

Universidad Amazónica de Pando

Unidad Académica Las Piedras

Área de Ciencias Biológicas y Naturales

Ingeniería Ambiental



PROYECTO DE GRADO

“APROVECHAMIENTO DE COMPOSTAJE A BASE DE LOS RESIDUOS ORGANICOS DOMESTICOS PARA EL CULTIVO DE HORTALIZAS EN LA COMUNIDAD ABAROA DEL MUNICIPIO DE RIBERALTA DEPARTAMENTO BENI”

Proyecto de Grado para optar al Título de Licenciatura en Ingeniería Ambiental

Postulante: Gleisy Rolin Chuquiza

Asesor: Lic. Claudia Lissethe Bánzer Domínguez

Las Piedras, Diciembre del 2020

INDICE

| | Pág. |
|---|-------------|
| CAPITULO I. Introducción | |
| 1.1. Antecedentes | 1 |
| 1.1.1. Referencia Geográfica del Proyecto | 2 |
| 1.2. Planteamiento del problema | 3 |
| 1.3. Objetivos | 4 |
| 1.3.1. Objetivo General | 4 |
| 1.3.2. Objetivos específicos | 4 |
| 1.4. Justificación | 5 |
| CAPITULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | |
| 2. Marco Conceptual | |
| 2.1. Los Residuos Sólidos en Bolivia | 7 |
| 2.2. Anaerobio | 8 |
| 2.3. Aerobio | 8 |
| 2.4. Residuos domiciliarios | 9 |
| 2.5. Compost | 9 |
| 2.6. Microorganismos eficientes | 9 |
| 2.7. Contaminación por residuos sólidos | 9 |
| 2.8. Almacenamiento | 9 |
| 2.9. Acumulación de residuos sólidos orgánicos | 9 |
| 2.10. Aprovechamiento | 10 |
| 2.11. Desechos | 10 |
| 2.12. Disposición final | 10 |
| 2.13. Recolección | 10 |
| 2.14. Tratamiento | 10 |
| 2.15. Aprovechamiento de residuos orgánicos en la agricultura | 10 |

| | |
|---|-----------|
| 2.16. Clasificación de los residuos | 11 |
| 2.17. Tipos y técnicas de compostaje | 12 |
| 2.18. Compostaje en pilas estáticas | 12 |
| 2.19. Compostajes en pilas estáticas aireadas | 12 |
| 2.20. Compostaje en pilas de volteo | 13 |
| 2.21. Compostaje de Bokashi | 13 |
| 2.22. Los residuos orgánicos como materia prima para la producción de Abono orgánico | 13 |
| 2.23. Elección del sistema o técnica del compostaje | 14 |
| 2.24. Materia prima para el proceso de compostaje | 15 |
| 2.25. Duración del proceso de compostaje | 15 |
| 2.26. Calidad y resultado del compostaje | 16 |
| 2.27. Aplicación del compost | 17 |
| 2.28. El proceso de compostaje | 18 |
| 2.29. Característica del compost | 18 |
| 2.30 Ventajas del compost de residuos orgánicos | 20 |
| 2.31. Marco Legal | 21 |
| CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO | 27 |
| 3.1. Tipo de investigación | 27 |
| 3.2. Métodos y técnicas de recolección de datos | 27 |
| 3.3. Población y muestra | 28 |
| 3.4. Instrumentos | 28 |
| 3.5. Materiales y métodos | 29 |
| 3.5.1. Detalle del trabajo de investigación que se va ejecutar | 29 |
| 3.6 Descripción sucinta del material a emplear durante la investigación | 30 |
| 3.7. Métodos de recolección de muestra | 31 |

| | |
|--|----|
| CAPITULO IV. MARCO CONTEXTUAL | 32 |
| CAPITULO V. DETERMINACIÓN DE MODELOS Y ANALISIS | 34 |
| Modelo Real | 34 |
| Modelo Ideal | 37 |
| CAPITULO VI. PRESENTACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS | 41 |
| CAPITULO VII. PROPUESTA | 44 |
| CAPITULO IX CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES | 50 |
| 9.1. CONCLUSIONES | 50 |
| 9.2. RECOMENDACIONES | 51 |
| BIBLIOGRAFÍA | 52 |
| ANEXOS | 54 |

INDICE DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro N° 1 Bolivia artículos de la CPE | 21 |
| Cuadro N°2 Bolivia, atribuciones de las autoridades del medio ambiente | 23 |
| Cuadro N° 3 Clasificación básica de residuos sólidos según su procedencia | 26 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Ubicación de la Comunidad donde se llevó a cabo el compostaje | 33 |
| Figura 2: Modelo Real de los residuos sólidos domiciliarios | 34 |
| Figura 3: Modelo Real de los residuos sólidos agregados | 35 |
| Figura 4. Modelo Real de los residuos sólidos incluida madera | 35 |
| Figura 5: Modelo Real de los residuos sólidos orgánicos | 36 |
| Figura 6: Modelo Ideal | 37 |
| Figura 7: Modelo ideal de la transformación | 38 |
| Figura 9: Modelo Ideal de los residuos en baldes plásticos | 39 |
| Figura 10: Modelo ideal de los residuos y elaboración en plásticos | 39 |
| Figura 11: Clasificación de abono | 41 |
| Figura 12: Platabandas | 42 |
| Figura 13: Platabandas de cebolla | 42 |
| Figura 14: Proceso de crecimiento de verduras | 46 |
| Figura 15: Lugar de mezcla | 46 |
| Figura 16: Preparación de la pila orgánica | 47 |
| Figura 17: Tapado de la pila orgánica para su descomposición final | 48 |
| Figura 18: Abono organico vegetal acabado | 48 |

AGRADECIMIENTO

A Dios; Por guiarme en cada paso de mi vida y sobre todo por la salud durante cinco años de estudio universitario.

A mis padres; por darme la vida, por entregarme su amor incondicional, por cuidarme, por sus consejos en todo momento y por apoyarme en mi meta que me he propuesto.

A mis tres hijas; Yessica, Gleismi Britani y Gleisy Jezamin Guari Rolin, por ser las más tiernas y sobre todo lo más maravilloso que me ha regalado Dios, y por ser mi fuerza necesaria para seguir adelante en estos cinco años de lucha de superación.

A mi esposo; Jobcer Guari Reátegui, por su apoyo incondicional y sobre todo por la paciencia brindada durante estos cinco y largos año de estudios.

DEDICATORIA

Ante todo, a mi Dios; por darme la vida y las fuerzas para perseverar en el cumplimiento de mi meta que me he propuesto.

A mis padres; por ser ejemplos a seguir además por estar siempre ofreciéndome su apoyo incondicional.

A mis hermanos; que los quiero mucho y que siempre han estado a mi lado para compartir juntos todos los momentos importantes de mi vida.

A mis familiares; por brindarme y colaborarme en todo lo que me he propuesto realizar.

A mis hijas; que amo con toda mi alma por haberme dado las fuerzas necesarias para continuar con mi lucha de superación.

A mi esposo; por estar a mi lado apoyándome siempre para seguir adelante.

A mis amigos; por brindarme su valiosa amistad y compartir todo este camino que llevamos de vida.

RESUMEN

Como objetivo principal de nuestro trabajo es promover el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos domésticos en la comunidad Abaroa mediante la técnica del compostaje de tal forma que se ayude en la contribución del medio ambiente y la producción de hortalizas en la comunidad a través del compostaje.

De acuerdo a los estudios investigativos la comunidad tiene una problemática que afecta dos aspectos muy importantes, generados a causa 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 a 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 generando de tal modo pérdidas económicas.

En el presente estudio lo primero que se realizó fue incentivar a la comunidad a clasificar sus residuos domésticos generados; de la misma manera se realizó un análisis de los tipos y técnicas de compostaje más adecuados a ser utilizado en nuestro estudio, para esta actividad se recabo información de diferentes fuentes, se estudió y se analizó las diferentes informaciones lo que permitió tener una idea más clara sobre la técnica que se realizó en nuestra investigación.

Posterior al análisis y estudio de la información referente a técnicas y tipos de compostaje denominada EM – BOKASHI (Pila de Ensilaje) de la cual se obtuvo como resultado el abono o sustrato orgánico que se empleara en la producción de hortaliza en la comunidad Abaroa.

PALABRAS CLAVES: Residuos orgánicos domésticos y compost.

SUMMARY

The main objective of our work is to promote the use of solid organic domestic waste in the Abaroa community through the composting technique in such a way that it helps in the contribution of the environment and the production of vegetables in the community through composting.

According to research studies, the community has a problem that affects two very important aspects, generated due to poor waste disposal.

Environmental: air pollution due to the degradation of organic waste, which leads to an increase in greenhouse gases.

Socioeconomic: due to the impact on human health due to the accumulation of solid organic waste that attracts a series of transmission vectors of different diseases, thereby generating economic losses.

In the present study, the first thing that was carried out was to encourage the community to classify their generated domestic waste; In the same way, an analysis of the types and techniques of composting most suitable to be used in our study was carried out, for this activity information was collected from different sources, the different information was studied and analyzed, which allowed to have a clearer idea about the technique that was performed in our research.

After the analysis and study of the information regarding techniques and types of composting called EM - BOKASHI (Silage Pile) from which the compost or organic substrate that was used in the production of vegetables in the Abaroa community was obtained.

KEY WORDS: Household organic waste and compost.

CAPITULO I. INTRODUCCION

1.1. Antecedentes

La comunidad Abaroa se encuentra en el departamento Beni se encuentra ubicado a kilómetro del Municipio de Riberalta y cuenta con una población de 52 familias.

Los residuos sólidos son uno de los elementos que están al orden del día y presentes en todos los lugares.

El tema de la basura es un asunto en el que todos tenemos que ver la forma de buscar métodos estratégicos para no tener serios problemas a futuro.

Problemas que pueden afectar de forma negativa al medio ambiente en el que vivimos dañando seriamente a la madre naturaleza, afecciones en la sociedad como las enfermedades por la aparición de vectores debido a la acumulación de los residuos orgánicos generados en la comunidad.

Por ello es muy importante tener en cuenta algunos conocimientos técnicos que permitan reutilizar y darle un mejor tratamiento a la basura, como la transformación de la basura orgánica para abonos de las diferentes ornamentaciones y así poder evitar la contaminación al medio ambiente.

Está claro que los residuos 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 depósitos de recolección de residuos orgánicos para convertirlos en abono orgánico y emplearlo como nutrientes en la producción de hortalizas, plantas frutales y maderables etc. para el beneficio y desarrollo de la comunidad.

Tomando en cuenta los problemas vividos años atrás en la comunidad Abaroa según los anteriores vivientes la generación de los residuos orgánicos domésticos en la comunidad Abaroa era menor la acumulación de los residuos orgánicos domésticos a lo vivido hoy en día es por ello que no tenían una buena disposición final por falta de

educación ambiental y conocimientos de técnicas de manejo de residuos orgánicos debido 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 técnica de transformación denominada compost o compostaje como abono para dar nutrientes al suelo y fortalecer las vitaminas en las hortalizas y plantas frutales.

Con el fin de proveer alimentos ricos en vitaminas para mejorar la producción agrícola en las familias de la comunidad Abaroa.

1.1.2. REFERENCIA GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

La Comunidad Abaroa se encuentra en el Km. 46 Carretera Riberalta-Guayaramerían con las siguientes colindancias:

Al Sur con la Comunidad Rosario del Yata.

Al Norte con la Comunidad 12 de octubre

Al Este con la Comunidad Belén

Al Oeste Comunidad Campo Central.

1.2. El planteamiento del problema

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

La mala disposición de los residuos orgánicos, generados en la comunidad Abaroa han producido diferentes problemas que vienen afectando a la comunidad en su conjunto; problemas que se pueden mencionar como ambientales y socioeconómico

Problemática que nos permite hacernos el siguiente planteamiento “¿Cómo se podría realizar un aprovechamiento de los residuos orgánicos que se generan en las familias de la comunidad, de modo que sus excedentes sean utilizados en la agricultura para

mejorar la producción en la comunidad de Abaroa y reducir la contaminación de nuestro medio ambiente?".

1.3. Objetivos

1.3.2. Objetivo General

Promover el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos domésticos mediante la técnica de compostaje para fortalecer la producción del cultivo de hortalizas y disminuir la contaminación del medio ambiente en la Comunidad Abaroa del Municipio de Riberalta, Departamento Beni, en la gestión 2019.

1.3.3. Objetivos Específicos

- ✓ Realizar diagnóstico sobre los residuos sólidos orgánicos domésticos en las familias de la Comunidad Abaroa del Municipio de Riberalta.
- ✓ Analizar los tipos de técnicas de compostaje más adecuada para el tratamiento de los residuos orgánicos domésticos en la Comunidad Abaroa del Municipio de Riberalta.
- ✓ Elaborar y aplicar la técnica más adecuada para el procesamiento de compostaje en la comunidad.

1.4. Justificación

1.4.2. Justificación Técnica:

Los residuos sólidos orgánicos que se generan en los domicilios de las familias de la comunidad Abaroa no tiene una disposición final adecuada, ni tampoco se ha visto alguna alternativa hasta hoy en día que se trate de aprovechar de buena manera los residuos que se generan.

1.4.3. Justificación socioeconómica:

La inadecuada disposición final de los residuos sólidos orgánicos provoca la acumulación de micro viales y una serie de vectores que traen consigo todo tipo de enfermedades causando de tal forma problemas de salud y pérdidas económicas en aquellas personas que se ven afectadas por la situación.

1.4.4. Justificación Ambiental:

Los residuos orgánicos domésticos al no ser tratados de una buena forma y por la mala disposición que se les da, ocasionan grandes problemas ambientales como la emisión del gas metano que causa contaminación en la atmosfera. El proceso de putrefacción que afecta de manera directa a los pobladores de la comunidad por el mal olor, ocasionando molestias en la comunidad.

Además, se pretende aprovechar los residuos sólidos orgánicos que en la actualidad son desperdiciados y contaminan al medio ambiente.

1.5. Limitaciones del estudio

La producción de abono orgánico por medio del compostaje se delimita de la siguiente manera: abarcando la recolección de materiales orgánicos en las cuales entraran desechos vegetales, frutas o verduras (basuras de los hogares de la comunidad Abaroa) desechos y desperdicios de madera.

CAPITULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Marco conceptual

2.1. Los Residuos Sólidos en Bolivia

El incremento de los residuos sólidos y los consecuentes problemas originados por su falta de gestión y manejo inadecuado, paulatinamente han ido afectando a la protección del medio ambiente. Con la diversificación de las actividades humanas, ahora los residuos no sólo representan un problema por su cantidad, sino también por la heterogeneidad en su composición. Los impactos ambientales ocasionados por su mal manejo, se manifiestan principalmente en la contaminación de suelos, aire, aguas superficiales y/o subterráneas y por ende también en la salud a consecuencia de la infiltración de líquidos contaminados hacia cuerpos de agua que son empleados para consumo humano, animal o vegetal y la emisión de gases como el metano y dióxido de carbono, hacia la atmósfera producto del proceso de descomposición de la materia orgánica aportando al impacto de efecto invernadero. La basura, cuyo nombre técnico es residuo sólido, es la mezcla de los materiales sólidos que en la mayoría de los casos los seres humanos consideran inservibles, esta acepción no comprende la utilidad o el valor de los recursos aprovechables que contienen como materia prima para otras actividades productivas, tales como el reciclaje, compostaje u otros procesos similares.

En Bolivia, aún no se ha planificado su gestión e intervención con políticas adecuadas y sistemáticas que orienten hacia la prevención de los impactos ambientales. En años anteriores al 2008, se promulgaron instrumentos legales como la Ley de Medio Ambiente N° 1333 y el Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos y Sustancias Peligrosas, los Reglamentos Sectoriales para Minería, Hidrocarburos e Industria, así como los instrumentos de análisis y estrategias como el Informe Analítico de País y la Estrategia Nacional para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos mediante los cuales se han generado directrices y lineamientos para iniciar un proceso sistemático orientado a implementar la gestión y el manejo adecuado de los residuos sólidos, sin embargo estos no tuvieron la transcendencia

y continuidad esperada, debido a una débil institucionalidad del sector y la poca priorización de programas y proyectos en general. (Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos en Boliva, 2019).

2.2. Anaerobio

En ausencia de oxígeno, muchas bacterias son capaces de realizar el metabolismo Respiratorio, que es denominado respiración anaeróbica. Los oxidantes en lugar del Oxígeno son nitrato, sulfato o carbonato. La oxidación de 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 toxico.

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

2.3. 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 orgánicos como de compuestos inorgánicos reducidos.

2.4. Residuos domiciliarios

Son residuos sólidos producto de la actividad doméstica, que son adecuados por su tamaño para ser recogidos por servicios municipales convencionales.

2.5. Compost:

Producto orgánico obtenido mediante el proceso de composta.

Compostaje: tratamiento de residuos sólidos orgánicos por proceso de fermentación controlada a aeróbicas con el fin de obtener un producto estable de características definida y útil para la agricultura “**Ley 1333,1992**”.

2.6. El EM: EM (Microorganismos Eficientes)

Es un cultivo microbiano mixto de especies seleccionadas de microorganismos. 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 compatibles entre sí y coexisten en un cultivo líquido. Debido a la amplia variedad de microorganismos presentes en el **EM**, es posible que se lleven a cabo procesos de fermentación anaeróbica y degradación anaeróbica, así como la sana descomposición (Tabora, P y M. Shintani. 1999”).

2.7. Contaminación por residuos sólidos

La degradación de la calidad ambiental del medio ambiente, como resultado directo o indirecto de la presencia o el manejo de disposición final inadecuada. (Ley 1333, 27 de abril de 1992).

2.8. Almacenamiento

Acción de retener temporalmente los residuos, mientras no sean entregados al servicio de recolección para su posterior procesamiento de reutilización o disposición final.

2.9. Acumulación de residuos sólidos orgánicos

La acumulación de los residuos sólidos orgánicos puede atraer principalmente a un gran número de aves y roedores e insectos. Al ofrecer los recursos alimentarios de algunas especies, 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.

2.10. Aprovechamiento

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

2.11. Desechos

Son subproducto residual que sobran proveniente de procesos naturales, actividades sociales que para su propietario no tienen valor alguno.

2.12. Disposición final

Acción de depositar permanentemente los residuos sólidos en un lugar.

2.13. Recolección

Acción de recoger y trasladar a un lugar los residuos generados al equipo destinados, transportarlo a las instalaciones, transferencia, tratamiento, o los sitios de disposición final.

2.14. Tratamiento

Conjunto de operaciones en caminadas a la transformación de los residuos o al aprovechamiento de los recursos obtenida en ella. **(Ley 1333, del 27 de abril de 1992).**

2.15. Aprovechamiento de residuos orgánicos en la agricultura

Para que los residuos puedan aprovecharse dentro de un sistema de gestión integral de residuos sólidos se deben tener en cuenta algunas variables limitantes. Las principales limitantes las imponen las condicionan 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 buen abono que llamamos.

Agricultura: Término que etimológicamente significa cultivo de la tierra (**Ley 1333, del 27 de abril de 1992**).

2.16. Clasificación de los residuos

La clasificación de los residuos, permite varios enfoques y la consideración de distintos parámetros. Para la clasificación, se consideran entre otros parámetros: origen o actividad emisora, toxicidad y peligrosidad, tamaño, naturaleza química de los materiales emisores, parámetros físicos – químicos en general **“INTEC, 1999”**

Según su origen se clasifican en domésticos, comercial, industrial, construcción y demolición, servicios municipales, zonas de plantas de tratamiento, industriales y agrícolas. Según su grado de descomposición se denominan en biodegradables: los microorganismos descomponedores de la naturaleza los transforman en micro nutrientes, están formados por recursos naturales renovables, como los plásticos (derivados del petróleo), latas y chatarras (derivados de metales) y vidrio.

También se pueden clasificar por su uso y disposición final en esta categoría se distinguen los residuos reciclables: se pueden volver a transformar en materia prima para nuevos productos como el papel, cartón, vidrio, plásticos y objetos metálicos. Los residuos orgánicos: pueden ser transformados en abono orgánico por el proceso de compostaje o lombricultura como los residuos de alimentos, estiércol de animales, residuos de jardinería y los desechos: no pueden volver a usarse, debido a que ya no tienen vida útil por su deterioro o contaminación (**Puerta, S. 2004**).

2.17. Tipos y técnicas de compostaje

Existen variadas técnicas de compostaje, la que se ajustan a diferentes necesidades; la elección de una técnica u otra depende, entre otras cosas, de la cantidad y tipo de material a procesar, inversión disponible y disponibilidad de terreno, complejidad operacional y del producto final que se quiere obtener. Los

distintos sistemas están determinados 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.

2.18. Compostaje en pilas estáticas

Se forman pilas, en un bote o caja metálica grande (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 todo el desecho orgánico y se cubre con otra capa de tierra, para que se mantenga la humedad se rocía con un poco de agua que resulta indispensable y se espolvorea con cal para evitar malos olores. Termina ventilándose naturalmente por un proceso de convección térmica natural. En este procedimiento no se tiene temperatura, los procesos son los naturales a temperatura ambiente.

2.19. Compostaje en pilas estáticas aireadas

Consiste en airear de manera forzada la materia que se está comportando. La pila se construye sobre una red de tuberías, donde se suministra o extrae aire frecuentemente para proporcionar un medio aeróbico. Esta técnica es conocida como técnica activa o caliente: de 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.

2.20. Compostaje en pilas de volteo

Este sistema de compostaje es el más utilizado, y se realiza mediante un volteo manual o mecánico. En este método se amontona el material, se mezcla y se voltea periódicamente, evitando así la compactación y entregando oxígeno al sistema.

La mayoría de plantas industriales y comerciales de compostaje utilizan procesos activos, por que garantizan productos de mejor calidad en un 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.

2.21. Compostaje de Bokashi

De acuerdo a Shintani (2000), 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 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.

2.22. Los residuos orgánicos como materia prima para la producción de abono orgánico

Conocemos por abono todas aquellas sustancias o compuesto de origen biológico o de síntesis química que presenta alguna propiedad positiva para los suelos y cultivos. También entendemos por abono 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 compuesto 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 empleado para el mejoramiento de la estructura del suelo y fertilización de cultivo. Se considera un abono orgánico todo material de origen animal o vegetal que se utilice principalmente para mejorar las características del suelo, como fuente de vida y nutrientes al suelo **(Valderrama, 2013)**.

2.23. Elección del Sistema o Técnica de Compostaje

El primer paso para la realización del Compostaje Domésticos es la elección del sistema de compostaje que se va utilizar. En relación a la cantidad de residuos orgánicos que se genera en el domicilio, pueden utilizarse sistemas tradicionales o

compostadores comerciales. Las ventajas de utilizar un sistema convencional es que puede adaptarse a las necesidades según el volumen de residuos que se requiere compostar; es muy práctico para huertas y grandes superficies ajardinadas.

Los compostadores comerciales resultan más caro y también más estéticos; ideales para unifamiliares o domicilios en los que se requiere fabricar compost en pequeñas cantidades.

Una alternativa para las viviendas en altura que no disponen de superficie verde son los Vermi compostadores; en los que la Lombriz roja Californiana acelera la descomposición al ingerir residuos orgánico fresco, otra de las alternativas eficientes es la aplicación del compost en pilas de Bokashi; El EM Bokashi se aplica con el fin de promover la degradación del material orgánico y hacer el proceso más rápido y eficiente. La descomposición de la materia por la actividad de las bacterias y hongos, humedad, luz solar y oxigenación, se le 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 en 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.

2.24. Materias primas para el proceso de compostaje

La gran mayoría de los materiales orgánicos son compostables. Restos de plantas y cosechas, (ramas trituradas, podas, hojas caídas de árboles, cascara 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, cascara de huevo, cascara de frutos secos, cascara de naranja, cítricos o piñas); aceites y grasas comestibles (muy esparcidas y en

pequeña cantidad); virutas de aserrín (en capas finas); y servilletas, pañuelos de papel, papel y cartón (no impresos ni coloreados) (INTEC, 1999).

2.25. 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 material más rápido se descompone; ya que permite alcanzar temperaturas más elevadas. Sin embargo, si el volumen de residuo es pequeño se verá más influenciado por la temperatura ambiente, ralentizándose 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 compost atraviesa diferentes fases de descomposición y maduración; por lo que en función de la aplicación y el efecto que se quiera conseguir, el proceso podrá darse por terminado en un momento u otro. Puede obtenerse compost joven, compost maduro o compost viejo. Con el paso del tiempo el material se va mineralizando y perdiendo 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.

2.26. Calidad y resultado del compostaje

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 requerimientos del mercado. Dentro de los

niveles de calidad deberán establecerse distintas 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 representantes de los potenciales usuarios) y además establecer unos parámetros diferenciados para usos diversos, sin querer significar esta afirmación que los máximos permitidos de contaminantes se puedan sobrepasar según el destino. Los requerimientos de calidad deberán ir dirigidos a conseguir: aspecto y olores aceptables, higienización correcta, muy bajo nivel de impureza y contaminantes, nivel bueno de componentes agrónomicamente útiles y una cierta constancia de características, por tanto, debe hablarse de:

Calidad física: granulometría, densidad aparente, porosidad, capacidad de retención de agua, humedad, presencia de partículas extrañas, olor y coloración.

Calidad química: en la que aparecen tres vertientes: contenido y estabilidad de la materia orgánica, contenido y velocidad de mineralización de los nutrientes vegetales que contenga y presencia de contaminantes inorgánicos u orgánicos.

Calidad biológica: presencia de semillas de malas hierbas, patógenos primarios y secundarios. El control del rendimiento tiene relación con el desarrollo del proceso y permite valorar los costes y el interés de haber aplicado el tratamiento.

2.27. Aplicación de compost

El compost 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 jardinería; evitando siempre el contacto directo con los tallos, raíces o brotes. El material terminara de compostarse de forma similar a la que ocurre en los suelos naturales. Confiere al suelo sustancias beneficiosas para el desarrollo de microorganismos y compuesto Húmicos que potencian una buena estructura y

porosidad. Actúa a modo de despensa para las plantas; progresivamente libera los nutrientes que serán asimilables por las raíces.

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

El compost maduro puede ser incorporado inmediatamente a la tierra, no tiene efectos perjudiciales por el contacto directo con los vegetales y el efecto fertilizante en los cultivos se manifiesta a corto plazo. No obstante, si se encuentra en un estado avanzado de maduración, habrá perdido gran parte gran parte de sus compuestos beneficiosos y no tendrá una función estructurante y revitalizante del suelo.

Este tipo de compost puede utilizarse para las siembras; macetas, abonado de céspedes o para elaborar abonos orgánicos líquido de rápido efecto. **“Torrentò, 2011”**.

2.28. El proceso de compostaje

El proceso de composting o compostaje puede dividirse en cuatro períodos, atendiendo a la evolución de la temperatura:

- Mesolítico. La masa vegetal está a temperatura ambiente y los microorganismos mesófilos se multiplican rápidamente. Como consecuencia de la actividad metabólica la temperatura se eleva y se producen ácidos orgánicos que hacen bajar el pH.
- Termofílico. Cuando se alcanza una temperatura de 40 °C, los microorganismos termófilos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco y el pH del medio se hace alcalino. A los 60 °C estos hongos termófilos desaparecen y aparecen las bacterias esporígenas y actinomicetos. Estos microorganismos son los encargados de descomponer las ceras, proteínas y hemicelulosas.

- De enfriamiento. Cuando la temperatura es menor de

60 °C, reaparecen los hongos termófilos que re- invaden el mantillo y descomponen la celulosa. Al bajar de 40 °C los mesófilos también reinician su actividad y el pH del medio desciende ligeramente.

- De maduración. Es un periodo que requiere meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización del humus.(18)

2.29. Características del compost:

Un residuo orgánico es transformado en una extraordinaria enmienda fertilizadora. Actúan sobre los nutrientes macromoleculares, llevándolos a estados directamente asimilables por las plantas, lo cual se manifiesta en notables mejoras de las cualidades organolépticas de frutos y flores y mejor resistencia a los agentes patógenos.

Acelera el desarrollo radicular y los procesos fisiológicos de brotación, floración, madurez, sabor y color. Al mejorar el estado general de las plantas aumenta su resistencia al ataque de plagas y patógenos y la resistencia a las heladas.

La acción microbiana del compost hace asimilable para las plantas materiales inertes como fósforo, calcio, potasio, magnesio, así como micro y oligoelementos.

Su riqueza en oligoelementos lo convierte en un fertilizante completo. Aporta a las plantas sustancias necesarias para su metabolismo. Se puede utilizar a altas dosis sin contraindicaciones, ya que no quema las plantas, ni siquiera las más delicadas.

Además contiene hormonas, sustancias reguladoras del crecimiento y promotoras de las funciones vitales de las plantas. Está compuesto principalmente por carbono, oxígeno, nitrógeno e hidrógeno, encontrándose también una gran cantidad de microorganismos.

También agrega material orgánico al suelo, aumenta la permeabilidad de los suelos de arcilla y aumenta la capacidad de retención de agua de suelos arenosos, promueve el crecimiento de la raíz y crea espacios para el aire y el agua.

El compost se clasifica como un acondicionador del suelo más que como abono. Para ser clasificado como abono tendría que tener niveles más altos de nitrógeno, potasio y fósforo.

El compost acabado agrega estos elementos y otros, pero es de efectos más lentos que los fertilizantes químicos, y aumenta la disponibilidad de estos elementos en el suelo. El compost cumple un rol trascendente al corregir y mejorar las condiciones físicas, químicas, biológicas de los suelos.

2.30. Ventajas del Compost de residuos Orgánicos

- Incrementa la disponibilidad de nitrógeno, fósforo, potasio, hierro y azufre.
- Incrementa la eficiencia de la fertilización, particularmente nitrógeno.
- Estabiliza la reacción del suelo, debido a su alto poder de tampón.
- Inactiva los residuos de plaguicidas debido su capacidad de absorción.
- Inhibe el crecimiento de hongos y bacterias que afectan a las plantas.
- Mejora la estructura, dando soltura a los suelos pesados y compactos y ligando los sueltos y arenosos.
- Mejora la porosidad, y por consiguiente la permeabilidad y ventilación.
- Reduce la erosión del suelo.
- Incrementa la capacidad de retención de humedad.
- Confiere un color oscuro en el suelo ayudando a la retención de energía calorífica.
- Es fuente de energía la cual incentiva a la actividad microbiana.
- Al existir condiciones óptimas de aireación, permeabilidad, pH y otros, se incrementa y diversifica la flora microbiana.

- Gozan de propiedades supresoras de infecciones causadas por algunos hongos como *Fusarium* sp. *Rhizoctonia* sp. Y *Pythium* sp.
- Reducción de algunos compuestos orgánicos, de tipo órgano clorado.

2.31 Marco legal

En la Constitución Política del Estado Plurinacional

En enero de 2009, se aprobó la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, constituyéndose en un Estado Unitario Social de Derecho Plurinacional Comunitario. En el marco de la Estructura y Organización Territorial del Estado, (Tercera Parte, Título I) establece la distribución de competencias privativas, exclusivas, concurrentes y compartidas para los diferentes niveles del Estado que comprende el gobierno central, departamental y municipal.

Cuadro Nº 1 Bolivia, Artículos de la Constitución Política del Estado relacionado a la temática de Residuos Sólidos

| Cuadro Nº4: Bolivia, Artículos de la Constitución Política del Estado relacionados a la temática de Residuos Sólidos |
|--|
| <p>Artículo 298.- I) Son competencias privativas del nivel central del Estado: ... 20. Política general de Biodiversidad y Medio Ambiente. II) Son competencias exclusivas del nivel central del Estado. ... 6. Régimen general de Biodiversidad y Medio Ambiente. 30. Políticas de Servicios Básicos.</p> <p>Artículo 299.- II. Las siguientes competencias se ejercerán de forma concurrente por el nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas: ...1. Preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y fauna silvestre manteniendo el equilibrio ecológico y el control de la contaminación ambiental. 8. Residuos industriales y peligrosos. 9. Proyectos de agua potable y tratamiento de residuos sólidos.</p> <p>Artículo 302: I. Son competencias exclusivas de los gobiernos municipales autónomos, en su jurisdicción: ... 5. Preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y recursos naturales, fauna silvestre y animales domésticos. 6. Elaboración de Planes de Ordenamiento Territorial y de uso de suelos, en coordinación con los planes del nivel central del Estado, departamental e indígena. 26. Empresas públicas municipales. 27. Aseo urbano, manejo y tratamiento de residuos sólidos en el marco de la política del Estado. 40. Servicios básicos así como aprobación de las tasas que correspondan en su jurisdicción. 42. Planificación del desarrollo municipal en concordancia con la planificación departamental y nacional.</p> |

Fuente: Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, 2009.

Ley de Derechos de la Madre Tierra N°71 (2010)

Esta Ley, establece como objeto en su Artículo 1, reconocer los derechos de la Madre Tierra, así como las obligaciones y deberes del Estado Plurinacional y de la sociedad para garantizar el respeto de estos derechos.

En materia de residuos, establece en su Artículo 7 (Derechos de la Madre Tierra), inciso 7, señala lo siguiente:

A vivir libre de contaminación: Es el derecho a la preservación de la Madre Tierra de contaminación de cualquiera de sus componentes, así como de residuos tóxicos y radioactivos generados por las actividades humanas.

Decreto Supremo N° 29894 (2009) Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos

En febrero de 2009, mediante promulgación del Decreto Supremo (D.S.) N° 29894, se crea la Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos (DGGIRS), instancia nacional responsable de la Gestión Integral de Residuos Sólidos en Bolivia, forma parte de la estructura del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

El D.S. 29894 establece las atribuciones de las autoridades ministeriales y viceministeriales del Gobierno, de donde se han extractado los artículos relacionados a la gestión integral de residuos sólidos y se señalan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 2 Bolivia, atribuciones de la Autoridades del Medio Ambiente y Agua según DS. 29894

| Atribuciones | Artículos relacionados al sector |
|---|---|
| Atribuciones de la Ministra (o) de Medio Ambiente y Agua. | <ul style="list-style-type: none"> • Formular políticas y normas, establecer y estructurar mecanismos para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad, agua, conservación y protección del medio ambiente, así como formular políticas sobre biocomercio, prevención y control de riesgos, contaminación hídrica, atmosférica, sustancias peligrosas y gestión de residuos sólidos y promover mecanismos institucionales para el ejercicio del control y la participación social en las actividades emergentes de las mismas. Formular, ejecutar, evaluar y fiscalizar las políticas y planes de agua potable y saneamiento básico, riego y manejo integral de cuencas y rehabilitación forestal de cuencas y áreas degradadas, así como el aprovechamiento sustentable del agua en todos sus estados, sean estas superficiales y subterráneas, aguas fósiles, glaciales, humedales, minerales, medicinales. |
| Atribuciones del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico. | <ul style="list-style-type: none"> • Coadyuvar en la formulación e implementación de políticas, planes y normas para el desarrollo, provisión y mejoramiento de los servicios de agua potable saneamiento básico (alcantarillado sanitario, disposición de excretas, residuos sólidos y drenaje pluvial). • Promover normas técnicas, disposiciones reglamentarias e instructivas para el buen aprovechamiento y regulación de los servicios de agua potable y saneamiento básico. • Impulsar y ejecutar políticas, planes, programas y proyectos, así como gestionar financiamiento para la inversión destinados a ampliar la cobertura de los servicios de saneamiento básico en todo el territorio nacional, particularmente en el área rural y en sectores de la población urbana y periurbana de bajos ingresos, coordinando con las instancias correspondientes. |

Fuente: DS N° 29894

Ley del medio ambiente N°1333

Esta ley del medio ambiente fue aprobada el 27 de abril de 1992, para establecer los principios y disposiciones generales en la materia esta norma tiene como objeto principal:

La protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre 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 Sólidos.

La presente disposición legal reglamenta la Ley del Medio Ambiente N°1333 del 27 de abril de 1992, respecto a los residuos sólidos, considerados como factor susceptible de degradar el medio ambiente y afectar la salud humana. Su objetivo es establecer el régimen jurídico para la ordenación y vigilancia de la gestión de los residuos sólidos, fomentando el aprovechamiento de los mismos mediante la adecuada recuperación de los recursos en ellos contenidos.

El cumplimiento del presente reglamento es de carácter obligatorio para toda persona natural o colectiva, pública o privada, que como producto de sus actividades genere residuos sólidos. **(Ley 1333, 1992).**

Ley de Gestión Integral de Residuos

La Ley N° 755 del 28 de octubre de 2015, Capítulo 1 Aspectos 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 residuos, su aprovechamiento y disposición final sanitaria y ambientalmente segura, en el marco de los derechos de la Madre Tierra, así como el derecho a la salud y a vivir en un ambiente sano y equilibrado.

MARCO COMPETENCIAL. La presente Ley se desarrolla en el marco de las competencias concurrentes de residuos industriales y tóxicos, y tratamiento de los residuos sólidos, establecido en los numerales 8 y 9 del párrafo II del 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 generen residuos o realicen actividades relacionadas con la gestión de residuos, cualquiera sea su procedencia y características.

- II. La Gestión Integral de Residuos procedente de actividades del sector hidrocarburo, energía, minería y metalurgia, industrial manufacturero, agroindustrial y establecimiento de salud, así como los residuos radioactivos se regirán conforme a la normativa sectorial, en el marco de las políticas de la presente Ley.
- III. Se incluyen 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 drenaje.

CLASIFICACION DE RESIDUOS. Los residuos se clasifican por sus características, su fuente 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. Es el conjunto de acciones que permiten la reutilización de los mismos o la reincorporación al ciclo productivo de los diferentes recursos presentes en los mismos, para generar beneficios 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 el adecuado aprovechamiento de los residuos sólidos, se debe implementar sistemas de separación en origen y recolección diferenciada, así como la implementación de infraestructura y equipos de acuerdo a reglamentación de la presente Ley. Forman 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, implementaran los mecanismos y

estrategias para promover el máximo aprovechamiento de los residuos, antes que su disposición final, (Ley 755, 2015).

El Reglamento hace una clasificación de residuos según su procedencia y naturaleza, distribuido en once clases. El Reglamento es aplicable a los residuos de las clases A, C, D, F y la subclase E.2 (Art. 4), que comprende los residuos domiciliarios y asimilables. El resto de los residuos están considerados como residuos peligrosos y especiales que por su naturaleza requieren de un manejo diferenciado.

Cuadro N° 3 Clasificación Básica de Residuos sólidos según su procedencia y Naturaleza

| | |
|--|---|
| A. Residuos Domiciliarios | |
| B. Residuos Voluminosos | |
| C. Residuos Comerciales | |
| D. Residuos Procedentes de la Limpieza de Áreas Públicas | |
| E. Residuos Especiales | E.1 Vehículos y electrodomésticos desechados E.2 Neumáticos desechados E.3 Residuos sanitarios no peligrosos E.4 Animales muertos E.5 Escombros E.6 Jardinería |
| F. Residuos Industriales Asimilables a Domiciliarios | |
| G. Restos de Mataderos | |
| H. Lodos | |
| I. Residuos Agrícolas, Ganaderos y Forestales | |
| J. Residuos Mineros y Metalúrgicos | |
| K. Residuos Peligrosos | |

Fuente: Ley de Medio Ambiente N° 1333, Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos

CAPITULO III. MARCO METODOLOGICO

3.1. Tipo de investigación

Experimental:

La investigación experimental es cualquier investigación realizada con un enfoque científico, donde un conjunto de variables se mantienen constantes, mientras que el otro conjunto de variables se miden como sujeto del experimento. (Sampieri, 2016).

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 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 protección agrícola en la comunidad.

3.2. Métodos y técnicas de recolección de datos

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

Método Descriptivo.

El objeto de la investigación descriptiva consiste en describir y evaluar ciertas características de una situación particular en uno o más puntos del tiempo. En la investigación descriptiva se analizan los datos reunidos para descubrir así, cuáles variables están relacionadas entre sí. Sin embargo, "es habitualmente difícil interpretar qué significan estas relaciones. La investigación descriptiva se encarga de puntualizar las características de la población que está estudiando. Esta metodología se centra más en el "qué", en lugar del "por qué" del sujeto de investigación.

En otras palabras, su objetivo es describir la naturaleza de un segmento demográfico, sin centrarse en las razones por las que se produce un determinado fenómeno. Es decir, "describe" el tema de investigación

Este método permitió el desarrollo de cada uno de los componentes de la investigación ya que fue necesario utilizar la investigación bibliográfica, como libros, archivos, internet, con el propósito de disponer de un panorama mucho más amplio del tema. (Rodríguez, 2019).

Método Analítico.

El método analítico es un método de investigación que se desprende del método científico y es utilizado en las ciencias naturales y sociales para el diagnóstico de problemas y la generación de hipótesis que permiten resolverlos. (Rodríguez, 2019).

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

Las técnicas que se utilizaron dentro del proceso de investigación, para la recolección de información fueron:

Entrevista. - Es una técnica orientada a establecer contactos directos con las personas que se considere 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. (Anexo 1).

3.3. Población y Muestra

Una población estadística es el total de individuos o conjunto de ellos que presentan o podrían presentar el rasgo característico que se desea estudiar. (Rodríguez, 2019).

La Muestra, Como un subgrupo o subconjunto representativo de la población, extraída seleccionada por algún método de muestreo, la muestra siempre es una parte de la población. (Rodríguez, 2019).

La Comunidad Abaroa cuenta con 52 familias, para el objeto de estudio se tenía la predisposición de realizar el proyecto de aprovechamiento de residuos sólidos con el acompañamiento solo de 20 familias.

Cabe mencionar que no se ha realizado el estudio con muestra estratificada, ni se utilizó la fórmula, sólo de los participantes en el presente proyecto.

La muestra se constituyó en 20 familias participantes.

3.4. Instrumentos

En la siguiente investigación se utilizará los siguientes instrumentos para la generación de abonos orgánicos vegetales.

Etapas de Investigación:

Libreta de registro, bolígrafos cuaderno, Cámara Fotográfica, Computadora, Impresora.

Etapas de Producción.

Herramientas como machetes, pala, azadón, carretilla, tierra negra, gallinaza, cascarilla de arroz, estiércol, escombros de árboles, residuos de caña de azúcar y los residuos orgánicos Vegetales generados por los vivientes de la Comunidad Abaroa.

3.5. MATERIALES Y METODOS

3.5.1. Detalle del Trabajo de Investigación que se va ejecutar.

Relativo al Objetivo Especifico Nº 1:

Se realizó una investigación minuciosa de gabinete utilizando el método de análisis y síntesis que nos permitirá describir todos los tipos de aprovechamiento de los residuos sólidos para seleccionar el tipo de aprovechamiento adecuado para implementarse.

Se investigó sobre los diferentes tipos de técnicas para el aprovechamiento de los residuos sólidos.

Se revisó, detalló y comparó los tipos de técnicas investigadas y seleccionadas con mejor implementación y se valoró el aporte que este dé en el cuidado del medio ambiente para ser propuesta para el aprovechamiento de los residuos sólidos.

Relativo al Objetivo Especifico Nº 2:

Mediante el uso del método analítico se seleccionó el tipo de aprovechamiento adecuado. (Huertas Familiares) tomando en cuenta todos los beneficios ambientales que conlleva el aplicar esta técnica y todo lo favorable para las familias de la comunidad.

Se realizó socialización de la propuesta dentro de la técnica se valoró que sea factible para ser implementadas en los domicilios de la comunidad, que sea fácil de elaborar y que de un gran aporte a la comunidad ayudando a minimizar la contaminación con residuos sólidos ayudado con una buena disposición final.

Relativo al Objetivo Especifico Nº 3:

Se organizaron reuniones con los interesados y explicó para que tomen a consideración la técnica de huertos familiares para incorporar estas prácticas en sus hogares siguiendo los pasos adecuados y métodos de reciclaje y compostaje e iniciar con la aplicación tomando en cuenta la Ley de Gestión de residuos.

Antes de la aplicación de la técnica, se empleó el reciclaje de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos para ser convertidos en maseteros y en composta natural para su posterior utilidad dentro de la huerta familiar.

Se realizó los pasos correctos para la aplicación de la técnica de huertas familiares, según el tipo de técnica elegida, en este proceso se utilizó el método de investigación experimental hipotético deductivo.

3.6. Descripción sucinta del material a emplear durante la investigación.

| Material de Gabinete | | | |
|-----------------------------|------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| Nº | Descripción | Cantidad | Precio estimado |
| 1 | Material de Escritorio | 1 resma de 500 hojas de papel bond. | 38 Bs. |
| 2 | Computadora portátil | 1 | 3.000 Bs. |
| 3 | Memoria USB 128 GB | 1 | 150 Bs. |
| 4 | Data Proyección | 1 | Prestado |
| 5 | Impresora Canon | 1 | 1100 Bs. |
| Total | | | 4.288 Bs. |

Fuente: Elaboración propia

Descripción sucinta del material a emplear durante la investigación.

| Material de campo | | | |
|-------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|
| Nº | Descripción | Cantidad | Precio estimado en Bs. |
| 1 | Cámara digital fotográfica | 1 | Prestada |
| 2 | Material de guía didáctica | 1 Material impreso | 75 Bs. |
| 3 | Palas | 10 (45 Bs) | 450 Bs. |
| 4 | Machetes | | Prestado |
| 5 | Rastrillos | 10 (35 Bs) | 350 Bs. |
| 6 | Carretillas | 3 (350 Bs) | 1050 Bs |
| 7 | Azadones | 4 (45 Bs.) | 180 Bs. |
| 8 | Piquetas | 4 (45 Bs) | 180 Bs. |
| 9 | Guantes | 6 pares (10 Bs) | 60 Bs. |
| Total | | | 2.345 Bs. |

Fuente: Elaboración propia

3.7. Métodos de recolección de muestras.

- **La observación:** Se utilizó la técnica de observación en toda la etapa preparatoria de compostaje destinado al cultivo de especies hortícolas ornamentales.
- **La entrevista:** Se la realizó a las 20 familias que voluntariamente han participado en el presente proyecto, para la obtención de información mediante el dialogo, entre una o más personas dentro de la comunidad que estaban interesados en utilizar este método de cultivos ornamentales familiares.

CAPITULO IV. MARCO CONTEXTUAL

La generación de residuos orgánicos en el municipio de Riberalta alcanza un alto porcentaje, es por eso tomando como referencia este contexto, es que se ve la necesidad incorporar a las comunidades estas ideas, de reutilización de residuos orgánicos convirtiéndolos en abonos orgánicos y poder ayudar a fertilizar el suelo.

La agricultura en Riberalta tiene mucha degradación de suelos, actualmente se encuentran deteriorados por el mal uso de los fertilizantes químicos y las aguas contaminadas ejercen un daño al cultivo y a las tierras de sembradíos.

En distintos lugares urbanos de Riberalta también sin el uso del abono orgánico vegetal no se ve un buen resultado en plantas frutales u ornamentales.

En las comunidades si no se utilizara los abonos orgánicos vegetales no se tuviera la producción de cultivos de verduras, plátano, entre otros que se produce en las plantaciones de nuestro departamento.

En Riberalta por ejemplo, existe un centro de compostaje que produce alrededor de 20 toneladas de abono orgánico vegetal para distintos receptores de cultivo como por ejemplo: Unidades Educativas, la misma Honorable Alcaldía Municipal de Riberalta, Comunidades Campesinas e indígenas.

Macro localización

El presente estudio de caracterización de abono orgánico se realizará en la Comunidad Abaroa ubicada en el departamento del Beni, a 46 kilómetros del municipio de Riberalta y cuenta con una población de 35 familias.

CAPITULO V. DETERMINACIÓN DE MODELOS Y ANÁLISIS

5.1. MODELO REAL

Cuando sea posible o necesario se puede aprovechar los residuos orgánicos para compostaje de abono para utilizarse en huertas familiares, comunitarias o escolares, en la presentación del problema en la Comunidad Abaroa, se tiene las imágenes donde se observan la mala disposición y presentación de los residuos. Es así que se vió la necesidad de incorporar nuevas prácticas que tendrán resultados positivos para la salud y para el bienestar de la Comunidad.

Figura 2: Modelo Real de los Residuos Sólidos domiciliars



Fuente: Elaboración Propia

Se pudo observar en la imagen que los residuos domiciliarios se encuentran en cada hogar en el suelo, en los patios, incluidos con plásticos, atrayendo insectos, malos olores, etc.

Figura 3: Modelo Real de los Residuos Sólidos domiciliarios cuando se van agregando de cada comunario



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4: Modelo Real de los Residuos Sólidos domiciliarios incluida madera



Fuente: Elaboración Propia

Se observa la mala disposición de los residuos, entre estos troncos de madera, bolsas plásticas, residuos en general, generando un mal aspecto y enfermedades para los niños y adultos en la Comunidad.

Figura 5: **Modelo Real de los Residuos Sólidos orgánicos**



Fuente: Elaboración Propia

En el modelo real se puede evidenciar el descuido en los domicilios de la Comunidad Abaroa, en la Figura 1, 2, 3, 4. , se nota que no se está reutilizando los residuos orgánicos, se tienen mezclados en el suelo todo tipo de deshecho sin tomar en cuenta las bondades de los residuos.

Un manejo inadecuado de las basuras, no ocasiona en sí misma un daño directo a la salud del ser humano, sino que propicia factores de riesgo que generan enfermedades por transmisión vectorial (moscas, cucarachas, ratas)

5.2 MODELO IDEAL

Un gran porcentaje de residuos sólidos orgánicos puede ser sometido a descomposición aerobia microbacteriana. El producto obtenido después de cesar casi toda la actividad microbiológica es un material rico en sustancias húmicas cuya denominación común es compost.

Figura 6: Modelo Ideal



Fuente: Elaboración Propia

En el presente modelo se debe tomar en cuenta la elaboración del compostaje, estos aspectos van a ser explicados en la propuesta del proyecto.

Figura 7: Modelo Ideal de la transformación que se realiza con los residuos sólidos



Fuente: Elaboración Propia

En el presente modelo se tomó en cuenta la elaboración del compostaje, estos aspectos van a ser explicados en la propuesta del proyecto.

Esta es una ventaja interesante, ya que, dependiendo de una serie de factores tales como espacio disponible, recursos económicos, tipo de residuos etc es posible efectuar una elección adecuada a las características del generador de los residuos.

El compostaje de desechos orgánicos ha sido practicado durante cientos de años por agricultores y horticultores en muchas partes del mundo. El ejemplo más significativo es el de los chinos en los ríos, ya que mediante la devolución al suelo de los residuos de cosechas, basuras y barros aluviales transportados por ríos y canales, han sido capaces de mantener altos niveles de

El proceso de compostaje es la descomposición biológica aerobia que ocurre bajo condiciones controladas. Durante este proceso, la materia orgánica heterogénea es transformada en un producto homogéneo conocido como "compost". La calidad del compost es variable y depende principalmente del tipo de materia orgánica utilizada.

Figura 8: Modelo Ideal de los residuos sólidos y elaboración del compostaje en baldes plásticos



Fuente: Elaboración Propia

Figura 9: Modelo Ideal de los residuos sólidos y elaboración del compostaje en baldes plásticos



Fuente: Elaboración Propia

Coherentemente con el objetivo del proyecto se puede evidenciar en la imagen anterior que se ha procedido a la elaboración del abono orgánico vegetal en un espacio, que contiene entre otros residuos como ser: tierra, residuos orgánicos vegetales clasificados, gallinaza y estiércol.

CAPITULO VI. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Figura 10: Clasificación de Abono



Fuente: Elaboración Propia

En esta área del Centro de Compostaje se puede observar primeramente que el abono orgánico vegetal cuando ya está listo se lo coloca en bolsas plásticas para luego ser utilizado como almácigo para diferentes especies de plantas y así puede ser distribuido a diferentes hogares, como las comunidades campesinas e indígenas producen plátanos, hortalizas y verduras.

Figura 11: Platabandas



Fuente: Elaboración Propia

Los abonos orgánicos son portadores de diversos beneficios, entre los que destacan una mejoría en la actividad biológica del suelo y la capacidad del suelo para absorber y retener la humedad, aumentar la porosidad de los suelos y liberar nutrientes para las plantas.

Figura 6: Platabandas de cebolla



Fuente: Elaboración Propia

Figura 12: Proceso de crecimiento de verduras en la Comunidad



Fuente: Elaboración Propia

En estas figuras se puede ver el proceso de producción de cebolla utilizando abono orgánico vegetal, para luego ser comercializados en la Ciudad de Riberalta por parte de los pobladores de la Comunidad Abaroa.

CAPITULO VII. PROPUESTA

Para elaborar el abono orgánico vegetal para el mejoramiento de cultivos en los diferentes tipos de zona agrícola Rural, como es la Comunidad Abaroa en el municipio de Riberalta se debe detallar de la siguiente forma:

Cuadro N° 3 Etapas de preparación del abono orgánico vegetal

| Nº | Nombre Actividad | Detalle Actividad | Duración | Materiales |
|----|--|--|-------------|---|
| 1 | Preparación de Materiales | Se debe acopiar todos los materiales para la preparación del abono orgánico vegetal. | 1 a 2 días | Machete, Pala, azadón, Carretilla, Tierra Negra, Estiércol, Cáscara de arroz, Gallinaza, restos de caña de azúcar, Residuos orgánicos vegetales, si se tiene la opción de usar máquina trituradora. |
| 2 | Preparación de Pila orgánica abono Vegetal (Tamaño aproximado 1mt ancho, 7 a 10mts de largo y 0,90mts de alto) | Se debe verter en la máquina trituradora de residuos orgánicos 3 carretillas de estiércol, 3 carretillas de cáscara de arroz, 1 carretilla de gallinaza, 20 kgs. De restos de caña de azúcar, 10 carretillas de tierra negra y completar con lo necesario de Residuos orgánicos vegetales para completar la tonelada de abono. | 7 a 10 días | Machete, Pala, azadón, Carretilla, Tierra Negra, Estiércol, Cáscara de arroz, Gallinaza, restos de caña de azúcar, Residuos orgánicos vegetales y Máquina trituradora |
| 3 | Reposo del abono orgánico Vegetal | Esta etapa únicamente se realiza dejando la pila orgánica de abono vegetal durante un tiempo de 6 meses para su posterior utilización en la agricultura. | 6 meses | Pila orgánica de abono vegetal. |
| 4 | Distribución del abono orgánico Vegetal. | Se revisa las solicitudes de abono de distintas familias de la comunidad y se hace la distribución de 40 a 50 kgs. De acuerdo a las necesidades de los productores. | 30 días | Bolsas de Polipropileno y abono orgánico vegetal. |

Fuente: Elaboración propia

Esta actividad es realizada 2 veces al año y como el tiempo de reposo es los mismos 6 meses, la cantidad producida cada 6 meses son 10 pilas de abono orgánico vegetal, el ciclo no acaba ya que la materia prima se encuentra con facilidad entre los vivientes de la Comunidad Abaroa y otros que traen de la Ciudad de Riberalta.

1.- Terminología de la Propuesta:

Bolsa de Polipropileno: Es un envase de 20 a 50kgs, que está preparado químicamente para que tenga mayor resistencia, es utilizado para el transporte en la agricultura, ganadería y otros.

Cáscara de arroz: En nuestra zona es común la producción de arroz en campos agrícolas, donde el producto se debe descascarar, y dicho envoltorio es reutilizado por sus características de vitaminas y minerales en la agricultura como abonos.

Estiércol: Heces de animales, específicamente de ganado vacuno de más de 1 año para uso en la agricultura como abonos.

Gallinaza: Heces de gallinas o pollos, utilizado en la agricultura como abonos.

Pila Orgánica: Sugiere a un promontorio de residuos orgánicos ya sean vegetales o animales, donde se reúne con fines de acopio para su procesamiento o cualquier tipo de reciclaje, reutilización, rehúso o ya sea para desechar.

Tierra Negra: Tierra rica en vitaminas y minerales aprovechables por las plantas para mejor rendimiento, que al solo contacto con el agua aumenta su descomposición para ser utilizado para abono en sistemas agrícolas.

Residuos orgánicos: Son todos los residuos vegetales como cáscara de yuca, piña, naranja o cualquier fruta o verdura, que al entrar en descomposición se convierte en fuente de vitaminas y minerales para abono de las plantas.

2.- Preparación del Abono Orgánico Vegetal

Figura 14: Lugar de mezcla de materiales Orgánicos



Fuente: Elaboración Propia

La preparación del compost puede hacerse manual o mecanizada, por ejemplo se puede iniciar mezclando en baldes de forma familiar, en los domicilios.

Figura 15: Preparación de la Pila Orgánica



Fuente: Elaboración Propia

Figura 16: Preparación de la Pila Orgánica



Fuente: Elaboración Propia

El objetivo con esta tradicional forma de compostaje es aprovechar residuos agropecuarios, desechos de cocina, de podas y restos vegetales y demás para aprovecharlos y reincorporarlos a la tierra. Para ello, este método goza de una gran facilidad en su realización, y simplemente tendremos que crear una pila o reunir con todos esos desechos.

Figura 17: Tapado de la Pila Orgánica para su descomposición Final



Fuente: Elaboración Propia

El proceso de maduración se caracteriza porque el montón se va enfriando hasta alcanzar la temperatura ambiente, esta etapa puede durar de unas semanas a varios meses.

En esta fase los microorganismos mesófilos y diversos tipos de microfauna, colonizan el compost.

Se forman los antibióticos y aparecen los antagonistas de diferentes patógenos, y al final se obtiene un producto muy estable.

Figura 18: Abono Orgánico Vegetal Acabado



Fuente: Elaboración Propia

La materia orgánica aumenta la actividad biológica del suelo; mejora las propiedades físicas; incrementa la capacidad de aireación, la permeabilidad y retención del agua; favorece la estructura. También optimiza las propiedades químicas. Acrecenta el contenido en nutrientes (Nitrógeno, Fósforo, Potasio, y micronutrientes) y la capacidad de intercambio catiónico (CIC). Equilibra el pH y la salinidad. Hay que recordar la capacidad supresora de patógenos del suelo que tiene el compost por el contenido en antibióticos y la influencia positiva sobre el desarrollo vegetal.

CAPITULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. CONCLUSIONES

Al terminar el presente trabajo se obtuvo las siguientes conclusiones:

Se realizó el Realizar diagnóstico sobre los residuos sólidos orgánicos domésticos en las familias de la Comunidad Abaroa del Municipio de Riberalta.

Se analizó los tipos de técnicas de compostaje más adecuado para el tratamiento de los residuos orgánicos demésticos en la Comunidad Abaroa del Municipio de Riberalta.

Se propone un modelo de compostaje para producir las pilas de abono orgánico vegetal bajo las necesidades de la tierra de nuestra zona rural, donde se garantiza la productividad de la misma.

El abono orgánico es conocido, como mejorador de las propiedades del suelo, ya que posee mecanismos muy sencillos de elaboración, el cual en la mayoría de casos no disponen o cuentan con recursos económicos suficientes para adoptar otras técnicas que los ayuden a mejorar su suelo. Para la elaboración los pequeños productores cuentan con recursos necesarios a su alcance, que abarataron sus gastos, como ser la mano de obra familias y los materiales. Los resultados obtenidos pueden contribuir o como una alternativa de aplicación de unos productos que mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del sueldo además de ser económico y efectivo.

Este abono es el resultado de la degradación lenta de toda clase de bacterias orgánicas de los desechos. Donde se ha utilizado cascaras de verduras, fruta, basura, aserrín, malezas y paja.

8.2. RECOMENDACIONES

A las autoridades

Se recomienda la contratación de personal para mejorar la producción de abono orgánico vegetal y de esta manera ayudar a la las comunidades campesinas e indígenas en sus cultivos de diferentes especies.

A los usuarios:

Dar la importancia que merece el abono orgánico vegetal, ya que estos nos ayudan a mejorar el rendimiento de los cultivos y de esta forma aumentar la producción de los mismos con un efecto positivo en la economía de nuestra zona y sobre todo en la salud de los pobladores.

A la población:

Solicitar abono orgánico vegetal al Centro de Compostaje de Riberalta, para así puedan conocer y utilizar el abono para mejorar sus sembradíos y poder gozar de las bondades del producto que significaría mejorar la calidad de vida de los vivientes de la Comunidad Avaroa, por consiguiente a todos los ciudadanos que se proveen de estos productos en la región.

BIBLIOGRAFÍA

BLANCO J. Colombia, Descomposición y Mineralización de la Materia Orgánica en el suelo. :Acondicionadores y mejoradores del suelo 2006 (en línea) Disponible en: [accesado 10 May 2012]

BORRERO C. A. Institución educativa La Torre Gómez del Municipio del El Retorno Guaviare Colombia. 2008, (en línea) Disponible en: [accesado 15 May 2012]
http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos_guaviare.htm

FARFÁN, C. 2002 Caracterización de Fuentes Orgánicas para uso en sistemas de la Agricultura Urbana, Curso de continuación de estudios “Agricultura orgánica y Gestión en agronegocios” monografía previa a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. La Habana – Cuba 2002 pp. 17 – 33.

GROS, A.1981. Abonos guía práctica de la fertilización. Madrid – España 1980, Ediciones Mundi – Prensa, pp. 117 – 153.

GRUPO LATINO LTDA, 2004, Volvamos al campo, Manual de Cultivos Orgánicos y Alelopatía, Stilos Impresiones Ltda. Bogotá-Colombia, pp. 156 – 160.

INIAP. Asociación Vida Sana, difunde sobre uso y elaboración de abonos orgánicos para el cacao en Manabí, Ecuador (en línea) Disponible en: [accesado 17 May 2012]

<http://vidasana.org/noticias-vidasana/iniap-difunde-sobre-uso-y-elaboracion-abonos-organicos-para-el-cacao-en-manabi-ecu>

HUERTO ECOLOGICO. Los Abonos Verdes, 2009 (en línea) Disponible en: [accesado 17 May 2012] <http://www.vidaecologica.info/los-abonos-verdes/>

MANEJO ECOLÓGICO DEL SUELO 2008 (en línea) Disponible en: [acceso 14

May 2012] http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/manejo_ecologico.htm

MARTÍNEZ

FARRÉ

F.

X.

Escuela

Superior

de Agricultura

de

Barcelona.

Universidad

Politécnica

de Catalunya, Gestión y

Tratamiento de Residuos Agrícolas (1ª parte) (en línea) Disponible en: [accesado 17 May 2012] http://www.infoagro.com/hortalizas/residuos_agricolas.htm

MEGIA MARIO 2001, Terranova Editores, Ltda. Agricultura Ecológica, Segunda edición, Panamericana Formas e Impresos Bogotá – Colombia., pp. 221 – 223.

MOLINA J. Materia orgánica del suelo 2011 (en línea) Disponible en: [accesado 14 May 2012] <http://www.monografias.com/trabajos87/materia-organica-del-suelo/materia-organica-del-suelo.shtml>

MORALES MIÑANO A. J. El estiércol, ventajas y desventajas, (en línea) Disponible en: [accesado 18 May 2012]

OCTAVIO. Bokashi S.N.T. 2006 (en línea) Disponible en: [accesado 15 May 2012]

PEÑA GARCÉS ROSA. Impacto de los residuos orgánicos sobre las propiedades del suelo (en línea) Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos82/impacto-residuos-organicos-propiedades-suelo/impacto-residuos-organicos-propiedades-suelo2.shtml#cultivosda>

PILAR A. CREAFIG. España, MEDIO AMBIENTE, El abonado de suelos con purines: buscando la reducción de riesgos, 2008 (en línea) Disponible en: [accesado 19 Mayo 2012] http://www.3tres3.com/medioambiente/el-abonado-de-suelos-con-purines:-buscando-la-reduccion-de-riesgos_2353

SIMPSON, K. 1991, Abonos y Estiércoles, Editorial ACRIBIA, S.A. Zaragoza – España, pp. 100 – 103.

ANEXOS

REVISION BIBLIOGRAFICA

Residuos:

Material en estado sólido, semisólido o líquido generado en proceso de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control, reparación tratamiento, cuyo generador o poseedor decide requiere deshacerse de este, que puede ser susceptible de aprovechamiento o requiere sujetarse a procesos de tratamiento o disposición final. **(Ley de Gestión Integral de Residuos.2015)**

8.2. Residuos Sólidos:

En cuanto a la definición de este concepto el (Ministerio de Desarrollo Económico) en su decreto 838 de 2005, **artículo 1** lo define como “cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final”

Materiales en estados sólidos o semisólidos de características no peligrosas, especiales y peligrosas de tratamiento, cuyo generador o poseedor decide o requiere deshacerse de estos y pueden ser susceptibles de aprovechamiento o requiere sujetarse a procesos de tratamiento o disposición final. **(Ley de Gestión Integral de Residuos, 2015).**

Residuos Sólidos Orgánicos:

Comprende los residuos generados principalmente en lugares donde se realizan actividades de cocina, consumo de alimentos, jardinería y poda de plantas, centros de abastos de frutas, verduras u otros productos generados por acciones de la naturaleza, su característica principal es que pueden ser descompuesto por la acción natural de organismos vivos como lombrices, bacterias y hongos principalmente. **(Ley de Gestión Integral de Residuos, 2015).**

Residuos Sólidos Inorgánicos:

Los desechos inorgánicos son aquellos que, expuestos a las condiciones ambientales naturales, no vuelven a integrarse a la tierra, por centenas o miles de años. Entre ellos se encuentra el plástico, las toallitas higiénicas, los pañales, las bolsas plásticas, los envases de vidrio, las latas de aluminio, el polietileno, etc. Los llamados desechos inorgánicos pueden provenir de elementos orgánicos como el petróleo, o inorgánicos como la arena o los metales, su velocidad de degradación es lo que interesa en el momento de la clasificación. **(Futuro Verde, 2012)**

Aprovechamiento de Residuos:

Todo proceso industria cuyo objeto sea la recuperación o transformación de los recursos contenidos en los residuos. **(Jmarcano Glosario, 2013).**

8.6. Disposición Final:

Etapa de la gestión operativa de los residuos que consiste en depositar de forma permanente los residuos sólidos en un espacio físico. **(Ley de Gestión Integral de Residuos, 2015).**

Técnica Huertas Familiares:

El huerto familiar es una parcela en la que se cultivan hortalizas frescas en forma intensiva y continua durante el año, lo cual implica hacer siembras en forma escalonada. Un huerto familiar se puede establecer en pequeños espacios de tierra en algún lote cercano a la casa y es fácil de atender. Se deben tomar dos aspectos importantes para lograr buenos resultados:

- 1) La disponibilidad de agua
- 2) La planeación del huerto. **(Nutrición en México, 2014)**

COMUNIDAD ABAROA



Fuente: Google Earth

CUESTINARIO A POBLADORES DE LA COMUNIDAD ABAROA

CUESTIONARIO

1) ¿CREE QUE SE DEBA HACER ALGO PARA CUIDAR EL AMBIENTE?

Si () No ()

2) ¿ALGUNA VEZ HA LLEVADO A CABO LA REALIZACIÓN DE UNA COMPOSTA? Si () No ()

3) ¿USTED CONOCE LO QUE ES LA COMPOSTA?

Si () No ()

4) ¿SABE PARA QUE ES UTILIZADA LA COMPOSTA?

Si () No ()

5) ¿CREE QUE LA COMPOSTA AYUDA A CUIDAR EL AMBIENTE?

Si () No ()

6) ¿PODRIA ELABORAR LA COMPOSTA USTED MISMO?

Si () No ()

7) ¿SABE EN QUE PAISES SE UTILIZA CON MAYOR FRECUENCIA?

Si () No ()