

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
UNIDAD ACADEMICA LAS PIEDRAS
AREA DE CIENCIA BIOLOGICA Y NATURALEZA
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL



**APROVECHAMIENTO DE UN COMPOST EN BASE DE
RECIDUOS SOLIDOS ORGANICOS DOMESTICOS PARA
DISMINUIR LA CONTAMINACION AMBIENTAL EN LA
COMUNIDAD CANDELARIA MUNICIPIO DE PUERTO
GONZALO MORENO**

**TESIS DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO ACADEMICO DE
LICENCIATURA EN INGENIERIA AMBIENTAL**

Univ. : Neidy Malale Mazarro

ASESOR : Dr. Freddy Domínguez Stadler

Las Piedras Pando Bolivia

HOJA DE APROBACIÓN

Esta Tesis de grado, ha sido aceptada en su presente forma, por la Universidad Amazónica de Pando, Dirección del Área de Ciencias Biológicas y Naturales, Aprobada por el tribunal.

FIRMANTES:

Lic. Luís Alberto Oliveira Carrillo
DIRECTOR UNIDAD ACADÉMICA LAS PIEDRAS-UAP.

Ing. Wisner Ávila Valera
Tribunal

Lic. Claudia Lisseth Banzer Domínguez
Tribunal

Ing. Klewer Banzer Domínguez
Tribunal

Dr. Freddy Domínguez Stadler
Asesor

Neidy Malale Mazarro
Postulante

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme su protección y sabiduría en todo el camino de mi formación profesional.

A la Unidad Académica Las Piedras por brindarme su cobijo en todo el proceso de mi vida como estudiante.

A los docentes por su paciencia y sabiduría durante todo este tiempo, ayudándome a fortalecer mi conocimiento para así lograr mi superación como profesional.

DEDICATORIA

El presente trabajo quiero dedicarlo con mucho cariño.

Muy especialmente a mi Padre Renato Malale
a mi Madre Nélide Mazarro por su apoyo incondicional.

A mi familia por la comprensión brindada en cada momento

A mis hermanos que los quiero muchos y que siempre ha estado aquí para compartir junto todos los momento importante de mi vida.

ÍNDICE GENERAL

1 INTRODUCCIÓN	1
2 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.....	3
2.1 Descripción del problema.....	3
2.2 Delimitación del problema.....	3
2.3 Planteamiento del problema	3
2.4 Problemas ambientales:.....	3
2.5 Problemas socioeconómicos:	3
3 JUSTIFICACION DEL TEMA DE INVESTIGACION	4
3.1 Justificación técnica	4
3.2 Justificación Socioeconómico	4
3.3 Justificación ambiental	4
4 PLANTAMIENTO DE LOS OBJETIVOS	5
4.1 Objetivo general	5
4.2 Objetivo específicos	5
5 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	5
5.1 DEFINICIÓN DE VARÍALES	5
5.2 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES	6
5.3 SIGNIFICACION PRÁCTICA	7
5.4 APORTE TEÓRICO	8
6 MARCO REFERENCIAL.....	8
6.1 Marco conceptual.....	8
6.1.1 Anaerobio.....	8
7 Marco teórico.....	11

7.2 Marco legal	17
8 DISEÑO METODOLOGICO	19
8.1 Tipo de investigación	19
8.2 Métodos y técnicas de recolección de datos.....	19
8.3 Población y muestra.....	23
8.4 Tipos de muestras.....	23
8.5 Instrumentos y materiales	23
9 RESULTADO	25
9.1 Descripción de tratamiento estadístico	25
9.2 Presentación de resultados obtenidos	25
9.3 Métodos y técnicas de desarrollo de la experimentación	42
9.4 Análisis y discusión de los resultados	45
10 CONCLUSIÓN	46
11 RECOMENDACION	47
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tablas N° 1: Matriz de Operacionalizacion de Variables.....	6
Tablas N° 2: Materiales empleados en la investigación.....	24
Tablas N° 3: Recolección de residuos orgánicos domésticos viviendas número 1.....	26
Tablas N° 4: Recolección de residuos orgánicos domésticos viviendas número 2.....	26
Tablas N° 5: Recolección de residuos orgánicos domésticos viviendas número 3.....	26
Tablas N° 6: Recolección de residuos orgánicos domésticos viviendas número 4.....	27
Tablas N° 7: Recolección de residuos orgánicos domésticos viviendas número 5.....	27
Tablas N° 8: Recolección de residuos orgánicos domésticos viviendas número 6.....	27
Tablas N° 9: Recolección de residuos orgánicos domésticos viviendas número 7.....	28
Tablas N° 10: Recolección de residuos orgánicos domésticos viviendas número 8.....	28
Tablas N° 11: Recolección de residuos orgánicos domésticos viviendas número 9.....	28
Tablas N° 12: Recolección de residuos orgánicos domésticos viviendas número 10.....	29
Tablas N° 13: Recolección de residuos orgánicos domésticos viviendas número 11.....	29
Tablas N° 14: Recolección de residuos orgánicos domésticos viviendas número 12.....	29
Tablas N° 15: Total de residuos recolectado al mes	30
Tablas N° 16: Frecuencia estadística de la encuestas	31
Tablas N° 17: Resultado de pregunta numero 1	32
Tablas N° 18: Resultado de pregunta numero 2.....	33
Tablas N° 19: Resultado de pregunta numero 3	34
Tablas N° 20: Resultado de pregunta numero 4.....	35
Tablas N° 21: Resultado de pregunta numero 5.....	36
Tablas N° 22: Resultado de entrevista numero 1.....	37

Tablas N° 23: Resultado de entrevista numero 2.....	38
Tablas N° 24: Resultado de entrevista numero 3	39
Tablas N° 25: Resultado de entrevista numero 4.....	40
Tablas N° 26: Resultado de entrevista numero 5.....	41
Tablas N° 27: Compuestos orgánicos utilizado en el compost.....	42

INDICE DE GRAFICOS

Gráficos N° 1: Interpretación grafico pregunta numero 1.....	33
Gráficos N° 2: Interpretación grafico pregunta numero 2.....	34
Gráficos N° 3: Interpretación grafico pregunta numero 3.....	35
Gráficos N° 4: Interpretación grafico pregunta numero 4.....	36
Gráficos N° 5: Interpretación grafico pregunta numero 5.....	37
Gráficos N° 6: Interpretación grafico pregunta de entrevista numero1.....	38
Gráficos N° 7: Interpretación grafico pregunta de entrevista numero1.....	39
Gráficos N° 8: Interpretación grafico pregunta de entrevista numero1.....	40
Gráficos N° 9: Interpretación grafico pregunta de entrevista numero1.....	41
Gráficos N° 10: Interpretación grafico pregunta de entrevista numero1.....	42

Resumen

Como objetivo principal de nuestro trabajo es proponer el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos domésticos en la comunidad de Candelaria mediante la técnica del compostaje de tal forma que se ayude en la contribución del medio ambiente y la producción agrícola en la comunidad de través del sustrato generado.

De acuerdo a los estudios investigativos la comunidad tiene una problemática que afecta muy importante generados a causas de la mala disposición de los residuos.

Ambiental: contaminación del aire por la degradación de los desechos orgánicos. Lo que da lugar a que se incrementen los gases de efecto invernadero.

Socioeconómico: por la afectación de la salud de los seres humanos debido a la acumulación de los residuos sólidos orgánicos que atraen una serie de vectores transmisores de diferentes enfermedades generado de tal modo pérdida económica.

En nuestro presente estudio lo principal que se realiza fue incentivar a la comunidad a clasificar sus residuos domésticos generados; de la misma manera se realizó un análisis de los tipos de técnicas de compostaje más adecuadas a ser utilizadas en nuestro estudio, para esta actividad se recabó información de diferentes fuentes, se estudió y se analizó la diferente información lo que permitió tener una idea clara sobre la técnica que se realizó en nuestra investigación.

Posterior al análisis y estudio de información referente a la técnica y tipo de compostaje se decidió elaborar la técnica del compostaje denominado EM –BOKASHI (pila de ensilaje) de la cual se obtuvo como resultado el abono o sustrato orgánico que se emplea en la producción agrícola de la comunidad.

Summary

The main objective of our work is to propose the use of solid organic domestic waste in the community of candelaria through the technique of composting in a way that helps in the contribution of the environment and agricultural production in the community through the generated substrate .

According to the investigative study, the community has a problem that affects very important causes of the waste disposal.

Environmental: air pollution due to the degradation of organic waste. Which leads to the increase of greenhouse gases.

Socioeconomic: for the affectation of the health of the human beings due to the accumulation of the organic solid residues that attract a series of transmitting vectors of different diseases generated in this way economic loss.

In our present study, the main thing that was done was to encourage the community to classify their generated domestic waste; In the same way an analysis was made of the type of composting techniques most suitable to be used in our study, for this activity information was collected from a different source, the different information was analyzed and analyzed, which allowed us to have a clear idea about the technique that was carried out in our research.

After the analysis and study of information regarding the technique and type of composting, it was decided to elaborate the composting technique called EM -BOKASHI (silage pile) from which the organic fertilizer or substrate used in agricultural production was obtained. of the community

1 INTRODUCCIÓN

La comunidad de candelaria se encuentra en el departamento pando ubicada sobre las márgenes del Rio Madre Dios perteneciente al Municipio Puerto Gonzalo Moreno cuenta con una población 548 habitante.

Los residuos sólidos son uno del elemento que está al orden del día y presentes en todos sus lugares. El tema de la basura en un asunto en el que todos tenemos que ver en la forma de basura de buscar métodos estratégicos para no tener serio problema en el futuro.

Son los problemas que pueden afectar de forma negativa al medio ambiente en que vivimos dañando seria mente a la madre naturaleza, afecciones en la sociedad como en las enfermedades por la aparición de los vectores debidos a la acumulación delos residuos sólidos y orgánicos generados en la comunidad.

Por ello son muy importantes tomar en cuenta algunos conocimientos técnicos que permitan reutilizar y darle mejor tratamiento a la basura, como la transformación de la basura orgánica para abonos de las diferentes ornamentaciones y así poder evitar la contaminación del ambiente en la comunidad.

Está claro que los residuos sólidos orgánicos no desaparecen cuando lo depositamos en los contenedores, ya que su descomposición lleva un periodo de tiempo prolongado causando mal olor y contaminación aeróbica en el ambiente por su descomposición. Por eso es muy necesario realizar depósito de recolección de residuos orgánicos para convertido en abono orgánico y emplearlo como nutriente en la producción de hortaliza planta frutas y vegetales y maderables para el beneficio y desarrollo de la comunidad candelaria.

Tomando en cuenta los problemas vividos años atrás en la comunidad de candelaria según los primeros viviente la generación de los residuos orgánicos domésticos en la comunidad era menor la acumulación de los residuos orgánico domestico a la vida hoy en día es por ello que no tiene una disposición final por falta de educación ambiental y

conocimiento de técnicas de manejo de residuos orgánicos domésticos debidos a esto es que me propongo a realizar un estudio en el que se pueda aprovechar estos desechos orgánicos en beneficio de la misma comunidad mediante la utilización de la técnicas de transformación denominado compost o compostaje como abono para dar nutriente al suelo y fortalecer las vitaminas en las hortaliza y plantas frutales.

Como el fin de proveer de alimento ricos en vitaminas para mejorar la producción agrícola en las familias de la comunidad de candelaria.

2 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

2.1 Descripción del problema

Los residuos sólidos inorgánicos como los orgánicos son uno del problema en los grandes y pequeños países subdesarrollados, lo que se logra definir como una problemática mundial, nacional y local. Problemática derivada del fenómeno poblacional.

2.2 Delimitación del problema

En la región norte amazónica del país y principalmente en nuestra comunidad se produce una fuerte cantidad de residuos orgánico proveniente de diferentes actividades diarias; Residuos que prácticamente terminan contaminando el ambiente y dando un mal aspecto al lugar poniendo en riesgo la salud de las personas por la aparición de vectores en la zona debido a la acumulación de los residuos orgánicos.

2.3 Planteamiento del problema

La mala disposición de los residuos orgánico generados en la comunidad de candelaria se han producido diferentes problemas que vienen afectado a la comunidad en su conjunto; problema que se puede mencionar como ambiente y socioeconómicos.

2.4 Problemas ambientales:

Contaminación del aire por la degradación de los desechos orgánico lo que da lugar a que se incrementen los gases delos efecto invernaderos generando cambio en la temperatura.

2.5 Problemas socioeconómicos:

Las enfermedades que afectan a la salud de los seres humanos debidos a los residuos orgánico que atraen una serie de vectores transmisores de diferentes enfermedades generando de tal modo perdidas

Esto problema mencionado han permitido ver que existen una problemática seria que afecta al medio ambiente y a la población en general.

La problemática permite hacer el siguiente planteamiento ¿de qué manera se podía realizar un aprovechamiento de un residuo sólido orgánico que se generan en la familia de la comunidad, de modo que sus excedentes sean utilizados en la agricultura para mejorar la producción en la comunidad de candelaria y evitar de tal forma la contaminación de nuestro medio ambiente.

3 JUSTIFICACION DEL TEMA DE INVESTIGACION

La investigación está justificada por tres parámetros muy importantes los cuales se mencionan de la siguiente.

3.1 Justificación técnica

Los residuos sólido orgánicos que se generan en los domicilios de la familia de la Comunidad de Candelaria no tiene una disposición final adecuada, ni tampoco se ha visto ninguna alternativa hasta hoy que trate de aprovechar de buena manera los residuos que se generan en cada domicilio de la Comunidad, los residuos sólido desde el punto de vista teórico con la realización de esta investigación se obtendrá y proporcionara conocimiento sobre la técnica que contribuyamos a disminuir la cantidad de los residuos sólido y muchos área de conocimiento práctico.

3.2 Justificación Socioeconómico

La inadecuada disposición final de los residuos sólidos orgánicos provoca las acumulaciones de micro viales y una serie de vectores que traen consigno de una serie de enfermedades causando de tal forma problema de salud y perdidas económica en aquella persona que se ven afectada por esta situación son producidas diariamente en los hogares y distinta parte da la comunidad

3.3 Justificación ambiental

Los residuos orgánicos domestico al no ser tratado de una buena forma y por la mala disposición que se les da, ocasionan grades problemas ambientales como la emisión del gas metano que causa contaminación en la atmosfera. El proceso de putrefacción que afectan de manera diferente a los pobladores de la comunidad por el mal olor ocasionando molestia a la comunidad.

4 PLANTAMIENTO DE LOS OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Promover el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos domésticos mediante las técnicas del compostaje para fortalecer la producción de la agricultura Y por ende disminuir la contaminación del medio ambiente en la Comunidad de Candelaria en el Municipio de Puerto Gonzalo Moreno-Departamento de Pando.

4.2 Objetivo específicos

- ✓ Clasificación los residuos orgánicos domésticos en la comunidad de candelaria.
- ✓ Analizar los tipos de técnicas de compostaje más adecuado para el tratamiento de los residuos orgánico doméstico.
- ✓ Elaborar y aplicar las técnicas más adecuadas para el procedimiento de compostaje en la comunidad.
- ✓ Analizar los resultados obtenidos del compost mediante prueba pilotos de producción de la hortaliza.

5 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

La elaboración de compost utilizando los residuos orgánicos doméstico, permite y minimizar la acumulación de los residuos que contamina el medio ambiente y contribuirá a la mejor la producción agrícola en la comunidad de candelaria.

5.1 DEFINICIÓN DE VARIALES

Variales independiente:

Elaboración de compost utilizando residuos orgánicos domésticos.

Variable dependiente:

Disminución de la acumulación de residuos orgánicos domésticos que contaminan el medio ambiente.

5.2 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Tabla N° 1: Operacionalizacion de variable

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES			
Hipótesis: El compost a base de los residuos orgánico domésticos, minimizar la acumulación de los residuos que contaminan el medio ambiente y contribuir y mejorar la producción agrícola en la comunidad candelaria.			
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL (DIMENSIONES E INDICADORES)	ITEM
VI: Elaboración del compost	Proceso de transformación y aprovechamiento de los residuos orgánico.	VI: elaboración del compost seleccionándose los residuos Orgánico y domésticos. Analizar y seleccionar la técnica de compostaje más adecuado. Elaborar el compostaje de acuerdo a conocimientos técnicos.	Preguntas
VD: disminuir la acumulación de los residuos domésticos	Actividades de reducir y minimizar los residuos orgánicos.	VD: Clasificar los residuos domésticos Incentivar a las familias a separar su basura según su composición Aplicar las técnicas del compostaje a elaborar sus residuos domésticos.	Preguntas

5.3 SIGNIFICACION PRÁCTICA

La significación práctica se representa con la planificación, ejecución, seguimiento, control y evaluación de la técnica de compostaje mediante la utilización de los residuos orgánicos domésticos realizada a través de las siguientes actividades.

1. Clasificación de los residuos sólidos orgánicos domésticos de la comunidad de Candelaria la cual se realizó mediante la participación en reuniones de la comunidad en la que se les propuso a las familias seleccionar sus residuos generados en sus viviendas se les dotó de bolsas plásticas para que pudieran depositar en ellas los residuos orgánicos generados posterior a ello mi persona procedía a la recolección de los residuos cada semana para luego almacenarlos en un área determinada en la que someterían a un proceso de selección.
2. Analizar los tipos de técnicas de compostaje más adecuadas para el tratamiento de los residuos orgánicos domésticos. Para el alcance de esta actividad se recabó información de diferentes fuentes informativas mediante el uso de un procesador Windows con acceso a internet, se estudió y se analizó las diferentes informaciones obtenidas lo que se permite tener una idea más clara sobre la técnica que se utilizara en nuestro estudio la cual sea mucho más práctica de elaborar y acondicionar de acuerdo a la comunidad.
3. Elaborar y aplicar la técnica más adecuada para el procedimiento de compostaje en la comunidad. Se decidió elaborar la técnica de compost denominada EM- Bokashi (pila de ensilaje) la cual consiste en estos ñones o barriles de capacidad de 100 litros. En nuestro caso los ñones fueron cambiados por baldes de color verde con tapas los cuales fueron modificados y acondicionados al requerimiento de nuestro compost, se le colocó un tubo de gases y el requerimiento del fin de retirar los lixiviados.
4. En que la Comunidad se vea más limpia que tenga una buena educación por que el residuo sólido doméstico tiene un aprovechamiento doméstico que es el compost orgánico para las plantas de hortaliza y cítrico.

5. Analizar los resultados obtenidos de nuestro compost mediante pruebas piloto de producción de hortalizas. Para el desarrollo de esta actividad se recogieron los resultados de nuestro compost (abono orgánico) para ser sometidos a una prueba piloto en la siembra de hortaliza para evaluar si es prácticamente eficiente para utilizar como abono en la plantación en la comunidad.

5.4 APORTE TEÓRICO

La investigación tiene una trascendencia significativa ya que el estudio trata de brindar información y conocimiento que beneficien a la familia de la comunidad para coadyuvar en la reducción de los índices de enfermedades generadas por la aparición de vectores atraído por la acumulación y la mala disposición de los desechos orgánicos. De la misma manera se busca contribuir con el medio ambiente evitando la contaminación del mismo.

Es así que este conocimiento teórico nos permite proponer como alternativa la técnica de compost a base de desechos orgánicos, mismo que busca dejar un aporte único para la comunidad; tal como el abono orgánico que se puede ser utilizado en la agricultura para el cultivo de hortaliza. Brindando de esta manera un mejor rendimiento en la producción.

6 MARCO REFERENCIAL

6.1 Marco conceptual

6.1.1 Anaerobio

En ausencia de oxígeno, muchas bacterias son capaces de realizar el metabolismo respiratorio, que se denomina respiración anaeróbica. Los oxidantes en lugar del oxígeno son nitrato a nitrito, es un proceso que no favorece un crecimiento normal en condiciones de anaerobiosis ya que se requiere una gran cantidad de nitrato y los productos de la reducción del nitrito es muy tóxico.

La oxidación anaeróbica del nitrato a nitrógeno molecular (N₂), es el proceso conocido como de nitrificación.

6.1.2 Aerobio

Este metabolismo se cumple en presencia de oxígeno. Los microorganismos pueden.

Obtener energía por la vía de la respiración aeróbica tanto a partir de compuestos orgánico como de compuesto inorgánico reducido.

6.1.3 Residuos domiciliarios: Son residuos sólidos producto de la actividad doméstica, que son adecuados por su tamaño para ser recogido por los servicios municipales convencionales.

6.1.4 Compost: Producto orgánico obtenido mediante el proceso de composta.

6.1.5 Compostaje: Tratamiento de residuos sólidos orgánicos por proceso fermentación controlada a aeróbico con el fin de obtener un producto estable de característica definida y útil para la agricultura “Ley 1333, 1992”.

6.1.6 El EM: (Microorganismos eficiente), es un cultivo microbiano mixto de especies seleccionadas de microorganismo. Este contiene un alto número de levaduras, bacterias ácido lácticas, bacterias fotosintéticas y cantidades menores de otros tipos de organismos. Se incluyen también los actinomicetos, que son mutuamente compatible entre si y coexisten en un cultivo líquidos. Debido a la amplia variedad de microorganismos presentes en el EM, es posible que se lleven a cabo procesos de fermentación anaeróbica, así como la sana descomposición “Tabora, P y M Shintani. 1999”

6.1.7 Contaminación por residuos sólidos: La desgracia de la calidad ambiental del medio ambiente como resultado directo o indirecto de la presencia o el manejo y disposición final inadecuada “Ley 1333, de abril de 1992”

6.1.8 Almacenamiento: Acción de retener temporalmente los residuos, mientras no sean entregado al servicio de recolección para su posterior procedimiento de reutilización o disposición final.

6.1.9 Acumulación de residuos sólidos orgánicos: Las acumulación de los residuos sólidos orgánicos puedes atraer principalmente a un gran número de aves y roedores e

insectos. Al ofrecer los residuos alimentarios de algunas especie. El material acumulado puede actuar para aumentar artificialmente el número y la densidad de las poblaciones y por lo tanto alteran la diversidad biológica nativa y el sistema pierde biodiversidad. Perderá también su resistencia a la invasión.

6.1.10 Aprovechamiento: Todo proceso industrial y lo manual cuyo objetivo sea la recuperación o transformación del recurso contenido en los residuos.

6.1.11 Desecho: Son subproducto residual que sobran proveniente de proceso natural, actividades sociales que para su propietario no tiene valor alguno.

6.1.12 Disposición final: Acción de depositar permanentemente los residuos solido en un lugar.

6.1.13 Recolección: Acción de recoger y trasladar a un ligar los residuos generados al equipo destinado transportado a las instalaciones, transferido tratamiento, a los sitios de disposición final.

6.1.14 Tratamiento: Conjunto de operaciones en caminadas a la transformación de los residuos o al aprovechamiento de los residuos obtenidos en ella (Ley 1333, del 27 de abril de 1992).

6.1.15 Aprovechamiento de los residuos orgánicos en la agricultura: Para que los residuos pueden aprovecharse dentro de un sistema de gestión integral de residuos solido se deben tener en cuenta algunas variables limitantes. Las principales limitantes las imponen las condiciones económica y tecnológica.

El compost. Composta o compuesto es el producto que se obtiene del compostaje y constituye un “grado medio” es descomposición de la materia orgánica que ya en si es un bueno avino que llamamos.

6.1.16 Agricultura: Termino que etimología significa cultivo de la tierra (Ley 1333 del 27 de abril de 1992).

7 Marco teórico

7.1.1 Clasificación de los residuos

La clasificación de los residuos, permiten varios enfoques y la consideración de distinto parámetros. Para la clasificación, se considera entre otros parámetros: origen o actividad emisora, toxicidad y peligrosidad, tamaño. Naturaleza química de los materiales emisores, parámetros físico – químicos en general “**INTEC, 1999**”

Según su origen se clasifica en doméstico, comercial, institucional, construcción y demolición, servicios municipales, zona de planta de tratamiento, industriales y

Agrícolas. Según su grado de descomposición se denominan en biodegradables: Los microorganismos descomponedores de la naturaleza los transforma en micro

Nutriente, nutriente está formado renovable, y los no biodegradable: Los microorganismos descomponedores no los puedes transformar porque esta formados de recursos naturales no renovable, como los plástico (derivados del petróleo), latas y chatarras (derivados de metales) y vidrios.

También se puede clasificar por uso y disposición final en esta categoría se distinguen los residuos reciclables: Se puede volver a transformar en materia prima para nuevo producto como el papel, cartón, vidrio, plástico y objetos metabólicos. Los residuos orgánicos: pueden ser transformado en abonos orgánicos por el proceso de compostaje o lombriz culturas como los residuos de alimentos, estiércol de animales, residuos de jardinería, y los desechos: no puedes volverse a usarse, debido a ya que no tiene vida útil por su deterioro o contaminación “puerta, S 2004”.

7.1.2 Tipos de técnicas de compostajes

Existen variadas técnicas de compostaje las que se ajustan a diferentes necesidades la elección de una técnicas u otras de penden entre otras cosas de la cantidad y tipos de material a procesar, inversión disponible y disponibilidad de terreno, complejidad operacional y del producto final que se quiere obtener. Los distintos sistemas están terminados por los mecanismos de aireación que se utilizan en el proceso, generalmente

los podemos agrupar en: aireación pasiva aireación forzada. Y aireación por volteos del material.

7.1.2.1 Compostaje en pilas estáticas: Se forma pilas, en un bote o cajas metálicas grandes (mínimo 1 m³, máximo 1.5 m³) con tapa, colocando una capa gruesa (aproximadamente 6 cm) de aserrín o tierra y se deja sin movimiento, se vierte ahí todos los desecho orgánico y se cubren con otras capa de tierra para que se mantenga la humedad se rocían con un poco de agua que resultan indispensable y se espolvorea con cal para evitar malos olores. Terminan ventilándose naturalmente por un proceso de convección térmica natural. En este procedimiento no se tiene temperatura, los procesos son los naturales a temperatura ambiente.

7.1.2.2 Compostaje en pilas estáticas aireadas: Consisten en aireador de manera forzada la materia que se está comportando. La pila se construye sobre una red de tubería, donde se suministra o extrae aire adecuadamente para proporcionar un medio 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.

7.1.2.3 Compostaje de pila volteo: Este sistema de compostaje es más utilizado, y se realiza mediante un volteo o mecánico. En este método se amontona el material, se mezclan y voltea periódicamente, evitando así la compactación y entregado oxígeno al sistema.

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

7.1.2.4 Compostaje de Bokashi: de acuerdo a Shintani (200), el término “Bokashi” proviene del japonés y significa materia orgánica fermentada. El Bokashi es una técnica de compostaje en la que el fertilizante es preparado a partir de la materia orgánica. Este se utiliza para aumentar la biodiversidad microbiana del suelo, mejorar las condiciones físicas y químicas, prevenir enfermedades del suelo e incorporar microorganismos para el desarrollo de cultivos. Por esta razón, el Bokashi se presenta como una alternativa de solución para el manejo de desechos orgánicos.

7.1.2 Los residuos orgánicos como materia para la producción de abonos orgánicos

Conocemos por abonos todas aquellas sustancias o compuestos de origen biológico o de síntesis química que presentan alguna propiedad positiva para los suelos y cultivos. También entendemos por abonos minerales a las sustancias o compuestos químicos que pueden pertenecer al campo de la química inorgánica u orgánica. Por contraposición, los abonos orgánicos o bioabonos, son aquellas sustancias o compuestos de origen vegetal o animal que pertenecen al campo de la química orgánica, y que son en general incorporados directamente al suelo sin tratamientos previos. El abono orgánico hace referencia a todo material orgánico para el mejoramiento empleando de la estructura del suelo y fertilización de cultivos. Se considera un abono orgánico todo material de origen animal o vegetal que se utilice principalmente para mejorar la característica del suelo, como fuente de vida y nutriente al suelo (Valdemar, 2013).

7.1.3 Elección del sistema o técnicas de compostaje

El primer paso para la realización del compostaje doméstico es la elección del sistema del compostaje que se va a utilizar. En relación a la cantidad de residuo orgánico que se genera en el domicilio, pueden utilizarse sistemas tradicionales o compostadores comerciales. Las ventajas de utilizar convencional es que se puede adaptarse a las necesidades según

el volumen de residuo que se quiere composta, es muy práctico para huerta y grandes superficies ajardinadas.

Los compostajes comerciales resultan más caros y también más estéticos; ideal para unifamiliares o domicilio en lo que se quiere fabricar compost en pequeñas cantidades.

Una alternativa para las viviendas en altura que no disponen de superficie verde son los vermicompostadores; en los que la lombriz roja californiana acelera la descomposición al ingerir residuos orgánicos frescos, otra de las alternativas eficientes es la aplicación del compost en pila de Bokashi se aplica con el fin de promover la degradación del material por la actividad de las bacterias y hongos, humedad, luz solar y oxigenación, se la llama biodegradación. La biodegradación puede realizarse tanto de manera aeróbica como anaeróbica. Se habla de degradación anaeróbica cuando no interviene el oxígeno en la descomposición de residuos orgánicos, mientras que la aeróbica la degradación se realiza en presencia del mismo. “La fermentación es el proceso que toma lugar durante la degradación de los materiales orgánicos en ausencia de oxígeno. Así mismo puede llevarse a cabo en forma de degradación aeróbica, especialmente al utilizar el EM como inoculante ya que contiene bacterias lácticas.

7.1.4 Materias primas para el proceso de compostaje

Las grandes mayorías de los materiales orgánicos son compostables. Restos de plantas y cosecha, (ramas trituradas, podas, hojas caídas de árboles, cáscaras de frutos secos, heno y césped o pasto); los estiércoles de porcino, vacuno, caprino y ovino, y sus camas de corral; restos orgánicos de cocina en general (Frutas y Hortalizas, alimentos estropeados, cáscaras de huevo, cáscaras de frutos secos, cáscaras de naranja, cítricos o piñas); aceites y grasas comestibles (muy esparcidas y en pequeñas cantidades); virutas de aserrín (en capas finas); y servilletas y pañuelos de papel, papel y cartón (no impresos ni coloreados) “INTEC, 1999”.

7.1.5 Duración del proceso de compostaje

La duración del proceso de compostaje varía en función del volumen y la naturaleza del residuo, así como de las condiciones ambientales. A mayor volumen de materia más rápido se descompone; ya que se permite alcanzar temperatura más elevadas. Sin embargo si el volumen de residuo es pequeño se verá más influencia por la temperatura ambiental, realizándose notablemente el proceso durante el invierno o los periodos fríos,

En general los materiales más húmedos y ricos en nitrógenos se descomponen más rápidamente. Aunque como se ha mencionado anteriormente, necesitan del equilibrio con el material marrón para crear una estructura porosa y aireada óptima para el desarrollo de los microorganismos descomponedores.

El compostaje atraviesa diferente fases de descomposición y maduración; por lo que función de la aplicación y el efecto que se quiera conseguir, el proceso podrá darse por terminando en un momento u otros. Puede obtenerse compost joven, compost maduro o compost viejo. Con el paso del tiempo el materia se va mineralizando y pendiente su estructura, asemejándose más a un abono convencional.

Lo ideal es aplicarlo en un estado intermedio de maduración; cuando ya no aumenta la temperatura tras los volteos. Esto permite almacenar los nutrientes a más largo plazo liberándolos progresivamente y además posee las cualidades físicas y biológicas que beneficiaran al suelo.

7.1.6 Calidad y resultado del compost

La calidad del compost viene determinada por la suma de las distintas propiedades y características. Para su evaluación debe tenerse en cuenta: posible destino del producto, protección del entorno y requerimiento del mercado. Dentro de los niveles de calidad deberán establecer distinta exigencias según el mercado al que vaya destinado. Pero siempre habrá unos mínimos a cumplir para cualquier aplicación.

Es necesario definir una calidad general del compost (de acuerdo con los representante de los potenciales usuarios) y además establecer unos parámetros diferenciados para los diversos, sin querer significar esta afirmación que los máximos permitidos de contaminantes se puede sobrepasar según el distinto. Los requerimientos de calidad

deberán ir dirigidos a conseguir: aspecto y olores aceptables, higienización correcta. Muy debajo de nivel de impurezas y contaminantes, nivel bueno de componentes agrónomicamente útiles y una cierta constancia de característica, por tanto deben hablarse de.

7.1.6.1 Calidad Física: Granulometría, densidad aparente, porosidad, capacidad de retención de agua, humedad, presencia de particular extrañas, olor, coloración.

7.1.6.2 Calidad Química: En la que aparecen tres vertientes: contenido y establecido de la materia orgánica, contenido y velocidad de mineralización de los nutrientes vegetales que contenga y presencia de contaminantes inorgánicos u orgánicos.

7.1.6.3 Calidad Biológica: Presencia de similla de la malas hierbas, patógenos primarios y secundarios. El control del rendimiento tiene relación con el desarrollo del proceso y permite valorar y el interés de haber aplicado el tratamiento.

7.1.7 Aplicación del compost

El compostaje joven o parcialmente descompuesto puede aplicarse a modo de acolchado, sin ser enterrado o mezclado con la tierra.

Puede utilizarse para el abonado de las huertas, frutales, setos o parterres de jardinerías; evitando siempre el contacto con los fallos, raíces o brotes. El material terminara de comportarse de forma similar a la que ocurre en los suelos naturales. Confiere al suelo sustancias beneficiosas para el desarrollo de microorganismos y compuestos Húmicos que potencian una buena estructura y porosidad. Actúa a modo de despensa para las plantas; progresivamente libera los nutrientes que serán asimilables por la raíces.

El compost maduro se reconoce por su olor agradable a la tierra de bosque, color oscuro y no aprecian los materiales originales. Una forma práctica de confirmar la madures del compost de la temperatura: cogiendo con la mano no debe parecer caliente. Debe estar en la temperatura ambiental.

El compost maduro puede ser comparado inmediatamente a la tierra. No tiene efecto perjudicales por el contacto directo con la vegetales y efecto fertilizante en los cultivos se manifiesta con costo plazo no obstante, si se encuentra en un estado avanzando de

maduración habrán perdido gran parte de sus compuesto beneficioso y no tendrá una función estructuran y revitalizante del suelo.

Este tipo de compost puede utilizarse para la siembra, macetas abonados de céspedes o paras elaborar abonos orgánicos líquidos de rápido efecto, “torrente 2011”.

7.2 Marco legal

Ley del medio ambiente No 1333

La ley del medio ambiente fue aprobada el 27 de abril del 199, para establecer el principio y disposiciones generales de la materia, esta norma tiene como objeto principal.

La protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del ser humano con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

Reglamento de Gestión de residuos solidos

La presente disposición legal reglamenta la ley del medio 1333 del 27 de abril del 1992, respecto a los residuos solido considerado como factor susceptibles de degradable el medio ambiente y afectar la salud humana. Sus objetivo es establecer el régimen jurídico para la ordenación y vigilancia de la gestión de los residuos sólido, fomentando el aprovechamiento de los mismo mediante la adecuada recuperación de los recurso de en ellos contenido.

El cumplimiento el presente reglamento es de carácter obligatorio para toda persona natural o colectiva, pública o privada que como producto de sus actividades genera residuos solido (ley 1333, 1992).

Ley de Gestión integral de Residuo

Ley N° 755 del 28 de octubre del 2015 capitulo uno aspecto Generales. La presente ley tiene por objeto establecer la política general y el régimen jurídico de la Gestión integral de Residuos en el estado plurinacional de Bolivia, priorizando la prevención para la

reducción de la generación de residuo, su aprovechamiento y disposición final sanitaria y ambientalmente seguro, en el marco de los derecho de la madre tierra, así como el derecho a la salud y a vivir en un ambiente sano y equilibrio.

MARCO COMPENTENCIA. La presente ley se desarrolla en el marco de las competencia de residuo industriales y toxico y tratamiento de los residuos sólido, estableciendo en los numerables 8y9 del párrafo II de artículo 299 de la constitución política del estado.

ALCANCE.

- I. La presente Ley se aplica a todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que generan residuos o realicen actividades relacionadas con la gestión de residuo, cualquiera sea su procedencia y característica.
- II. La gestión integral de los residuo procedente de actividades del sector hidrocarburo energía, minería y metalurgia industriales manufacturero. Agroindustriales y estableciendo en salud. Así como los residuo reactivo se registrarán conforme a la normativa sectorial, en el marco de las políticas de la presente Ley.
- III. Se excluye de la presente Ley, las emisiones a la atmosfera, aguas residuales industriales, aguas residuales domésticas y otros efluentes que se viertan sobre sistemas de alcantarillado o drenaje.

CLASIFICACION DE RESIDUOS.

Los residuos se clasifican por sus características su fuentes de generación y gestión operativa, conforme a norma técnica emitida por el Ministerio cabeza de sector.

Sección II Aprovechamiento de Residuos

Aprovechamiento de Residuos.

- I. El aprovechamiento de residuos es el conjunto de acciones que permite la reutilización de los mismos a la reincorporación al ciclo productivo de los diferentes recursos presente en los mismos, para generar beneficio al medio ambiente y a la economía del país, mediante el compostaje, reciclaje o aprovechamiento energético.

- II. Se dará prioridad al reciclaje y compostaje sobre el aprovechamiento energético.
- III. Para garantizar un adecuado aprovechamiento de los residuos, se debe implementar un sistema de separación en origen y recolección diferenciada, así como la instalación de infraestructura y equipos de acuerdo a la reglamentación de la presente Ley. Forma parte de este proceso, las instalaciones de acopio o clasificación de residuos.
- IV. El nivel central del estado y las entidades territoriales autónomas, en coordinación con el sector productivo, implementarán los mecanismos y estrategias para promover el máximo aprovechamiento de los residuos, antes de su disposición final. (Ley 755, 2015).

8 DISEÑO METODOLÓGICO

8.1 Tipo de investigación

Experimental: La investigación realizada es de tipo experimental por que la busca comprobar y demostrar que con la elaboración del compost a base de los residuos orgánicos domésticos es posible mejorar el manejo de los desechos y disminuir la contaminación del medio ambiente, al mismo tiempo el compost se constituye en un potencial para mejorar la producción agrícola en la comunidad.

8.2 Métodos y técnicas de recolección de datos

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizan métodos tales como:

Métodos Descriptivos.- Este método permitió el desarrollo de cada uno de los componentes de la investigación bibliográfica, como libros, archivos, internet, con el propósito de disponer de un panorama mucho más amplio del tema.

Método Analítico.- Fue de mucha importancia el análisis realizado de aspectos concretos de la presente investigación que permite conocer, comprender y aplicar la técnica del compostaje más adecuada a elaborar a base de los residuos orgánicos domiciliarios.

Las técnicas que se utiliza del proceso de investigación para la recolección de información fueron:

Entrevista.-

Es una técnica orientada a establecer contacto directo con las personas que se considera fuente de información. A diferencia de la encuesta que se ciñe a un cuestionario, la entrevista, si bien puede soportarse en un cuestionario muy flexible, que tiene como propósito de tener información más espontánea y abierta, durante la misma, puede profundizarse la información de interés para el estudio.

Encuestas

Es una de las técnica de recolección de información más usadas, a pesar de que cada vez pierde mayor credibilidad por el sesgo de las personas encuestadas por las características de la investigación se realizaron encuestas.

La encuesta se fundamenta en un cuestionario o conjunto de pregunta que se preparan con el propósito de tener información de las personas.

La encuesta para la recolección de información y obtener los resultado que demostraron la factibilidad de realizar nuestra investigación en nuestro caso la elaboración del compost.

Método y técnicas utilizadas en la investigación

Actividades de la elaboración del compost obtenido en nuestro de estudio primer mes

Para la elaboración del siguiente compost se utilizaron los siguientes materiales, balde de color verde con tapa con capacidad de 90 litros, un tubo PVC perforado de 5 pulgadas de la misma manera se utiliza una válvula o grifo.

Segundo mes

En este mes, se hizo el trabajo de destaparlo y hacerle una batida con la mano a la experimentación este proceso se realiza durante 1 meses.

Tercer mes

Se trata y se cumplió la técnica de determinado de temperatura y humedad se procedía a encestar el puño de la mano en la mañana y en la tarde periódicamente.

Cuarto mes

Labores culturales de compostaje.- luego esta lista para ser utilizada por el horticultor y sus programas de cultivo, utilizado el abono que se obtuvo del compostaje de la técnica **EM-BOKASHI** (pila de ensilaje) y sus componentes en la experimentación de la tesis de grado.

Técnicas de aireación del compost Cuando la temperatura sobrepasaba los límites permisibles se octava la técnica de aireación del compost, en caso de problema de humedad por las altas temperaturas se procedía al roseado de agua para tener una rápida descomposición.

Para la verificación de estas actividades se anexa las respectivas fotografías de cada una de las actividades. (Anexo).

Revisión bibliográfica y documental.- La técnica de revisión bibliográfica, fue utilizar para recopilar información técnica, en los diversos textos que abordan las técnicas sobre la elaboración del compostaje a base de los residuos orgánicos domiciliarios.

8.2.1 Clasificación de los residuos sólidos orgánicos domésticos en la Comunidad de Candelaria.

Mediante la participación en reuniones de la comunidad se le propuso a la familias seleccionar sus residuos generados en sus viviendas se les doto de bolsas plásticas para que pudieran depositar en ellas los residuos orgánicos generados, posterior a ello mi persona procedía a la recolección de los residuos cada semana para luego almacenarlos en un área determinada en la que se someterían a un proceso de selección.

8.2.2 Analizar los tipos y técnicas de compostaje más adecuados para los residuos orgánicos domésticos.

Se recabo información de diferentes fuentes informativas mediante el uso de un procesador Windows con acceso a internet, se estudia y se analiza las diferentes informaciones obtenidas lo que permitido tener una idea más clara sobre la técnica que se utilizara en nuestro estudio la cual sea mucho más prácticas de elaborar y acondicionar de acuerdo a la comunidad.

8.2.3 Elaboración y aplicar la técnica más adecuada del compostaje en la comunidad.

Posterior la análisis y el estudio de las diferente técnicas se decidió elaborar la técnica de compost denominado EM-Bokashi (pila de ensilaje) La cual consiste en o Barriles de capacidad de 100litros. En nuestro caso esta ñones fueron cambiados por baldes de color plomo con tapa de capacidad de 90 litros, los cuales fueron modificados y acondicionados al requerimiento de nuestro compost, se le coloco un tubo en la parte central del balde de manera que se permita el intercambio de gases y el requerimiento de oxígenos de la misma manera en la base se le coloco una válvula con el fin de retirar los lixiviados. Terminados el proceso de acondicionamiento se colocó en su interior los desechos orgánicos domésticos recolectados de las diferente viviendas unifamiliares de la comunidad los cuales fueron inoculados con el EM (microorganismos Eficientes)-(Estiércol de Ganado). A este Material se le dejo fermentado bajo condiciones anaeróbicas adquiriendo un proceso de descomposición fermentativa lo cual se lo denomina EM-Bokashi.

8.2.4 Analizar los resultados obtenidos de nuestro compost mediante pruebas pilotos de producción de hortalizas.

Se recogiendo los resultados de nuestro compost (abono orgánico) para ser sometidos a una pruebas piloto en la siembra de hortalizas para evaluar si es prácticamente eficiente para utilizarlo como abono en las plantaciones en la comunidad de candelaria.

8.3 Población y muestra

8.3.1 Población

La población tomada en cuenta en nuestra investigación es la comunidad de candelaria es un conjunto tomando en cuenta las 54 familias activas con las cuales se trabajó en nuestro estudio investigativo.

8.3.2 La muestra

En este nuestro caso para el presente trabajo se tomó en cuenta como nuestra a 30 familia de las 53 que existentes en nuestra comunidad que equivale al 34,5% del total de la población Que se encuentra que se encuentra afiliadas y activa en la comunidad como referencia principales generadores del residuo orgánicos.

8.4 Tipos de muestras

Muestreo intencional o de conveniencia: Este tipo de muestreo se caracteriza por un esfuerzo de liberado de obtener muestras “representativas” En nuestro estudio las muestras tomada en cuenta prácticamente fue una parte de la población se tomó como muestra a veinte familias como principales generadores de residuos orgánicos en sus viviendas.

8.5 Instrumentos y materiales

Para realizar la investigación en su diferente fases se emplearan lo siguiente materiales e instrumento.

8.5.1 Instrumentos

Cuestionario.- Se utilizó como unos de los instrumento más eficiente para la recolección de datos en la que se pudo ver el interés de la personas en participar en nuestras investigación mediante la actividad de clasificar los residuo orgánicos generados en viviendas familiares.

Entrevista:- se utilizó como instrumento la entrevista con pregunta cerradas previamente definidas, para conocer en qué medida los comunarios conoce a base de los residuo sólido orgánico doméstico.

8.5.2 Materiales

Materiales empleados en el proceso de la investigación

Tabla N° 2 Materiales empleados en la investigación

MATERIALES EMPLEADOS E LA ELABORACION DEL COMPOST	
N°	MATERIALES
1	Moto car
2	Computadora portátil Toshiba Windows 8.1
3	Impresora HP
4	Cámara fotográfica
5	Papel bon tamaño carta
6	Bolígrafo
7	Termómetros
8	Tablero porta papel
9	Memoria flash
10	Recurso humano
11	Guantes
12	Barbijo
13	Bolsa plástica
14	Carretilla
15	Lampa
16	Pala
17	Machete
18	Picota
19	Hule plástico
20	Balanza
21	Balde
22	Tubo

9 RESULTADO

9.1 Descripción de tratamiento estadístico

Mediante el proceso de recolección de los residuos domésticos orgánicos durante el periodo de un mes a través de encuestas y las entrevistas realizadas en el área de estudio se recabaron datos estadísticos los cuales fueron sometidos a un análisis mediante el método analítico para posteriormente realizada una descripción de los resultados a través del método descriptivo, haciendo el uso de cuadros y gráficos de frecuencia simples.

Durante el proceso estadístico de los datos se utiliza una computadora con acceso al programa Excel y al programa de SPSS 11.5 para Windows en el cual se insertaron todos los resultado del proceso de recolección de residuos orgánicos domésticos, los resultados de las encuestas y las entrevista obtenido de esta manera una representación de los resultado a través de cuadros y gráficos de frecuencias los cuales se muestran en la parte de representación de los resultados.

9.2 Presentación de resultados obtenidos

9.2.1 Resultado de recolección y Clasificación de los residuos orgánicos domésticos.

Recolección de la muestra semanal: para la recolección de la muestras semanal se procedió a recoger los residuos orgánicos de 12 viviendas durante cuatros semanas por un mes obtenidos un dato numérico real de la cantidad de residuos orgánicos generados por vivienda.

Tabla N° 3: Recolección residuos domésticos viviendas N° 1

Muestra recolectaba primera vivienda	
Muestras / semanas	Kg./ semanas
1° semanas	2
2° semanas	4
3° semanas	4
4° semanas	3,500
Recolección total 13,500 kg.	

Tabla N° 4: Recolección residuos domésticos viviendas N° 2

Muestra recolectaba primera vivienda	
Muestras / semanas	Kg./ semanas
1° semanas	3.500
2° semanas	4,500
3° semanas	4,500
4° semanas	4
Recolección total 16,500 kg.	

Tabla N° 5: Recolección residuos domésticos viviendas N° 3

Muestra recolectaba primera vivienda	
Muestras / semanas	Kg./ semanas
1° semanas	2
2° semanas	3
3° semanas	2,500
4° semanas	2
Recolección total 9,500 kg.	

Tabla N° 6: Recolección residuos domésticos viviendas N° 4

Muestra recolectaba primera vivienda	
Muestras / semanas	Kg./ semanas
1° semanas	3.500
2° semanas	4
3° semanas	4
4° semanas	4
Recolección total 15,500 kg.	

Tabla N° 7: Recolección residuos domésticos viviendas N° 5

Muestra recolectaba primera vivienda	
Muestras / semanas	Kg./ semanas
1° semanas	2
2° semanas	4
3° semanas	4
4° semanas	2
Recolección total 12,00 kg.	

Tabla N° 8: Recolección residuos domésticos viviendas N° 6

Muestra recolectaba primera vivienda	
Muestras / semanas	Kg./ semanas
1° semanas	2
2° semanas	2
3° semanas	2
4° semanas	4
Recolección total 10,00 kg.	

Tabla N° 9: Recolección residuos domésticos viviendas N° 7

Muestra recolectaba primera vivienda	
Muestras / semanas	Kg./ semanas
1° semanas	3
2° semanas	2
3° semanas	3
4° semanas	2
Recolección total 10.00kg.	

Tabla N° 10: Recolección residuos domésticos viviendas N° 8

Muestra recolectaba primera vivienda	
Muestras / semanas	Kg./ semanas
1° semanas	3
2° semanas	4
3° semanas	4
4° semanas	3
Recolección total 14,00 kg.	

Tabla N° 11: Recolección residuos domésticos viviendas N°9

Muestra recolectaba primera vivienda	
Muestras / semanas	Kg./ semanas
1° semanas	3
2° semanas	2,500
3° semanas	2,500
4° semanas	4
Recolección total 12,00 kg.	

Tabla N° 12: Recolección residuos domésticos viviendas N° 10

Muestra recolectaba primera vivienda	
Muestras / semanas	Kg./ semanas
1° semanas	3
2° semanas	3
3° semanas	3
4° semanas	4
Recolección total 13.00 kg.	

Tabla N° 13: Recolección residuos domésticos viviendas N° 11

Muestra recolectaba primera vivienda	
Muestras / semanas	Kg./ semanas
1° semanas	3.
2° semanas	2
3° semanas	2
4° semanas	3
Recolección total 10.00 Kg.	

Tabla N° 14: Recolección residuos domésticos viviendas N° 12

Muestra recolectaba primera vivienda	
Muestras / semanas	Kg./ semanas
1° semanas	2.500
2° semanas	3
3° semanas	4
4° semanas	2,,500
Recolección total 12,00 kg.	

Resultado de la muestra obtenida viviendas por mes: Para la sumatoria total de los residuos recolectados al mes se procedió a la recolección semanal de los residuos de cada vivienda posterior a ello se realizó la sumatoria total y se dividió en las cuatro semanas del mes obteniendo como resultado la cantidad de 148 kg. Recolectado al mes ver la siguiente tabla.

Tabla N° 15: Total de residuos acopiados al mes

Unidad	Categoría	Generación unitaria (Kg./viviendas semanas)	Generación total (Kg./ viviendas al mes)
1	vivienda	3.375 Kg.	13.500 Kg
2	vivienda	4.125 kg.	16.500 Kg.
3	vivienda	2.375 Kg.	9.500 Kg.
4	vivienda	3.875 Kg.	15.000 kg.
5	vivienda	3.000 Kg.	12.000 Kg.
6	vivienda	2.500 Kg.	10.000 Kg.
7	vivienda	2.500 Kg.	10.000 kg.
8	vivienda	3.500Kg.	14.000 kg.
9	vivienda	3.000 Kg	12.000 Kg.
10	vivienda	3.250 Kg.	13.000 Kg.
11	vivienda	2.500 Kg.	10.000 Kg.
12	vivienda	3.000 Kg.	12.000 Kg.
Total de residuos recolectado al mes 148Kg.			

A lo largo del proceso de la investigación durante un mes se procedió a la recolección de los residuos domésticos generados en las viviendas y familias sujetadas a nuestro estudio. De la cual se pudo acopiar un total de 148 kilogramos de residuos orgánicos.

8.2.2. Tablas de frecuencias y gráficos de sector estadístico de los resultados de la encuesta.

Tablas N° 16: Frecuencia estadística de las encuesta

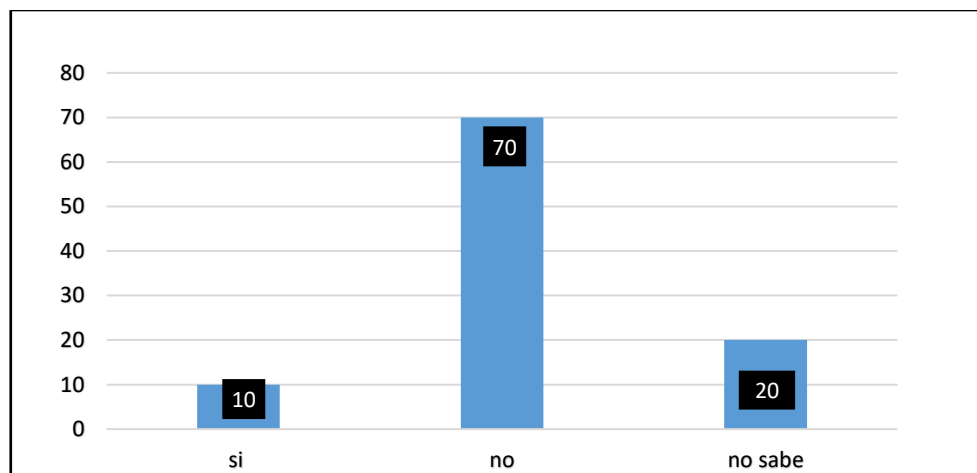
N Validos	20	20	20	20	20
	¿Los residuos generados en la Comunidad de Candelaria sometido a una buena disposición final?	¿Cree usted que es muy importante realizar un buen aprovechamiento de los residuos generados en su vivienda?	¿Está de acuerdo que se aplique algunas técnicas de compost en la comunidad de manera que se aprovechen los residuos domiciliarios?	¿Está de acuerdo en contribuir en nuestra investigación clasificado y seleccionado o sus residuos de acuerdo a su composición?	¿Es importante para usted producir abono orgánico a base de sus residuos domésticos?

1. ¿Los residuos generados en la Comunidad de Candelaria sometidos a una buena disposición final?

Tablas N° 17 Resultado Pregunta Numero 1

	frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Validos	4	10,0	10,0	10.0
Si	14	70,0	70,0	80.0
No	6	20,0	20,0	100,0
No sabe	30	100,0		
Total			100,0	

Gráficos N° 1: Interpretación grafica pregunta numero 1



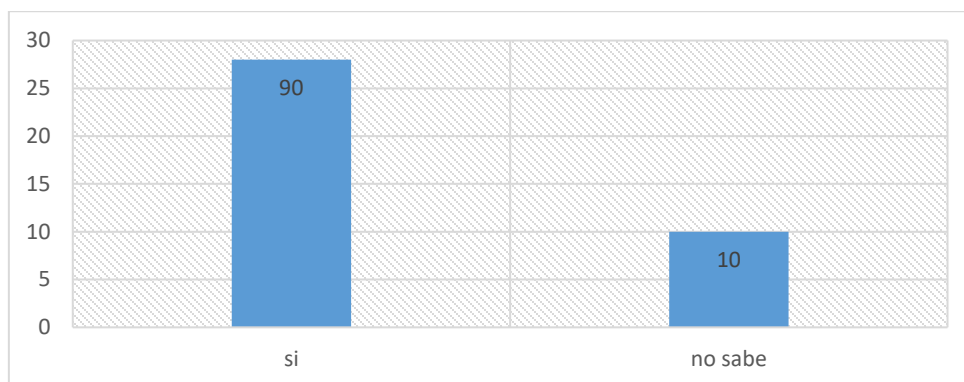
Datos. Sobre la base de la recopilación de datos con el instrumento del cuestionario aplicado a los padres y madres de familias de la comunidad de candelaria en los resultados obtenidos que el 70% de las 30 familias encuestadas afirman que los residuos sólidos no son sometido a una buena disposición final mientras que 10% de las familias encuestadas afirman que si le dan una disposición final a sus residuos generados el 20% no sabe.

2. ¿Cree usted que es muy importante realizar un buen aprovechamiento de los residuos generados en su vivienda?

Tablas N° 18 Resultado Pregunta Numero 2

	frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Validos	28	90,0	90,0	90.0
Si	2	10,0	10,0	100,0
No sabe	30	100,0		
Total			100,0	

Gráficos N° 2: Interpretación grafica pregunta numero 2



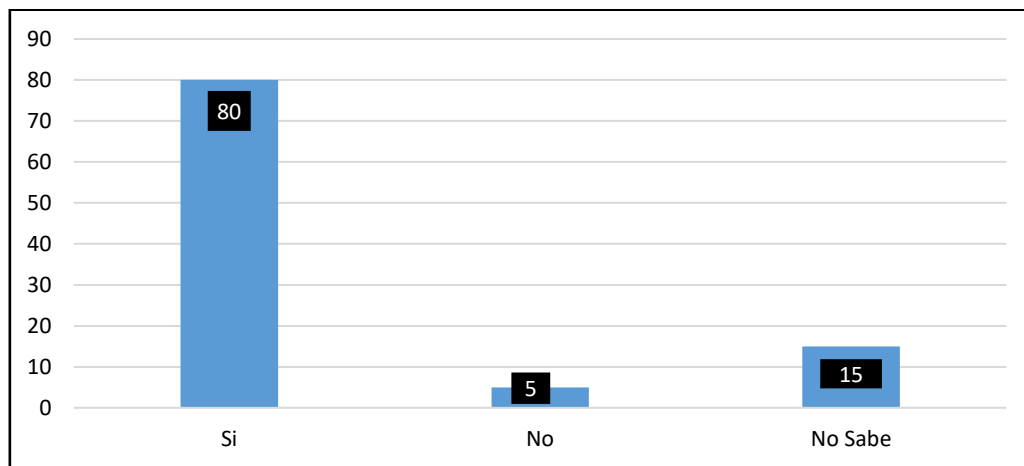
Datos. Sobre la base de la recopilación con el instrumento del cuestionario aplicada a los padres y madres de familias de la comunidad de candelaria se observa en los resultados obtenido que el 90% de las 30 familias encuestadas afirman que si es muy importante realizar un buen aprovechamiento de los residuos generados en viviendas mientras 10 % de las familias encuestadas afirman no saber.

3. ¿Está de acuerdo que se aplique algunas técnicas de compost en la comunidad de manera que se aprovechen los residuos domiciliarios?

Tablas N° 19 Resultado Pregunta Numero 3

	frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Valido	26	80,0	80,0	80.0
Si	1	5,0	5,0	85,0
No	3	15,0		100,0
No sabe	30	100,0	15,0	
Total			100,0	

Gráficos N° 3: Interpretación grafica pregunta numero 3



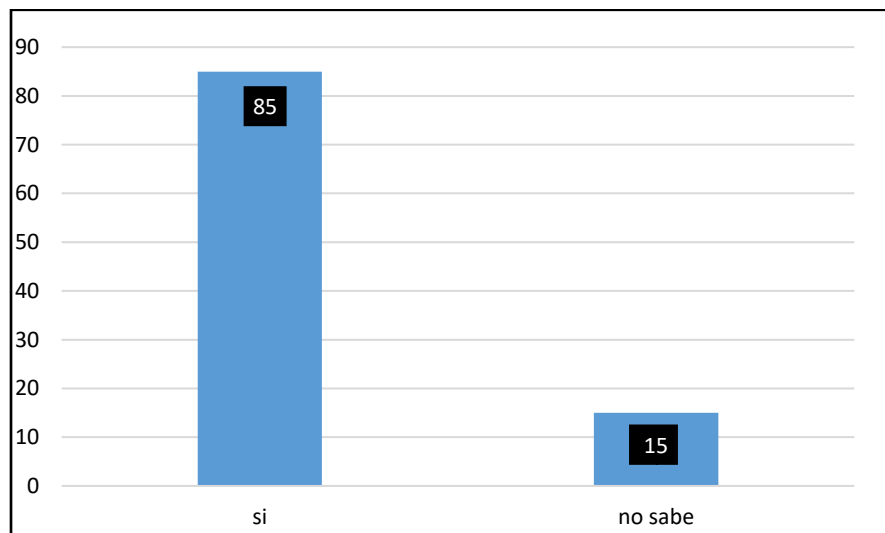
Datos. Sobre la base de la recopilación de datos con el instrumento de los cuestionario aplicadas a los padres y madres de familias de la comunidad de candelaria se observa en los resultados obtenidos que el 80 % de las 30 familias encuestada afirman que si es muy importante que se aplica algunas técnicas de compost en la comunidad de manera que se aprovechan los residuos domiciliario y 5% de las familias encuestadas afirman no y 15% que no están de acuerdo que se aplique la técnica de compost.

4. ¿Está de acuerdo en contribuir en nuestra investigación clasificado y seleccionado o sus residuos de acuerdo a su composición?

Tablas N° 20 Resultado Pregunta Numero 4

	frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Validos Si	27	85,0	85,0	85,0
No sabe	3	15,0	15,0	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Gráficos N° 4: Interpretación grafica pregunta numero 4



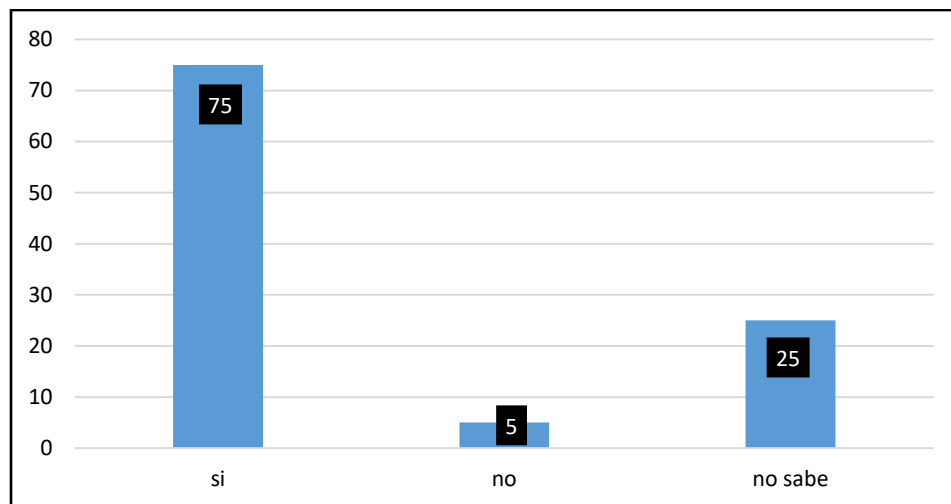
Datos. Sobre la base de la recopilación de datos con el instrumento del cuestionario aplicados a los padres y madres de familias de la comunidad de candelaria se observa en los resultados obtenidos que el 85% de las 30 familias encuestadas afirman que si están de acuerdo en clasificación y seleccionar sus residuos de acuerdo a su descomposición 15% de las familias encuestadas afirman no estar de acuerdo.

5. ¿Es importante para usted producir abono orgánico a base de sus residuos domésticos?

Tablas N° 21 Resultado Pregunta Numero 5

	frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Validos Si	26	80,0	80,0	80.0
No	1	5,0	5,0	85,0
No sabe	3	15,0	15,0	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Gráficos N° 5: Interpretación grafica pregunta numero 5



Datos. Sobre la base de la recopilación de datos con el instrumento del cuestionario aplicado a los padres y madres de familias de la comunidad de candelaria de observa en los resultados obtenidos que el 75 de las 20 familias encuestadas afirmadas que si están de acuerdo en producir abono orgánico 5% de las familias encuestadas afirman que no están de acuerdo y el 20 % no sabe.

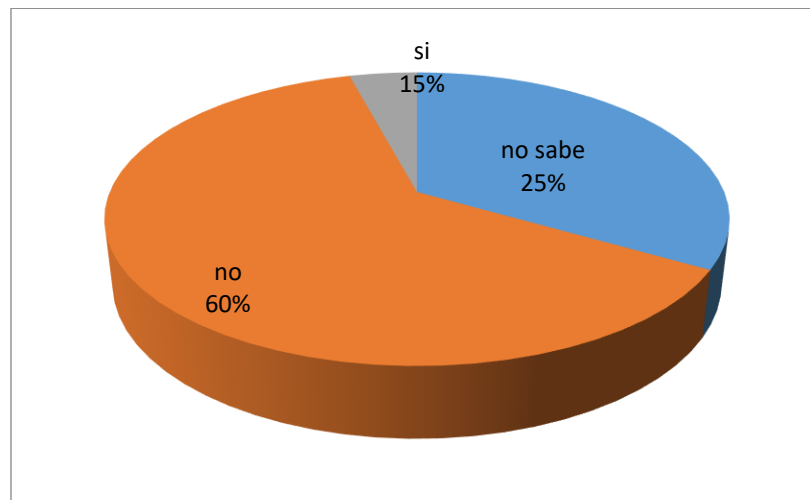
9.2.2 Tablas de frecuencias y gráficos de sectores establecidas de los resultados de la entrevista.

1. ¿Que opinión tienen usted sobres el aprovechamiento de los residuos sólidos domésticos?

Tabla N°22: Resultados de las preguntas Número 1 De la entrevista

	frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Validos Si	8	15,0	15,0	25,0
No	15	60,0	60,0	60,0
No sabe	7	25,0	25,0	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Gráficos N° 6: Interpretación grafica de la pregunta número 1 de la entrevista



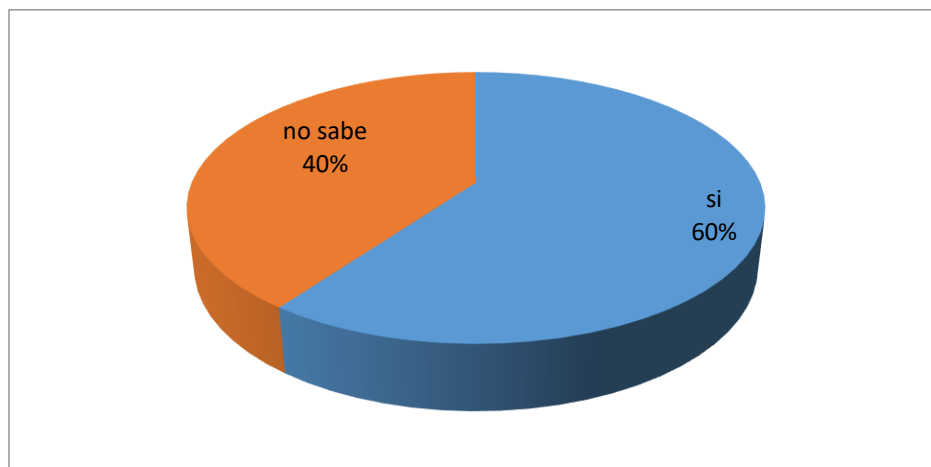
Datos. Sobre la base de la recopilación de datos con el instrumento de la entrevista aplicado a los padres y madres de familia de la comunidad de Candelaria se observa en el resultado obtenido que el 60% de las familias de las 30 familias entrevistadas afirman que no saben cómo reutilizar los residuos sólidos domésticos, mientras que el 25% de las familias entrevistadas afirman que no saben y el 15% afirman que sí.

2. ¿Usted cree que es muy importante realizar un buen aprovechamiento de los residuos generados en su vivienda?

Tabla N°23: Resultados de las preguntas Número 2 De la entrevista

	frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Validos Si	18	60,0	60,0	60,0
No sabe	12	40,0	40,0	40,0
Total	30	100,0	100,0	100,0

Gráficos N° 7: Interpretación grafica de la pregunta número 2 de la entrevista



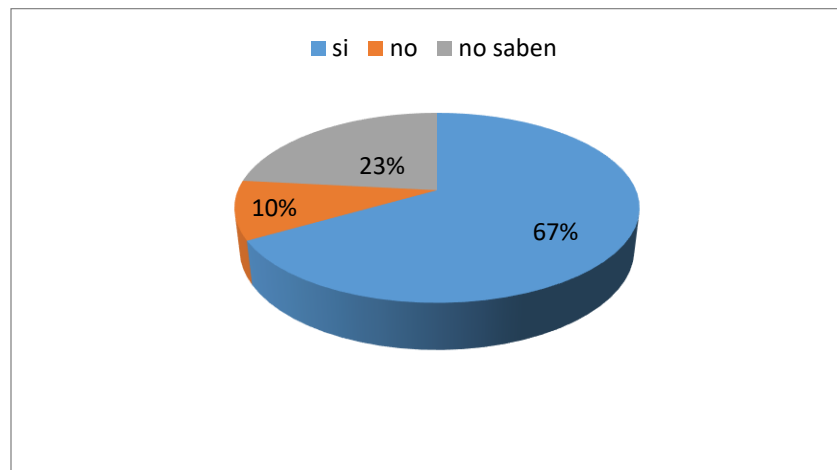
Datos. Sobre la base de la recopilación de datos con el instrumento de la entrevista aplicado a los padres y madres de familia de la comunidad de Candelaria se observa en el resultado obtenido que el 60% de las familias de las 30 familias entrevistadas afirman que sí saben cómo reutilizar los residuos sólidos domésticos, mientras que el 40% de las familias entrevistadas afirman que no saben.

3. ¿Está usted de acuerdo que se aplique la técnica de compost E.M. BOKASHI (pila de ensilaje) en la comunidad de manera que se aprovecha los residuos domicilios?

Tabla N°24: Resultados de las preguntas Número 3 De la entrevista

	frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Validos Si	20	67,0	67,0	33,0
No	3	10,0	10,0	67,0
No sabe	7	23,0	23,0	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Gráficos N° 8: Interpretación grafica de la pregunta número 3 de la entrevista



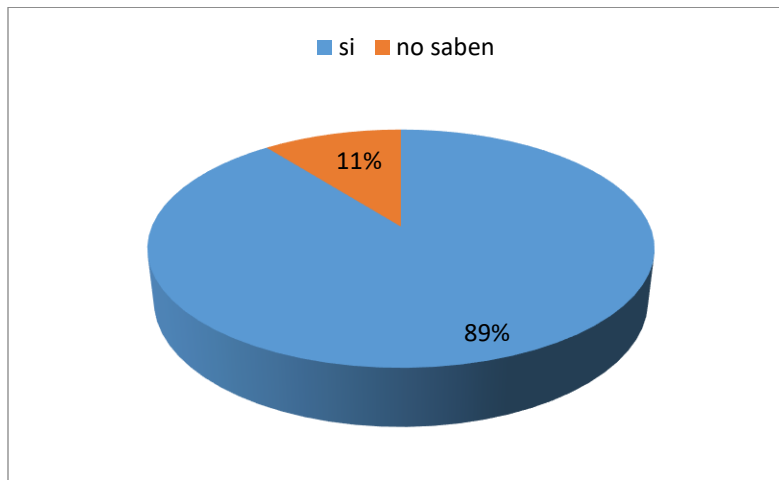
Datos. Sobre la base de la recopilación de datos con el instrumento de la entrevista aplicado a los padres y madres de familia de la comunidad de candelaria se observa en el resultado obtenido que el 67% de familia de las 30 familia entrevistada afirman que si están de acuerdo que se aplique la técnica **A.M. BOKASHI** 10% de las familias entrevistada afirman que no están de acuerdo y 23% afirman que no saben.

4. ¿Está de acuerdo en contribuir en nuestra investigación clasificados y seleccionando sus residuos de acuerdo a su composición?

Tabla N°25: Resultados de las preguntas Número 4 De la entrevista

	frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Validos Si	27	89,0	89,0	89,0
No sabe	3	11,0	11,0	11,0
Total	30	100,0	100,0	100,0

Gráficos N° 9: Interpretación grafica de la pregunta número 4 de la entrevista



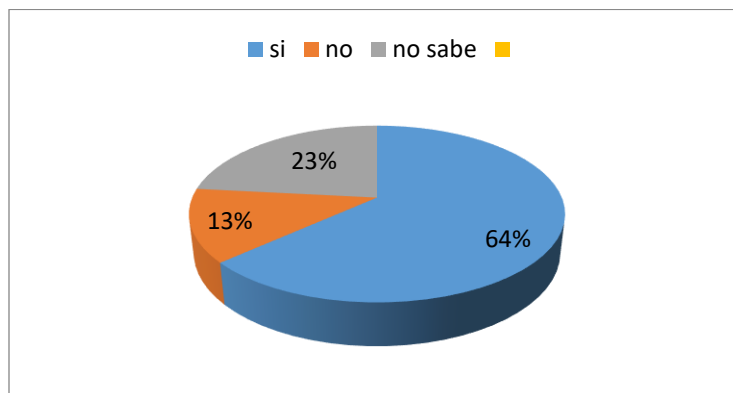
Datos. Sobre la base de la recopilación de datos con el instrumento de la entrevista aplicado a los pares y madres de familia de la comunidad de candelaria se observa en el resultado obtenido que el 89% de familia de las 30 familia entrevistada afirman que si es muy importante realizar el clasificado de los residuos el 11% de las familias entrevistada afirman que no saben. Como clasificar su residuos en la comunidad.

5. ¿Es importante para usted producir abono orgánico a base de sus residuos sólido domestico?

Tabla N°26: Resultados de las preguntas Número 5 De la entrevista

	frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Validos Si	19	64,0	67,0	36,0
No	4	13,0	13,0	67,0
No sabe	7	23,0	23,0	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Gráficos N°10: Interpretación grafica de la pregunta número 5 de la entrevista



Datos. Sobre la base de la recopilación de datos con el instrumento de la entrevista aplicado a los padres y madres de familia de la comunidad de Candelaria se observa en el resultado obtenido que el 64% de las familias de las 30 familias entrevistadas afirman que sí están de acuerdo en producir abono orgánico. El 13% de las familias entrevistadas afirman que no están de acuerdo y el 23% afirman que no saben nada.

9.3 Métodos y técnicas de desarrollo de la experimentación

9.3.1 Técnicas de elaboración del compostaje obtenidos en nuestro estudio

Compost EM-Bokashi (pila de ensilaje)

Para la elaboración del siguientes compost se utiliza lo siguiente materiales, balde de color rojo con tapa con capacidad de 90 litros, un tubo PVC perforado de 5 pulgadas de las manera se utiliza una válvula o grifo.

Cantidad de manera orgánica y EM-(microorganismos eficientes) utilizados en nuestros compost.

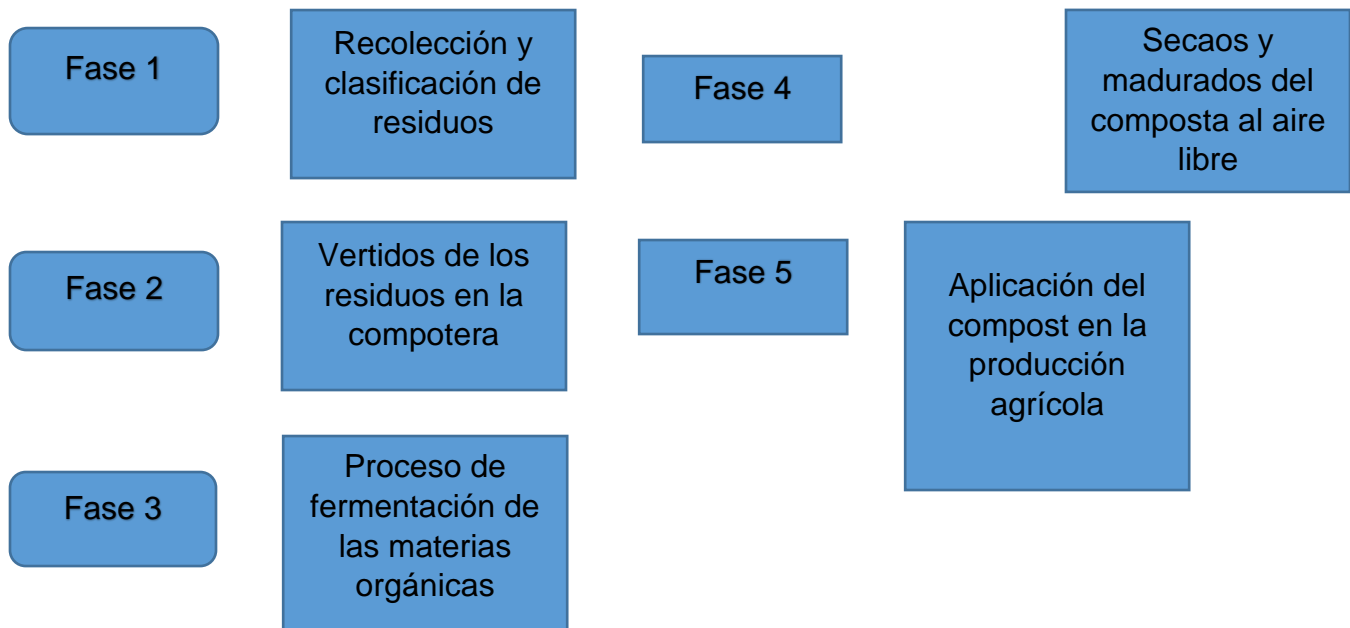
Para obtener nuestro sustrato o abono de todo el proceso del compost se utilizaron los siguientes compuestos orgánicos EM en diferentes proporciones y cantidades.

Tablas N°27 compuesto orgánicos utilizados en el compost

Materiales orgánicos	Cantidad
Residuos orgánicos domésticos	50Kg
EM-estiércol de ganado	20Kg
EM-Aserrín	11Kg
Agua	1litros por día

Todos estos compuestos orgánicos que se muestran en la tabla fueron utilizados para la elaboración de nuestro compost, para la generación de abono o sustrato a ser utilizado en las actividades productivas de la comunidad ya que funcionan como acondicionadores del suelo.

DIAGRAMA DE ELABORACION DEL COMPOST EN BOKASHI



Fase 1: Recolección y clasificación de residuos

En esta fase se realizó la recolección y clasificación de los residuos sólidos orgánicos durante cuatro días a la semana por mes; viviendas por viviendas donde se recolectó de un total de 148 Kg por 30 familias.

Fase 2: Vertidos de los residuos en la compostera

En este proceso se realizó la colocación de los residuos sólidos orgánicos en los recipientes de capacidad 90Lt. Para su fase de maduración y descomposición para su posterior uso como abono orgánico.

Fase 3: Proceso de fermentación de las materias orgánicas

Para este procedimiento se determina la temperatura (°C) y humedad (%9, Insertado el instrumento de medición de temperatura (termómetros), en la materia orgánica por las mañanas y tardes periódicamente durante 1 mes.

Fase 4: Secaos y madurados del composta al aire libre

En la fase de maduración se realizó la comparación de los olores aromáticos entre el sustrato y el suelo fresco, para determinar las características del compost.

Si ambos tenían las mismas características atómicas es señal que nuestro compost cumplió la fase de maduración y está listo para ser utilizado.

Fase 4: Aplicación del compost en la producción agrícola

En este proceso se vio la diferencia entre un suelo árido y suelo abonado con nuestro compost en las actividades de agrícolas de la comunidad.

9.3.2 Análisis del resultado final de nuestros compost mediante técnicas practicas

ANALISIS Y RESULTADOS DEL COMPOST

Para realizar el análisis ver si nuestro sustrato producido es prácticamente favorable se utilizaron técnicas prácticamente acondicionadas al lugar ya que no se cuenta con el laboratorio avanzado en la región.

- Para determinar la temperatura y humedad se procedía a encertar el puño de la mano en la mañana y en las tarde periódicamente.
- Cuando la temperatura sobrepasa los límites permisibles se octava la técnicas de aireación del compost, en caso de problema de humedad por las altas temperaturas se procedía al roseado de agua para tener una rápida descomposición.
- La fase de maduración se realizaba una comparación obtenido un puñado de suelo fresco y comparar los olores aromáticos entres el sustrato y el suelo fresco. Si ambos tiene las mismas características aromáticas es señal que nuestros compost cumplió la fase de maduración y está listo para ser utilizado.
- Para determinar si nuestro sustrato es prácticamente favorables en la producción agrícola, se realizaron platabandas de comparación una con suelo natural del lugar y la otra con suelo acondicionados con nuestro compost y se procedió a la siembra de la planta de hortaliza para luego ponerlos en comparación su desarrollo diario

9.4 Análisis y discusión de los resultados

A través de los estudio realizados en la comunidad de candelaria sujeto de nuestra investigación sobres los niveles de generación de residuos orgánicos domésticos y su problemática de contaminación, se pudo evidenciar que en la comunidad, se tiene un problema en la disposición final de los desecho generados, ya que no se cuenta con ningún tipo de vertedero, situación que no hizo ver que en la comunidad de candelaria no se practica ni se le da ningún tipo de aprovechamiento a dicho residuos.

Situación que no ha hecho ver que la comunidad cace de dos parámetros muy importantes:

- Las familias de la comunidad candelaria no clasifican sus residuos que generan en sus viviendas de acuerdo a su composición
- En la comunidad no se conoce ni se practica ninguna técnica de compostaje en la que se aprovechan los residuos orgánicos que se generan en las viviendas de las familias de la comunidad.

Toda esta problemáticas mencionadas e identificadas a lo largo de nuestros estudio fue lo que prácticamente nos permitió realizar el presente trabajo alineado a la problemáticas que atraviesa la comunidad por la contaminación que se genera a través de los desechos orgánicos domésticos . Proponiendo como solución el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos domésticos mediante las técnicas del compostaje para fortalecer la producción agrícola en la comunidad Candelaria.

10 CONCLUSIÓN

Una vez concluido el proceso de investigación y de haber hecho las valoraciones correspondientes al trabajo de campo, donde se pudo apreciar o mejor dicho, evidenciar la existencia del aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos domésticos mediante la técnicas del compostaje para fortalecer la producción agrícola y por ende disminuir la contaminación del medio ambiente en la comunidad de candelaria. Por qué la comunidad más ante tenía serio problemas por falta de conocimiento de educación ambiental en las personas, es por eso que después de conocer todas las causas problemas que se afecta a las familias y nuestros medio ambientes y ponen en peligros la salud y el bienestar de los pobladores de la comunidad.

- Cabe mencionar que se bien el aprovechamiento de los residuos domésticos fue aplicado terminando el proceso del trabajo de investigación.
- Los resultados obtenido en el largo proceso del estudio realizado en la presente investigación nos han permitidos Promover el Aprovechamiento de los residuos Sólidos Orgánicos Domésticos que se Generan en la Comunidad Candelaria como una de las alternativas de solución al problemas de acumulación de los residuos domésticos que generan la contaminación del medio ambiente y el mal aspecto de la comunidad por lo residuos encontrados en lugar públicos.
- La elaboración del compost a base de los residuos orgánicos domésticos tiene como objetivos fundamental el aprovechamiento de los residuos orgánicos. Como una técnica sencilla y practica para minimizar la contaminación del ambiente y brindar un mejor aspecto de la Comunidad y por ende a través del sustrato o abono obtenido mejorar la calidad productiva.

Por ello es muy importante que la Comunidad practique la técnica del compostaje denominados **Compost EM- Bokashi** (pila de ensilaje) La cual es muy práctica y sencilla de elaborar.

11 RECOMENDACION

Se recomienda a la comunidad de candelaria elaborar frecuentemente la técnica del compost EM-Bokashi (pila de ensilaje) como una ten alternativa que permita minimizar los impacto negativo que se genera a consecuencia de la acumulación y la mala disposición de los residuos sólidos orgánicos domésticos, de la misma manera contribuir en la actividad productiva agrícola mediante el uso del excedente del compost

Para que la técnicas del compost tenga resultado positivo se debe tomas en cuenta los siguiente pasos

1. Clasificar lo residuos de acuerdo a la problemáticas de la comunidad.
2. Requerimiento técnico para la elaboración y seguimiento del compost.

Cumpliendo cada uno de los pasos mencionando se lograría los resultados positivos que contribuirían a minimizar los niveles de contaminación y los problemas de salud por la acumulación y la mala disposición de los residuos solido orgánicos en la comunidad de candelaria.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Asamblea Legislativa Plurinacional, (2013). Ley de Apoyo a la Producción de Alimentos y Restitución de Bosques N° 337, (2013). La Paz Bolivia 11/01/ 2013.
- Daniel Avendaño Rojas, (2013). El Proceso de Compostaje 16 de Septiembre del (2013) Chile.
- Fundación Milenio, (2014), Cadena Productiva de la castaña. Boliviana 2010 (Coy) Nro. 119,
- Fundación Jubileo (2014) Estudio del Efecto Invernadero y Calentamiento Global
- Honorables Congreso Nacional, (1992). Ley del Medio Ambiente /(N° 1333 del 2 de Abril de 1992). La Paz Bolivia 1992
- Intec. Corporación de Investigación Tecnológica de Chile. (1999) Manual de compostaje. Chile. 82
- Labrador, J. 1996. La materia Orgánicas en los Agro sistemas. P.115-124 EN Mandí- Prensa, Madrid, España.
- Mathur, P. 1991 Composting Processes, pp.147-183. En Martin (eds.), Bioconversion Of waste materials to Industrial products. Elsevier Science Publishers, Essex IG118JU, England.
- Madrid, C y Y. Castellano. 1997. Efecto e activadores sobre la calidad de compost Elaborados con cachaza y bagazo de la caña de azúcar. Revista VENESUELOS Depósito
- Pinto, C. 2001. Principio Básicos del proceso de compostaje. Chile Agrícola. Julio-Agosto 102-107.
- Puerta, S. (2004). Los residuos sólidos municipales como acondicionadores de suelos. Corporación Universitaria Lasallista. (Colombia. 1(1), 56-65).
- Stern, D. Y Praia, M. 82008). Manual para la elaboración de compost. Bases conceptuales y procedimiento. Uruguay 69.
- Suler, D., & Finstein, S (1977). Effect of Temperature, Aeration and MOisture CO₂ Formation In BENCH-Scale, Continuously of Solod Waste: Appl. Environ. Mcrobiol. 33(2), 345-350.

- Santamaria, S. (2001). Dinámica y relación de microorganismo, C-Orgánico y N- Total durante el Composteo y vermicomposteo. Especialidad de Edafología. México. 35: 377-384.
- Tipos de compostaje. Santiago, Chile Sagarpa (2015).., Extraído de [http://www.Sagarpa.Gob.mx/desarrollo/documents/fichas COUSSA/Abonos%20organicos.pdf/](http://www.Sagarpa.Gob.mx/desarrollo/documents/fichas%20COUSSA/Abonos%20organicos.pdf/).
- Tabora, P y M Shintal. (1999). La utilización de Bokishi de residuos agrícolas para la recuperación de la capacidad nutriente de los suelos. (Costa Rica. 23).
- TYS(1980). Estudio sobre aprovechamiento de basura. Producción y Utilización de Compost. (Trabajo para el CEOTMA (MOPU)(sin publicar).)
- Torrento, M. (2011). Materia Orgánica y Compostaje. Control de la calidad y del proceso. jornada Técnicas: fertilidad y calidad del suelo. Instituto Canario de Investigaciones agraria. (chile. 19).
- Valderrama, A. (2013) Biodegradación de residuos sólidos Agropecuario y uso del bioabono como acondicionador del suelo. Universidad pontificia boliviana (Colombia. 54)
- Vásquez, M. (2010). Optimización del proceso de compostaje de productivo post-cosecha (pulpa) de café con la aplicación de microorganismo nativo. Universidad de Santander. (Colombia. 41).

ANEXO

Anexo

Problemática de la comunidad ante de la investigación



Fotografía falta de educación ambiental de las personas



ANEXO

Proceso de elaboración del compost



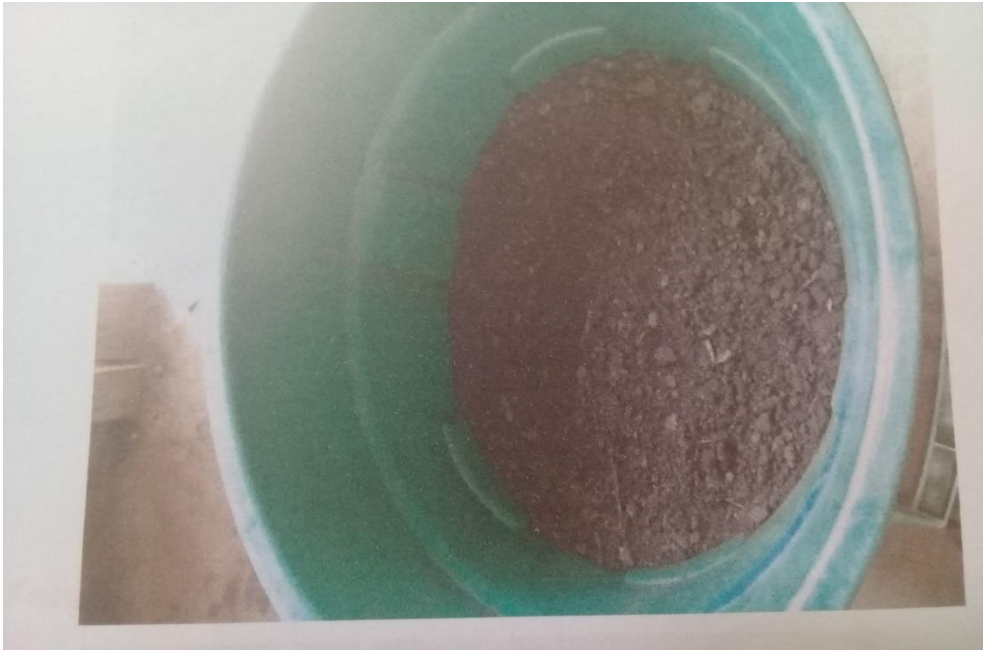
Incorporación de válvula d escape de oxígeno



Proceso de fermentación



Técnica y elaboración del compost



El compost elaborado



Aplicación de compost en la actividad agroforestal



