiente en la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.</p> <p>H3: Es posible reducir de manera considerable el volumen original de los residuos orgánicos de</p>	<p>Varia</p> <p>ble</p> <p>Indep</p> <p>endie</p> <p>n</p> <p>te</p> <p>Materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno</p>	<p>Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Huánuco.</p> <p>Vértice y Coordenadas</p> <p>A – 367712.196E / 8883876.295N</p> <p>B - 367722.823E / 8883867.303N</p> <p>C - 367716.787E / 8883869.677N</p> <p>D - 367708.373E / 8883872.963N</p> <p>Altitud</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2064.60 m <p>MUESTRA</p> <p>Está conformada por 3 unidades experimentales denominadas composteras, cada una con 2500 kg de materiales a compostar haciendo un total de 7500 kg de residuos orgánicos.</p> <p>TECNICAS E INSTRUMENTOS</p> <p>TECNICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fichaje • Procesamiento de datos. <p>INSTRUMENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiales de laboratorio. • Materiales de gabinete.
---	---	--	--	--

<p>la elaboración de compost utilizando materia orgánica de cocina y estiércol de vacuno en la Granja Ecológica Lindero, Tomayquichua, Ambo, Huánuco, Diciembre 2018 – Marzo 2019”.</p>		<p>cocina y estiércol vacuno que se generan en dicho centro.</p> <p>Hi: No es posible reducir de manera considerable el volumen original de los residuos orgánicos de cocina y estiércol vacuno que se generan en dicho centro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Equipos. • Materiales de campo.
---	--	---	--

5.2

5.3 MAPA DE UBICACION DE TOMAYQUICHUA (GRANJA ECOLOGICA "LINDEROS" - HUÁNUCO)



Vértices	Coordenadas	Altitud (msnm)
A	367712.196E 8883876.295N	2065.10
B	367722.823E 8883867.303N	2064.60
C	367716.787E 8883869.677N	2064.30
D	367708.373E 8883872.963N	2064.80

5.3. TABLA DE FICHAJE – CUADRO DE RECOLECCION DE DATOS

TABLA 1

MUESTREO DE LA PRIMERA Y SEGUNDA SEMANA								
TRATAMIENTO	PESO I.	PARAMETROS	1	3	5	7	Σ	\bar{X}
estiércol de vacuno+r.c.+ Microorganismos Eficientes	2450 Kg	T°	29.0	28.2	31.7	27.5	116.4	29.1
		PH	8.61	8.14	8.70	7.96	33.41	8.353
		HUMEDAD MAXIMA	73	78	69	295	295	73.75
		MINIMA	69	75	67	285	285	71.25
		CONDU. ELECTRICA	2.14	2.45	1.69	2.56	8.84	2.21
estiércol de vacuno+r.c.+ Lactobacillus lactis	2450 Kg	T°	31.8	29.7	32.2	31.2	124.9	31.225
		PH	8.30	8.69	8.96	8.25	34.2	8.55
		HUMEDAD MAXIMA	65	70	78	69	278	69.5
		MINIMA	62	68	76	67	268	67
		CONDU. ELECTRICA	3.63	2.69	2.47	2.68	11.47	2.86
Testigo	2450 Kg	T°	28.2	29.2	29.6	32.5	119.5	29.875
		PH	8.12	8.32	8.52	8.36	33.32	8.33
		HUMEDAD MAXIMA	54	63	69	75	250	62.5
		MINIMA	52	54	62	70	228	57
		CONDU. ELECTRICA	4.00	3.06	2.36	2.58	12	3

TABLA 2

MUESTREO DE LA SEGUNDA SEMANA								
TRATAMIENTO	PESO I.	PARAMETROS	9	11	13	15	Σ	X
estiércol de vacuno+r.c.+ Microorganismos Eficientes	2450 Kg	T°	32.9	33.6	34.8	36.9	138.2	34.55
		PH	8.02	8.65	8.47	8.69	33.83	8.458
		HUMEDAD MAXIMA	68	69	62	74	273	68.25
		MINIMA	65	64	61	70	260	65
		CONDU. ELECTRICA	2.33	1.96	2.68	0.69	7.66	1.915
estiércol de vacuno+r.c.+ Lactobacillus lactis	2450 Kg	T°	32.2	33.2	34.2	33.9	133.5	33.375
		PH	7.47	7.36	8.26	8.12	31.21	7.803
		HUMEDAD MAXIMA	69	75	74	73	291	72.75
		MINIMA	67	72	71	70	280	70
		CONDU. ELECTRICA	3.14	3.78	3.12	2.99	13.03	3.258
Testigo	2450 Kg	T°	30.8	31.8	31.9	20.5	115	28.75
		PH	8.36	8.65	8.47	7.98	33.46	8.365
		HUMEDAD MAXIMA	75	79	71	78	303	75.75
		MINIMA	70	78	70	74	292	73
		CONDU. ELECTRICA	3.12	0.36	2.56	3.56	9.6	2.4

TABLA 3

MUESTREO DE LA TERCERA SEMANA								
TRATAMIENTO	PESO I.	PARAMETROS	17	19	21	23	Σ	X
Estiércol de vacuno+r.c.+ Microorganismos Eficientes	2450 K	T°	37.8	36.2	38.1	37.4	149.5	37.375
		PH	8.23	8.36	8.69	8.75	34.03	8.508
		HUMEDAD MAXIMA	73	71	82	75	301	75.25
		MINIMA	69	67	80	73	289	72.25
		CONDU. ELECTRICA	2.58	2.96	3.65	3.48	12.67	3.168
estiércol de vacuno+r.c.+ Lactobacillus lactis	2450 K	T°	32.2	33.5	33.4	34.1	133.2	33.3
		PH	8.92	8.65	8.25	7.98	33.8	8.45
		HUMEDAD MAXIMA	69	78	71	73	291	72.75
		MINIMA	68	76	70	69	283	70.75
		CONDU. ELECTRICA	2.89	2.36	3.14	2.98	11.37	2.843
Testigo	2450 K	T°	33.8	33.2	34.8	34.9	136.8	34.2
		PH	8.54	7.65	7.36	8.59	32.14	8.035
		HUMEDAD MAXIMA	74	69	78	73	294	73.5
		MINIMA	69	62	72	70	273	68.25
		CONDU. ELECTRICA	2.74	2.14	0.36	2.85	8.09	2.023

TABLA 4

MUESTREO DE LA CUARTA SEMANA								
TRATAMIENTO	PESO I.	PARAMETROS	25	27	29	31	Σ	X
estiércol de vacuno+r.c.+ Microorganismos Eficientes	2450 K	T°	35.8	36.8	35.8	39.2	147.6	43.65
		PH	8.65	8.12	7.98	8.21	32.96	8.24
		HUMEDAD MAXIMA	79	84	75	71	309	77.25
		MINIMA	76	80	72	69	297	74.25
		CONDU. ELECTRICA	3.41	2.99	3.14	2.33	11.87	2.968
estiércol de vacuno+r.c.+ Lactobacillus lactis	2450 K	T°	34.8	33.9	32.8	35.6	137.1	34.275
		PH	8.36	8.60	8.32	8.88	34.16	8.54
		HUMEDAD MAXIMA	76	68	74	71	289	72.25
		MINIMA	74	66	73	64	277	69.25
		CONDU. ELECTRICA	2.77	1.35	2.36	3.36	9.84	2.46
Testigo	2450 K	T°	33.8	32.2	34.5	33.9	134.4	33.6
		PH	8.25	8.36	8.01	8.69	33.31	8.328
		HUMEDAD MAXIMA	76	71	63	81	291	72.75
		MINIMA	71	64	59	75	279	69.75
		CONDU. ELECTRICA	3.58	3.01	2.65	2.22	11.46	2.865

TABLA 5

MUESTREO DE LA QUINTA SEMANA							
TRATAMIENTO	PARAMETROS	1	3	5	7	Σ	X
estiércol de vacuno+r.c.+ Microorganismos Eficientes	T°	30.2	29.9	30.7	28.9	119.7	29.925
	PH	8.47	8.23	8.65	7.25	32.6	8015
	HUMEDAD MAXIMA	69	46	59	75	249	62.25
	MINIMA	67	41	54	70	232	58
	CONDU. ELECTRICA	1.21	1.74	1.96	1.56	6.47	1.618
estiércol de vacuno+r.c.+ Lactobacillus lactis	T°	31.8	32.1	33.2	33.8	130.9	32.725
	PH	8.69	7.98	8.63	8.12	33.42	8.355
	HUMEDAD MAXIMA	67	45	54	59	225	56.25
	MINIMA	69	40	50	56	215	53.75
	CONDU. ELECTRICA	4.00	0.93	0.36	0.85	6.14	1.535
Testigo	T°	28.2	29.3	29.5	30.2	117.2	29.25
	PH	8.22	8.01	7.56	8.12	31.91	7.978
	HUMEDAD MAXIMA	73	57	56	65	251	62.75
	MINIMA	70	55	52	64	241	60.25
	CONDU. ELECTRICA	0.09	2.98	0.58	0.96	4.61	1.153

TABLA 6

MUESTREO DE LA SEXTA SEMANA							
TRATAMIENTO	PARAMETROS	9	11	13	15	Σ	X
estiércol de vacuno+r.c.+ Microorganismos Eficientes	T°	29.5	30.2	30.9	31.9	122.5	30.625
	PH	7.36	8.25	8.69	7.26	31.56	7.89
	HUMEDAD MAXIMA	69	64	63	75	271	67.75
	MINIMA	97	91	60	73	321	80.25
	CONDU. ELECTRICA	1.47	1.69	2.01	2.85	8.02	2.005
estiércol de vacuno+r.c.+ Lactobacillus lactis	T°	33.5	34.1	33.9	33.5	135	33.75
	PH	8.23	8.14	7.89	8.12	32.38	8.095
	HUMEDAD MAXIMA	65	67	69	75	276	69
	MINIMA	64	66	62	73	265	66.25
	CONDU. ELECTRICA	0.78	0.69	1.02	1.65	4.14	1.035
Testigo	T°	30.5	31.3	31.9	31.5	125.2	31.3
	PH	8.36	8.41	8.52	8.63	33.92	8.48
	HUMEDAD MAXIMA	68	54	75	71	268	67
	MINIMA	66	51	74	69	260	65
	CONDU. ELECTRICA	0.74	0.69	1.25	1.36	4.04	4.04

TABLA 7

MUESTREO DE LA SEPTIMA SEMANA							
TRATAMIENTO	PARAMETROS	17	19	21	23	Σ	X
estiércol de vacuno+r.c.+ Microorganismos Eficientes	T°	32.6	32.9	33.2	33.1	131.8	32.95
	PH	8.25	8.36	8.96	8.12	33.69	8.423
	HUMEDAD MAXIMA	71	76	72	79	298	74.5
	MINIMA	70	71	69	74	284	71
	CONDU. ELECTRICA	2.45	2.96	2.36	2.74	10.51	2.628
estiércol de vacuno+r.c.+ Lactobacillus lactis	T°	33.8	34.8	34.5	34.9	138	34.5
	PH	8.36	8.64	8.45	8.35	33.8	8.45
	HUMEDAD MAXIMA	78	71	76	74	299	74.75
	MINIMA	76	65	74	70	285	71.25
	CONDU. ELECTRICA	1.96	1.74	2.15	2.14	7.99	1.998
Testigo	T°	31.8	32.0	32.9	33.5	130.2	32.5
	PH	9.65	8.25	9.36	8.44	35.7	8.925
	HUMEDAD MAXIMA	76	72	74	78	300	75
	MINIMA	74	69	70	74	287	71.75
	CONDU. ELECTRICA	1.95	2.52	2.47	3.25	10.19	2.548

TABLA 8

MUESTREO DE LA OCTAVA SEMANA							
TRATAMIENTO	PARAMETROS	25	27	29	31	Σ	X
estiércol de vacuno+r.c.+ Microorganismos Eficientes	T°	34.2	34.8	34.5	33.8	137.3	34.325
	PH	8.41	8.47	8.35	8.13	33.36	8.34
	HUMEDAD MAXIMA	71	74	76	78	299	74.75
	MINIMA	65	70	73	76	284	71
	CONDU. ELECTRICA	2.40	2.01	2.00	2.75	9.16	2.29
estiércol de vacuno+r.c.+ Lactobacillus lactis	T°	33.2	33.1	33.8	33.9	134	33.5
	PH	8.45	8.66	8.88	8.47	34.46	8.615
	HUMEDAD MAXIMA	79	73	72	76	300	75
	MINIMA	77	72	70	74	293	73.25
	CONDU. ELECTRICA	2.74	2.25	2.74	2.00	9.73	2.433
Testigo	T°	33.9	34.1	34.9	34.2	137.1	34.275
	PH	8.77	8.65	8.54	8.36	34.32	8.58
	HUMEDAD MAXIMA	79	65	84	82	310	77.5
	MINIMA	76	62	80	79	297	74.25
	CONDU. ELECTRICA	3.14	3.69	2.36	3.25	12.44	3.11

TABLA 9

MUESTREO DE LA NOVENA SEMANA							
TRATAMIENTO	PARAMETROS	1	3	5	7	Σ	X
estiércol de vacuno+r.c.+ Microorganismos Eficientes	T°	28.3	29.9	29.7	30.9	118.8	29.7
	PH	8.61	8.37	8.36	8.65	33.99	8.498
	HUMEDAD MAXIMA	50	64	59	57	230	57.5
	MINIMA	48	61	55	52	216	54
	CONDU. ELECTRICA	2.40	3.96	2.69	2.23	11.28	2.82
estiércol de vacuno+r.c.+ Lactobacillus lactis	T°	30.3	31.1	32.3	32.6	126.3	31.575
	PH	8.50	8.02	7.65	9.25	33.42	8.355
	HUMEDAD MAXIMA	43	67	58	64	232	58
	MINIMA	49	64	57	63	233	58.25
	CONDU. ELECTRICA	1.85	2.33	2.36	2.36	8.9	2.225
Testigo	T°	29.2	29.9	30.2	31.3	120.6	30.15
	PH	8.63	7.38	7.69	8.25	31.95	7.988
	HUMEDAD MAXIMA	54	68	58	54	234	58.5
	MINIMA	52	64	57	52	225	56.25
	CONDU. ELECTRICA	1.66	4.00	3.15	3.47	12.28	3.07

TABLA 10

MUESTREO DE LA DECIMO SEMANA							
TRATAMIENTO	PARAMETROS	9	11	13	15	Σ	X
estiércol de vacuno+r.c.+ Microorganismos Eficientes	T°	30.5	30.9	31.9	31.1	124.4	31.1
	PH	8.39	8.78	8.14	8.36	33.67	8.418
	HUMEDAD MAXIMA	64	74	68	63	269	67.25
	MINIMA	60	72	66	60	258	64.5
	CONDU. ELECTRICA	2.36	3.25	3.87	3.14	12.62	3.155
estiércol de vacuno+r.c.+ Lactobacillus lactis	T°	33.5	32.6	32.1	34.2	132.4	33.1
	PH	8.14	8.36	8.54	8.78	33.82	8.455
	HUMEDAD MAXIMA	62	68	69	78	277	69.25
	MINIMA	60	66	66	74	266	66.5
	CONDU. ELECTRICA	2.69	2.47	3.21	2.54	10.91	2.728
Testigo	T°	30.5	31.9	32.3	32.6	127.3	31.825
	PH	8.29	8.99	8.54	8.78	34.55	8.638
	HUMEDAD MAXIMA	69	64	69	74	276	69
	MINIMA	62	60	64	72	258	64.5
	CONDU. ELECTRICA	3.57	3.74	2.14	2.84	12.29	3.073

TABLA 11

MUESTREO DE LA DECIMOPRIMER SEMANA							
TRATAMIENTO	PARAMETROS	17	19	21	23	Σ	X
Estiércol de vacuno +r.c.+ Microorganismos Eficientes	T°	31.6	31.9	32.6	32.8	128.9	32.225
	PH	8.47	9.89	9.24	8.25	35.85	8.963
	HUMEDAD MAXIMA	74	78	71	79	302	75.5
	MINIMA	69	74	69	75	287	71.75
	CONDU. ELECTRICA	3.25	3.47	3.12	3.01	12.85	3.213
estiércol de vacuno+r.c.+ Lactobacillus lactis	T°	33.8	32.4	33.6	34.2	134	33.5
	PH	9.25	7.45	8.14	8.88	33.72	33.72
	HUMEDAD MAXIMA	74	76	79	72	301	75.25
	MINIMA	70	74	75	69	288	72
	CONDU. ELECTRICA	3.14	1.36	2.36	2.85	9.71	2.428
Testigo	T°	31.5	31.9	33.5	33.6	130.5	32.625
	PH	8.36	8.74	8.95	8.29	34.34	8.585
	HUMEDAD MAXIMA	78	76	79	72	305	76.25
	MINIMA	76	74	76	70	296	74
	CONDU. ELECTRICA	2.65	1.69	1.58	1.74	7.66	1.915

TABLA 12

MUESTREO DE LA DECIMOSEGUNDA SEMANA							
TRATAMIENTO	PARAMETROS	25	27	29	31	Σ	X
estiércol de vacuno+r.c.+ Microorganismos Eficientes	T°	33.6	34.5	33.9	34.8	136.8	34.2
	PH	8.36	8.47	8.47	8.32	33.62	8.405
	HUMEDAD MAXIMA	75	76	71	76	298	74.5
	MINIMA	71	76	68	74	289	72.25
	CONDU. ELECTRICA	3.14	2.01	2.14	3.02	10.31	2.578
estiércol de vacuno+r.c.+ Lactobacillus lactis	T°	34.6	34.3	34.2	33.5	136.6	34.15
	PH	8.52	8.65	8.47	8.25	33.9	8.475
	HUMEDAD MAXIMA	78	74	75	73	300	75
	MINIMA	74	71	72	70	287	71.75
	CONDU. ELECTRICA	3.45	3.78	2.48	3.21	10.92	2.73
Testigo	T°	33.2	34.3	34.8	34.6	136.9	34.225
	PH	8.58	8.64	8.84	8.47	34.53	8.633
	HUMEDAD MAXIMA	71	74	76	77	298	74.5
	MINIMA	69	71	70	75	285	71.25
	CONDU. ELECTRICA	0.35	0.96	1.25	1.85	4.41	1.103

TABLA 13

MUESTREO DE LA DECIMOTERCERA SEMANA								
TRATAMIENTO	PARAMETROS		1	3	5	7	Σ	X
Estiércol de vacuno +r.c.+ microrganismos Eficientes	T°		31.2	30.4	29.1	30.2	120.9	30.225
	PH		7.29	8.48	7.88	8.14	31.79	7.948
	HUMEDAD	MAXIMA	43	51	59	65	218	54.5
		MINIMA	42	49	57	62	210	52.5
	CONDU. ELECTRICA		2.37	1.67	1.25	1.95	7.24	1.81
Estiércol de vacuno +r.c.+ Lactobacillus lactis	T°		33.1	30.8	32.8	31.9	128.6	32.15
	PH		8.12	8.69	8.14	8.47	33.42	8.355
	HUMEDAD	MAXIMA	48	49	59	58	214	53.5
		MINIMA	46	48	57	55	206	51.5
	CONDU. ELECTRICA		2.54	2.33	2.58	1.69	9.14	2.285
Testigo	T°		34.6	27.4	30.1	29.8	121.9	30.475
	PH		7.69	7.58	8.45	8.47	32.19	8.048
	HUMEDAD	MAXIMA	44	48	58	57	207	51.75
		MINIMA	42	47	55	54	198	49.5
	CONDU. ELECTRICA		3.62	2.35	1.36	1.96	9.29	2.323

TABLA 14

131.MUESTREO DE LA DECIMOCUARTA SEMANA								
TRATAMIENTO	PARAMETROS		9	11	13	15	Σ	X
Estiércol de vacuno+r.c.+ Microorganismos Eficientes	T°		30.5	31.9	31.8	32.1	126.3	31.575
	PH		8.78	8.69	8.95	8.65	35.07	8.768
	HUMEDAD	MAXIMA	67	63	87	78	295	73.75
		MINIMA	66	60	84	74	284	71
	CONDU. ELECTRICA		2.36	2.84	2.98	3.14	11.32	2.83
Estiércol de vacuno + r.c. + Lactobacillus lactis	T°		32.6	34.2	32.1	33.2	132.1	33.025
	PH		8.88	8.96	8.85	8.96	35.65	8.913
	HUMEDAD	MAXIMA	69	65	67	78	279	69.79
		MINIMA	68	63	64	76	271	67.75
	CONDU. ELECTRICA		1.74	1.96	2.36	2.74	8.8	2.2
Testigo	T°		32.6	32.7	31.6	33.6	130.5	32.625
	PH		8.12	8.45	8.47	8.26	33.3	8.325
	HUMEDAD	MAXIMA	65	69	58	69	261	65.25
		MINIMA	63	67	55	65	250	62.5
	CONDU. ELECTRICA		2.01	1.69	1.84	1.36	6.9	1.725

TABLA 15

MUESTREO DE LA DECIMOQUINTA SEMANA								
TRATAMIENTO	PARAMETROS		17	19	21	23	Σ	X
Estiércol de vacuno+r.c.+ Microorganismos Eficientes	T°		32.0	32.9	33.6	33.4	131.9	32.975
	PH		8.74	8.14	8.59	8.74	34.21	8.553
	HUMEDAD	MAXIMA	79	84	76	78	317	79.25
		MINIMA	74	80	72	74	300	75
	CONDU. ELECTRICA		3.09	3.04	1.25	2.98	10.36	2.59
Estiércol de vacuno+r.c.+ Lactobacillus lactis	T°		33.6	33.1	34.2	34.5	135.4	33.85
	PH		8.36	8.65	8.69	8.45	34.15	8.538
	HUMEDAD	MAXIMA	72	78	76	84	310	77.5
		MINIMA	70	76	74	80	300	75
	CONDU. ELECTRICA		2.98	3.01	3.00	3.74	12.73	3.183
Testigo	T°		33.5	33.7	34.2	34.6	136	34
	PH		8.14	7.15	8.45	8.96	32.7	8.175
	HUMEDAD	MAXIMA	78	75	76	79	308	77
		MINIMA	76	74	73	77	300	75
	CONDU. ELECTRICA		1.77	2.01	2.74	2.98	9.5	2.375

TABLA 16

MUESTREO DE LA DECIMOSEXTA SEMANA									
TRATAMIENTO	PARAMETROS		25	27	29	31	PESO F.	Σ	X
Estiercol de vacuno+r.c.+ Microorganismos Eficientes	T°		32.5	33.6	34.2	34.9	2086 kg	135.2	33.8
	PH		8.32	8.45	8.65	8.47		33.89	8.473
	HUMEDAD	MAXIMA	79	81	83	79		322	80.5
		MINIMA	77	79	80	75		311	77.75
	CONDU. ELECTRICA		2.91	2.47	1.05	2.85		9.28	2.32
Estiercol de vacuno+r.c.+ Lactobacillus lactis	T°		33.6	32.8	32.9	33.4	2193 kg	132.7	33.175
	PH		8.54	8.36	8.74	8.36		34	8.5
	HUMEDAD	MAXIMA	86	87	79	80		332	83
		MINIMA	83	86	75	77		321	80.25
	CONDU. ELECTRICA		2.14	2.95	2.74	2.87		10.7	2.675
Testigo	T°		33.9	34.5	34.3	33.8	2295 kg	136.5	34.125
	PH		8.12	8.47	8.69	8.25		33.53	8.383
	HUMEDAD	MAXIMA	76	84	83	79		322	80.5
		MINIMA	74	80	79	76		309	77.25
	CONDU. ELECTRICA		1.25	2.01	1.74	3.00		8	2

6 ANALISIS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Tingo Maria

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología

Av. Universitaria s/n Telef. (062) 502342 - Celular 941531359 Aptdo. 156

analisisdesuelosunas@hotmail.com



ANALISIS ESPECIAL

SOLICITANTE:		ANDREA ALEJANDRA MIRAVAL TARAZONA						PROCEDENCIA: TOMAYQUICHUA - AMBO - HUANUCO								
DATOS DE LA MUESTRA		PH	ANALISIS PROXIMAL					RESULTADOS EN BASE SECA								
			Humedad Hd (%)	EN BASE HUMEDA		EN BASE SECA		PORCENTAJE (%)				PARTES POR MILLON (ppm)				
Código	Referencia			Materia Organica (%)	Cenizas (%)	Materia Organica (%)	Cenizas (%)	P ₂ O ₅ (%)	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	Cu ppm	Fe ppm	Zn ppm	Mn ppm
M1080	COMPOST 1	8.30	58.90	18.32	22.78	44.58	55.42	0.162	6.80	2.43	1.13	1.36	41	15287	246	313
M1081	COMPOST 2	8.34	62.70	13.29	24.01	35.64	64.36	0.157	4.93	1.62	1.04	1.19	35	11472	193	228
M1082	COMPOST 3	8.49	49.20	17.00	33.80	33.47	66.53	0.156	4.82	1.71	0.86	0.59	39	10320	177	222

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

TINGO MARIA, 11 DE FEBRERO DEL 2019

VND: VALOR NO DETECTABLE


 Ing. Luis G. Mansilla Minaya
 JEFE



7 RESOLUCION DE LA FACULTAD DE APROVACION DE PROYECTO

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

RESOLUCIÓN N° 960-2018-CF-FI-UDH

Huánuco, 07 de Noviembre de 2018

Visto, el Oficio N° 619-2018-C-PAIA-FI-UDH, del Coordinador Académico de Ingeniería Ambiental, referente al bachiller Andrea Alejandra, MIRAVAL TARAZONA, del Programa Académico Ingeniería Ambiental Facultad de Ingeniería, quien solicita Aprobación del Proyecto de Investigación;

CONSIDERANDO:

Que, según Resolución N° 529-99-CO-UH, de fecha 06.09.99, se aprueba el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería, vigente;

Que, según el Expediente, del Programa Académico de, Ingeniería Ambiental, Informa que el Proyecto de Investigación Presentado por el bachiller **Andrea Alejandra, MIRAVAL TARAZONA** ha sido aprobado, y

Que, según Oficio N° 619-2018-C-PAIA-FI-UDH del Presidente de la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería, Informa que el recurrente ha cumplido con levantar las observaciones hechas por la Comisión de Grados y Títulos, respecto al Proyecto de Investigación; y

Estando a lo acordado por el Consejo de Facultad de fecha 7 de Noviembre de 2018 y normado en el Estatuto de la Universidad, Art. N° 44 inc.r);

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - **APROBAR**, el Proyecto de Investigación Titulado:

“ELABORACIÓN DE COMPOST UTILIZANDO MATERIA ORGÁNICA DE COCINA Y ESTIÉRCOL DE VACUNO EN LA GRANJA ECOLÓGICA LINDERO, TOMAYQUICHUA, AMBO, HUÁNUCO, DICIEMBRE 2018 - MARZO 2019” presentado por el bachiller Andrea Alejandra, MIRAVAL TARAZONA para optar el Título de Ingeniero Ambiental del programa académico de ingeniería ambiental de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CONSEJO DE FACULTAD
Johnny P. Jacha Rojas
Ing. JOHNNY P. JACHA ROJAS
SECRETARIO DOCENTE



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

Distribución:

8 RESOLUCION DE LA FACULTAD DE APROVACION DE ASESOR

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

RESOLUCIÓN N° 079-2018-D-FI-UDH

Huánuco, 26 de febrero de 2018

Visto, el Expediente N° 2304-17, presentado por la estudiante **Andrea Alejandra, MIRAVAL TARAZONA** de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental, quién desarrollará el proyecto de Tesis, solicita Asesor de Tesis.

CONSIDERANDO:

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

Que, según el Expediente N° 2304-17, de la estudiante **Andrea Alejandra, MIRAVAL TARAZONA**, quién desarrollará el proyecto de Tesis, solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, el mismo que propone al Ing. Simeón Edmundo Calixto Vargas, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27° y 28° 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 de la estudiante **Andrea Alejandra, MIRAVAL TARAZONA** al Ing. Simeón Edmundo Calixto Vargas, Docente de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería.

Regístrese, comuníquese, archívese

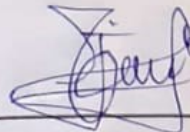


9 AUTORIZACION FIRMADA PARA EL AREA DE TRABAJO

AUTORIZACION

Yo JOSE TREJO LIVIAS administrador de la "GRANJA ECOLOGICA LINDERO", autorizo que en los terrenos de la Granja ecológica lindero, TOMAYQUICHUA, HUANUCO, para la realización del proyecto de investigación titulado **"ELABORACION DE COMPOST UTILIZANDO MATERIA ORGANICA DE COCINA Y ESTIERCOL DE VACUNO EN LA GRANJA ECOLOGICA LINDERO, TOMAYQUICHUA, AMBO, HUANUCO DE AGOSTO - DICIEMBRE 2018"**, de la bachiller ANDREA ALEJANDRA MIRAVAL TARAZONA, en los meses de enero a diciembre del 2018.

Notificando que ingresara a las instalaciones las veces que sea necesario para la ejecución de su proyecto, de igual manera reconozco y asumo que este proyecto beneficiara a la GRANJA ECOLOGICA LINDERO, TOMAYQUICHUA, AMBO, HUANUCO, deseando lo mejor para lograr el objetivo.



JOSE TREJO LIVIAS
ADMINISTRADOR



Scanned with
CamScanner

10 PANEL FOTOGRAFICO



FOTOGRAFIA 24: Área de compostaje antes de su habilitación



FOTOGRAFIA 25: Habilitación del área de compostaje



FOTOGRAFIA 26: Mejora del área de compostaje



FOTOGRAFIA 27: Afiración del terreno del área de compostaje.



FOTOGRAFIA 28: Acomodamiento total de área de compostaje.



FOTOGRAFIA 29: Creación de las camas (pilas) de compost



FOTOGRAFIA 30: Vista de las camas de compost una vez terminada la implementación



FOTOGRAFIA 31: Pesado de cada una de las camas (pilas) de las camas de compostaje.



FOTOGRAFIA 32: Toma de las medidas de cada una de las camas de compostaje



FOTOGRAFIA 33: Limpieza del área de compost fuera y entre las camas de compostaje



FOTOGRAFIA 34: Monitoreo de temperatura, Ph, Conductividad eléctrica y humedad de las camas de compostaje



FOTOGRAFIA 35: Volteo e aireación de las camas de compostaje



FOTOGRAFIA 36: Riego de las camas de compostaje para mantener su humedad.



FOTOGRAFIA 37: inoculo con *Lactobacillus Lactis* de la cama de compostaje.



FOTOGRAFIA 38: Tamizado de las camas de las camas de compostaje.



FOTOGRAFIA 39: Pesado final de las camas de compostaje.



FOTOGRAFIA 40: Toma de las muestras de materia orgánica para su análisis de laboratorio.