

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO O REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

8 Marco Teórico o Revisión Bibliográfica

8.1. Marco Conceptual

8.1.1. Residuo:

Material en estado sólido, semisólido o líquido generado en procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control, reparación o tratamiento, cuyo generador o poseedor decide y requiere deshacerse de este, que puede ser susceptible de aprovechamiento o requiere sujetarse a procesos de tratamiento o disposición final. (Reglamento 755, 2018)

Podemos resumir que un residuo es un material que luego de haberse usado o haber servido para una actividad o tarea, es descartado ya que no sirve. Este término, generalmente es usado como sinónimo de la palabra basura, que es el termino más extendido en nuestro idioma y designa todos los desechos que producimos los seres humanos en nuestras actividades diarias. (Beltran, 2008)

8.1.2. Residuos sólidos o basura:

Materiales generados en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control, reparación o tratamiento, cuya calidad no permite usarlos nuevamente en el proceso que los generó, que pueden ser objeto de tratamiento y/o reciclaje. (RGRS, 1992)

8.1.3. Composted:

Proceso aeróbico controlado de descomposición de los residuos orgánicos, mediante microorganismos y fauna del suelo para la obtención de abono orgánico. Forman también de este proceso las actividades relacionadas con la lombricultura. (Reglamento 755, 2018)

8.1.4. Compostaje:

Tratamiento de residuos sólidos orgánicos por procesos de fermentación controlada, aeróbica, con el fin de obtener un producto estable, de características definidas y útil para la agricultura. (Reglamento 755, 2018)

8.1.5. El compost:

El proceso de compostaje se define como una “descomposición biológica y estabilización de la materia orgánica, bajo condiciones que permitan un desarrollo de temperaturas termofílicas como consecuencia de una producción biológica de calor, que da un producto final estable, libre de patógenos, semillas de malas hierbas y que aplicado al terreno produce un beneficio”. (Álvarez, 2015)

El compost o abono orgánico es el material que se obtiene de compuestos que forman o formaron parte de seres vivos ya sea de origen animal o vegetal; es un nivel medio de descomposición de la materia orgánica que es un excelente abono orgánico para la agricultura, de esta manera se logra disminuir la generación de basura. El humus se ubica en un grado superior de descomposición de la materia orgánica. Este supera al compost como abono, pero ambos son orgánicos. (Hurtado, 2006)

Compost: Producto orgánico obtenido mediante el proceso de compostaje. (Ley 1333, 1992)

8.1.6. Reciclaje:

Proceso que se aplica al material o residuo, para ser reincorporado al ciclo productivo o de consumo, como materia prima o nuevo producto. (Reglamento 755, 2018)

8.1.7. Recolección:

Operación consistente en recoger los residuos generados para ser transportados a instalaciones de transferencia, tratamiento o a un sitio de confinamiento o disposición final. (Reglamento 755, 2018)

8.1.8. Residuos Domiciliarios:

Son residuos sólidos producto de la actividad doméstica, que son adecuados por su tamaño para ser recogidos por los servicios municipales convencionales. (Reglamento 755, 2018)

8.1.9 Bocashi

Es una palabra japonesa se significa “materia orgánica fermentada”. Es una fermentación de materiales de origen animal o vegetal, en un proceso aeróbico. (Herrera, 2015)

8.1.10 Tierra de monte:

Es el medio para iniciar el desarrollo de la actividad microbiológica del abono, tiene la función de dar mayor homogeneidad física al abono y distribuir su humedad, sirve de esponja y tiene la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente los nutrientes. (Orozco, 2017)

8.1.11 Carbón vegetal.

Mejora las características físicas del suelo, como la estructura, lo que facilita una mejor distribución de las raíces, la aireación y la absorción de humedad y calor.

Su alto grado de porosidad beneficia la actividad macro y microbiológica de suelo, al mismo tiempo que funciona con el efecto tipo “esponja sólida”, el cual consiste en la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente nutrientes útiles a las plantas, disminuyendo la pérdida y el lavado de estos en el suelo. (INCA, 2015)

8.1.12 Estiércol

Es la principal fuente de nitrógeno en la elaboración de los abonos orgánicos fermentados. Su aporte básico consiste en mejorar las características vitales y la fertilidad del suelo con algunos nutrientes, principalmente con fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro, entre otros elementos. (INCA, 2015)

8.1.13 Nitrógeno

Es el motor del crecimiento de la planta. Suple de uno a cuatro por ciento del extracto seco de la planta.

Es absorbido del suelo bajo forma de nitrato (NO_3^-) o de amonio (NH_4^+). En la planta se combina con componentes producidos por el metabolismo de carbohidratos para formar amino ácidos y proteínas. Siendo el constituyente esencial de las proteínas, está involucrado en todos los procesos principales de desarrollo de las plantas y en la

elaboración del rendimiento. Un buen suministro de nitrógeno para la planta es importante también por la absorción de los otros nutrientes. (IFA, 2008)

La volatilización de este elemento, junto con la desnitrificación son los procesos del ciclo del N mediante los cuales el N vuelve a la atmósfera. (Perdomo, 2007)

8.1.14 Fósforo

El fósforo actúa en la fotosíntesis, respiración, almacenamiento y transferencia de energía, división celular, alargamiento celular y muchos otros procesos de la planta.

El fósforo es deficiente en la mayoría de los suelos naturales o agrícolas o donde la fijación limita su disponibilidad. (IFA, 2008)

Hay géneros de bacterias solubilizadoras de fósforo inorgánico (Vargas, 2012)

Debido al tiempo que se tarda en descomponerse la materia orgánica, existe pérdida de fósforo por lixiviación. (Osorio, 2015)

El descenso de fósforo se debe a la presencia de pH presente ya que el fósforo asimilable se encuentra disponible en un rango de 6,7 a 7 de pH. (Vides, 2016)

8.1.15 El Potasio

Su principal función está ligado al metabolismo de las plantas, actúa en la fotosíntesis, cuando hay déficit de potasio la fotosíntesis disminuye a medida que aumenta el potasio la respiración de la planta aumenta.

El K mejora el régimen hídrico de la planta y aumenta su tolerancia a la sequía, heladas y salinidad. Las plantas bien provistas con K sufren menos de enfermedades. (IFA, 2008)

Los cationes básicos (Ca, K, Mg y Na) tienen una saturación al 100% en el suelo a mayor pH son liberados de los coloides del suelo, quedando libres para migrar.

(Gaucher, 1971)

Probablemente la pérdida de potasio se debe a que los residuos ricos en potasio son los de cocina y los estiércoles eso significa que se utilizó en menor cantidad los residuos mencionados. (Martinez, 2013)

8.1.16 Materia orgánica

El efecto benéfico de la MO al suelo beneficia simultáneamente a las propiedades físicas químicas y biológicas al suelo. (Meléndez, 2003)

8.1.17 Cenizas

procedentes de la biomasa forestal provienen de los minerales presentes en la estructura de los árboles y arbustos. Presentan contenidos importantes de diferentes nutrientes como K, P, Mg y Ca. los cuales se encuentran en formas relativamente solubles. (Someshwar, 1996)

8.2. Marco Teórico

El uso del compost

Es el mejor abono que el ser humano puede producir.

Es una fuente de nutrientes de liberación lenta.

Sus ácidos ayudan a disolver los minerales del suelo.

Los ácidos húmicos mejoran la permeabilidad de las raíces y favorecen la absorción del agua y nutrientes.

Estabiliza el pH.

Mejora la estructura del suelo.

Retiene humedad.

Limita la erosión.

Neutraliza toxinas.

Propicia, alimenta y sostiene la vida del suelo.

No contamina el suelo ni el agua, ni el aire ni el cultivo.

Su población de microbios benéficos (buenos) combate a los microbios patógenos (malos) que causan enfermedades a las plantas.

8.2.3 Historia del abono bocashi

“BOCASHI” es una palabra japonesa que significa “materia orgánica fermentada”; o en este caso, abono orgánico fermentado. Es utilizado para aumentar la diversidad microbiana, mejorar la condición física y química del suelo, prevenir sus enfermedades y suplirlo con nutrientes para el desarrollo de los cultivos. (IICA, 2016)

La tecnología de bocashi (Abono orgánico fermentado) fue introducida en Costa Rica desde Japón hace más de 15 años como una tecnología alternativa para producir abono orgánico hoy en día muchos agricultores conocen la palabra bocashi y están produciendo y utilizando el bocashi se prepara tradicionalmente con los desechos de origen animal y/o de origen vegetal mezclado con tierra de bosque como inóculo para estimar el proceso en la elaboración de abono orgánico. (Sasaki , 1995)

En Costa Rica, el uso de abonos orgánicos se inició especialmente entre los productores del país, consecuentes con el principio fundamental que establece el mejoramiento de suelos como la base para el desarrollo de este sistema de producción. (INFOAM, 1998)

La producción de abonos orgánicos es de bajo costo y por estas razones se pueden extender fácilmente por Centro América a otros países, sin embargo, es importante la aplicación de las tecnologías apropiadas en cada lugar. El interés de los investigadores en los últimos tiempos se ha enfocado hacia la exportación de varias alternativas. (Socorro & Parentes, 2001)

Su Origen: El Bocashi ha sido utilizado como abono orgánico por los agricultores japoneses desde hace ya muchos años. Bocashi es una palabra japonesa que significa

“materia orgánica fermentada”. Su uso activa y aumenta la cantidad de microorganismos en el suelo, así como mejora sus características físicas y suple a las plantas con nutrimentos. (INCA, 2014)

BOCASHI (Abono orgánico fermentado)

La elaboración del abono tipo Bocashi se basa en procesos de descomposición aeróbica de los residuos orgánicos y temperaturas controladas orgánicas a través de poblaciones de microorganismos existentes en los residuos, que en condiciones favorables producen un material parcialmente estable de lenta descomposición. (Cajamarca, 2012)

Ventajas del Bocashi

- No se forman gases tóxicos ni malos olores.
- El volumen productivo se puede adaptar a las necesidades.
- No causan problemas en el almacenamiento y transporte.
- Desactivación de agentes patogénicos, muchos de ellos perjudiciales en los cultivos como causantes de enfermedades.
- El producto se elabora en un período relativamente corto (dependiendo del ambiente en 12^a 24 días).
- El producto permite ser utilizado inmediatamente después de la preparación.
- Bajo costo de producción.

Recomendaciones prácticas:

- Protegerlo del sol, el viento y las lluvias.
- Almacenarlo bajo techo en un lugar fresco.
- Controlar el contenido de agua en la pila mezclada. Para esto se ejerce la “prueba de puño”.
- No guardarlo más de dos meses. “Si se desea guardar por más tiempo es necesario secarlo bien a la sombra y luego envasarlo. (Rodríguez, 2009)

Desventajas del Bocashi.

Si no se maneja bien el proceso de producción se puede tener las mismas desventajas que el “Pre-compost”. Algunos microorganismos patógenos e insectos no deseables podrían desarrollarse. Se generan malos olores y la inanición del nitrógeno. Los materiales inmaduros producen gases y ácidos nocivos que queman las raíces de los cultivos. (Eduardo, 2002)

8.2.4 Compost tradicional

La función del compostaje es lograr un balance entre los materiales orgánicos de fácil y difícil descomposición. Este proceso da lugar a una transformación de la materia orgánica, tanto química como mecánica. Se requiere la utilización de materia prima adecuada para poder tener un producto final con buenas características para incorporar al suelo. Con el compost se logra dar al cultivo la nutrición adecuada, así como brindar al suelo, humus estable como aporte a la estructura. El compostaje tiene las ventajas de reducir el volumen de las materias primas (Concentrar los nutrientes), disminuir la emisión de malos olores, matar gérmenes de enfermedades y destruir semillas de malezas. (Elzakker, 1995)

8.2.5 Factores importantes para hacer un buen compost

Conocer como son los residuos a descomponer.

Existen residuos como estiércoles de cabra vaca etc., restos de mercado restaurant colegios plazas ferias, cáscaras de frutas verduras etc. que se descomponen y dan malos olores. (Elzakker, 1995)

- Son ricos en proteínas, que a su vez son ricas en nitrógeno.
- El nitrógeno es valioso para las plantas.
- El nitrógeno es valioso para los microbios que aran el compost, puesto que con nitrógeno construirán su propia proteína y podrán crecer y multiplicarse.

8.2.6 El proceso de compostaje

Según (INFOAGRO, 2010) 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.

Enfriamiento: Cuando la temperatura es menor de 60°C, reaparecen los hongos termófilos que reinviden el mantillo y descomponen la celulosa. Al bajar de 40°C los mesófilos también reinician su actividad y el pH del medio desciende ligeramente.

Maduración: Es un periodo que requiere meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización del humus.

8.2.7 Factores que intervienen en el proceso de compostaje:

Los factores que intervienen en el proceso son muchos y complejos, es necesario mencionar que las condiciones ambientales, el tipo de materiales o residuos a tratar y la técnica a emplear influyen en la calidad. (Navarro , 2008)

Temperatura: depende de la actividad microbiológica y la mezcla de materiales, si es buena a las 14 horas después de preparada debe subir. Una temperatura de 50 °C es un buen indicador, si sube hasta 70 °C, se debe enfriar, volteando la mezcla y agregando agua. Cuando la temperatura es muy alta los microorganismos entre los que sobre salen ascomicetes, lactobacillus y levaduras, mueren y otros no actúan.

En el presente trabajo no se tomó la temperatura por falta de recursos económicos para comprar el termómetro.

Humedad: La humedad óptima para el proceso de abono es del 50 a 60% en relación con el peso de la mezcla.

Al estar muy seco, la descomposición es lenta y disminuye la actividad de los microorganismos, al estar muy húmedo hace falta oxígeno y puede haber putrefacción de los materiales, ya que el agua ocupará todos los espacios y se obtiene como resultado una mezcla de mal olor y textura muy suave por exceso de agua.

Aireación: El proceso de compostaje es aeróbico, o sea que necesita aire al preparar la mezcla, se debe tener cuidado de no compactar los materiales; si no hay buen aire en el montón, los microorganismos aeróbicos no pueden trabajar y sale un producto de mala calidad.

Relación Carbono / Nitrógeno: Es de esencial importancia en un compost ya que el carbono aportará la energía a los microorganismos y el nitrógeno es esencial para la síntesis de nuevas moléculas.

Estas pérdidas de relación C/N no afectan negativamente al compostaje, suponen un derroche, porque el N es el nutriente fundamental para los cultivos, así como un problema medioambiental. (Jhorar, 1991)

Al ser muy elevada la relación C/N disminuye la actividad biológica, mientras que al ser muy baja no afecta el proceso de compostaje, perdiendo el exceso de nitrógeno en amoníaco. (Vides, 2016)

El contenido más bajo de NT de un abono orgánico sugiere la presencia de materiales más resistentes de relación C/N alta que podría mineralizarse más lentamente. (Sims, 1987)

Los residuos verdes, frescos y que se descomponen con rapidez, incluidas las leguminosas. Los estiércoles contienen ambos elementos, la relación debe ser entre 25 a 35 partes de carbono por una parte de Nitrógeno. (IFA, 2008)

El pH: El pH del compostaje depende de los materiales de origen y varía en cada fase del proceso (desde 4.5 a 8.5). En los primeros estadios del proceso, el pH se

acidifica por la formación de ácidos orgánicos. En la fase termófila, debido a la conversión del amonio en amoníaco, el pH sube y se alcaliniza el medio, para finalmente estabilizarse en valores cercanos al neutro. (Martinez, 2013)

El aumento de pH en el proceso de compostación puede deberse a la pérdida de ácidos orgánicos y formación de amoníaco por efecto de la descomposición microbiana de las proteínas. (Ferrer, 1997)

Como los valores están de 9 delante de pH significa que el compost ha tenido un buen proceso de compostaje y el compost está maduro. (Meléndez, 2003)

Tamaño de las partículas: Entre más grande sea el tamaño de los trozos de los materiales usados, más tiempo tardan en descomponerse. Picar los materiales y organizarlos en capas intercaladas, requiere más trabajo, pero permite mejor calidad y mayor velocidad en el proceso de descomposición.

Población microbiana: El compostaje es un proceso aeróbico de descomposición de los materiales orgánicos, llevada a cabo por una amplia de poblaciones de bacterias y hongos.

Control periódico: Este proceso dura de tres a cuatro meses (Condiciones climáticas), por lo que se debe revisar periódicamente para que todas las fases se lleven a cabo de mejor manera. Este control puede ser diario si la abonera está cerca de la casa, o cada dos a tres días si se ubica más lejos.

Activador biológico (FAO , 1991) Indica que los activadores son los que suministran una fuente de nutrición para acelerar la reproducción de microorganismos y por consiguiente la descomposición de la materia orgánica elevando la temperatura de la pila del compost.

8.2.8 Propiedades del compost en los suelos:

(Hanemann, 1984) Mejora las propiedades físicas del suelo, mejora las propiedades químicas y aumenta el contenido de nutrientes y la actividad biológica.

Mejora las propiedades físicas del suelo: Estabiliza la estructura del suelo, reduce la densidad ya que aumenta la porosidad y permeabilidad, favorece la retención de la humedad en el suelo.

Mejora las propiedades químicas del suelo: Incrementa el contenido en macronutrientes y micronutrientes tales como el nitrógeno, fósforo y potasio.

Mejora la actividad biológica en los suelos: Los suelos con compost son un medio y el alimento de los microorganismos ya que estos viven del humus y contribuyen a su mineralización. Las poblaciones microbianas son un indicador de la fertilidad en el suelo y las ventajas y desventajas del compost es:

Ventajas:

El suelo se mantiene con más humedad promoviendo la producción de raíces.

Se aprovechará los materiales orgánicos del barrio sin ningún costo.

Adiciona humus.

Su manejo es sencillo fácil de entender como se hace.

Aumenta la capacidad de intercambio catiónico.

No dañan al suelo.

Permiten que los agricultores tengan mayores opciones económicas y bajan sus costos de producción.

Mejora la estructura del suelo.

Estimula el ciclo vegetativo de las plantas.

Desventajas:

Espacio de terreno que se va a ocupar para elaborar el compost.

Disponibilidad de materia prima debido al cambio de estaciones del año.

Pueden ser fuentes de algunos roedores vectores si no son tratados adecuadamente.

Los organismos patógenos asociados a estos riesgos pueden ocasionar enfermedades gastrointestinales.

Disponibilidad de mano de obra familiar a elaborar el compost (Vargas, 2007)

8.2.9 Importancia de los abonos orgánicos:

La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles.

No hay que olvidar la importancia que tiene mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, los abonos orgánicos juegan un papel fundamental. Los abonos, aumentan la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos. (Vargas, 2012)

8.3 Marco Legal

8.3.1 Clasificación de residuos sólidos

Según el reglamento de la gestión de residuos sólidos se tiene la siguiente clasificación de los residuos sólidos según su procedencia y naturaleza reglamento de gestión de residuos sólidos. (Ley 1333, 1992)

- a) Residuos domiciliarios: Son residuos sólidos producto de la actividad doméstica, que son adecuados por su tamaño para ser recogidos por los servicios municipales convencionales.
- b) Residuos voluminosos: Son aquellos de origen doméstico, que debido a sus dimensiones no son adecuados para ser recogidos por los servicios municipales convencionales.
- c) Residuos comerciales e institucionales: Son los generados en las distintas actividades de comercio y de prestación de servicios; incluyen los residuos sólidos de instituciones públicas y privadas.

d) Residuos de limpieza de áreas públicas: Son los residuos sólidos procedentes de la actividad de limpieza de los espacios de convivencia y uso general de la población.

e) Residuos especiales: Son residuos de características muy diversas que se generan en el medio urbano y cuyas formas de recolección y tratamiento varían sustancialmente. Son los que se indican y definen a continuación:

- Vehículos y electrodomésticos desechados: Se incluyen aquí todos los vehículos cuya vida útil ha finalizado, y los electrodomésticos fuera de uso. La misma situación se presenta también en cualquier máquina clasificada como chatarra.

- Llantas y neumáticos desechados: Son residuos de llantas y neumáticos abandonados, así como desechos de su fabricación.

- Residuos sólidos sanitarios no peligrosos: Son aquellos residuos generados en la actividad de hospitales, clínicas, farmacias, laboratorios, veterinarias o en la actividad médica privada, docente y de investigación, que por sus características son asimilables a residuos domiciliarios.

- Animales muertos: Cadáveres de animales o partes de ellos.

- Escombros: Residuos resultantes de la demolición o construcción de obras civiles.

f) Residuos industriales asimilables a domicilios: Son residuos que se producen prácticamente sin excepción en todas las industrias y que por sus características pueden ser tratados conjuntamente con los residuos domiciliarios.

g) Residuos inertes: Aquellos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas.

h) Residuos de mataderos: Son los residuos generados en la faena de animales, particularmente mataderos.

i) Residuos de lodos.

j) Residuos agrícolas ganadería y forestales.

Residuos agrícolas:

Residuos sólidos producidos como resultado de actividades agrícolas.

Residuos ganaderos:

Son los residuos sólidos producidos como resultado de la crianza de ganado.

Residuos forestales:

Son los residuos provenientes de la explotación de especies maderables y de jardinería.

8.3.2 Ley 1333 de medio ambiente del 27 de abril de 1992

ARTÍCULO 1º.- La presente Ley tiene por objeto 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.

8.3.3 Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos (LEY N.º 1333)

ARTÍCULO 1º La presente disposición legal reglamenta la Ley del Medio Ambiente No. 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.

Tiene por objeto 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 los contenidos.

ARTÍCULO 2º 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.

ARTÍCULO 64º Toda persona natural y/o colectiva, pública o privada, generadora o no de residuos, podrá individual o colectivamente realizar el tratamiento de los

residuos sólidos, debiendo cumplir para la instalación y funcionamiento de las plantas de tratamiento lo establecido en la LEY, el presente Reglamento y demás instrumentos conexos y complementarios aplicables.

ARTÍCULO 65° Los generadores o propietarios de residuos sólidos podrán ceder sus derechos a terceras personas, con fines de tratamiento y/o aprovechamiento.

8.3.4 Ley 755 de gestión integral de residuos sólidos, 2015

Artículo 1. (OBJETO). 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.

Artículo 6. (PRINCIPIOS). La Gestión Integral de Residuos se desarrolla conforme a los principios de la Ley N°300 de 15 de octubre de 2012, “Ley Marco de Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien”, y los siguientes principios:

d.) Protección de la Salud y el Medio Ambiente. La Gestión Integral de Residuos debe orientarse a la protección de la Madre Tierra, previniendo riesgos para la salud y de contaminación del agua, aire, suelo, flora y fauna, en concordancia con las estrategias de lucha contra el cambio climático, para el vivir bien de las actuales y futuras generaciones.

f.) Responsabilidad Compartida. La Gestión Integral de Residuos es responsabilidad social, pública y privada; requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de todos sus actores.

g.) Sostenibilidad. La Gestión Integral de Residuos debe adaptarse a las condiciones locales en base a criterios técnicos, económicos, sociales y ambientales, para garantizar su continuidad, expansión y mejora permanente.

h.) Sustentabilidad. Toda actividad, obra o proyecto para la Gestión Integral de Residuos, deberá mantener un equilibrio entre las necesidades de los seres humanos y la conservación de los recursos naturales y ecosistemas que sustentarán la vida de las futuras generaciones.

Artículo 13. (Prevención de la generación de residuos de consumidores y actividades productivas).

I. Toda persona natural o jurídica, en calidad de consumidor, debe priorizar la prevención de la generación de residuos.

II. Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que realice cualquier actividad productiva, debe priorizar la prevención de la generación de residuos en cantidad o peligrosidad, mediante la aplicación de buenas prácticas de producción más limpia, así como el empleo de materias primas e insumos que provengan de materiales reciclables, biodegradables o sustancias no peligrosas.

Artículo 14. (Aprovechamiento de residuos).

I. El aprovechamiento de residuos 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.

Artículo 23. (Ciencia, tecnología e investigación). El Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología, deberá incluir en sus programas la investigación, desarrollo y promoción de la Gestión Integral de Residuos.

8.3.5 Reglamento de la Ley 755

ARTÍCULO 1. (Objeto). Reglamentar la Ley N° 755, de 28 de octubre de 2015, de Gestión Integral de Residuos, para su implementación en observancia al derecho a la salud, a vivir en un ambiente sano y equilibrado, así como los derechos de la Madre Tierra.

ARTÍCULO 3. (Jerarquización de los generadores de residuos). De acuerdo a la cantidad generada de residuos, los generadores se clasifican en:

- a) Gran generador: El que genera una cantidad igual o superior a veinte (20) toneladas en peso bruto total de residuos al año, o su equivalente en otra unidad de medida.
- b) Mediano generador: El que genera una cantidad igual o superior a diez (10) y menor a veinte (20) toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.
- c) Pequeño generador: El que genera una cantidad igual o superior a una (1) y menor a diez (10) toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.
- d) Micro generador: El que genera una cantidad menor a una (1) tonelada en peso bruto total de residuos al año o equivalente en otra unidad de medida.

ARTÍCULO 4. (Responsabilidad del generador). I. El generador de residuos debe almacenar y clasificar los residuos en la fuente de generación o en lugares autorizados por los Gobiernos Autónomos Municipales según corresponda.

ARTÍCULO 6. (Priorización). En el marco de la protección de los Derechos de la Madre Tierra, así como el derecho a la salud y a vivir en un ambiente sano y equilibrado, la población debe promover la priorización de acciones tendientes a la gestión integral de los residuos y solución a problemas de contaminación. (LEY 755, 28 DE OCTUBRE DE 2015)

8,3,6 RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA N°0171/2019 SENASAG

Evacuación y eliminación de desechos sólidos

La acumulación de desechos sólidos, ya sea en la zona de faena o en las inmediaciones del matadero, es signo de que el sistema de evacuación, ha sido sobrepasado por la generación de basura y desechos sólidos. Los desechos sólidos generados a considerarse son:

- ✚ Camas de los medios de transporte de animales.
- ✚ Estiércol de los corrales.
- ✚ Rumen proveniente del vaciado de las vísceras abdominales.
- ✚ Carne condenada (Que debe tener un sistema totalmente independiente de eliminación, ya sea por incineración o entierro sanitario, u otro, según lo aprobado por la autoridad de medio ambiente).

La evacuación y eliminación de desechos sólidos en la playa de faena y zonas Anexas, debe realizarse periódicamente durante la jornada y de los exteriores al menos una vez al día. (SENASAG, 2019)

CAPÍTULO II
MATERIALES Y MÉTODOS

9. Materiales y Métodos

9.1 Descripción del área de estudio

El Municipio de Entre Ríos Barrio San Luis se encuentra ubicado dentro del área rural de la Provincia O'Connor.

Con sus coordenadas: 21° 31' 57'' y 21° 31' 61'' de Latitud Sud y 64° 10' 25'' y 64° 10' 307'' de Longitud Oeste

Limita al norte con el barrio Banda Mealla, al sur con el barrio La Pampa, al este con el barrio San Lorenzo y al oeste con el barrio Cañaverl. Cuenta con 560 familias (Fuente Prof. Esperanza Mealla, presidenta del barrio San Luis).

9.2 Ubicación del Barrio San Luis

9.3 Ubicación Geográfica del municipio

El municipio de Entre Ríos, Primera y Única Sección de la Provincia O'Connor se encuentra ubicado en la parte central del Departamento de Tarija, a 108 km. de la ciudad capital.

9.4 Latitud Longitud

Geográficamente el Municipio de Entre Ríos se encuentra ubicado entre las coordenadas:

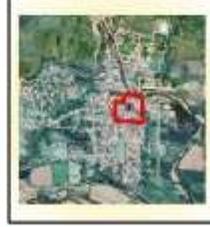
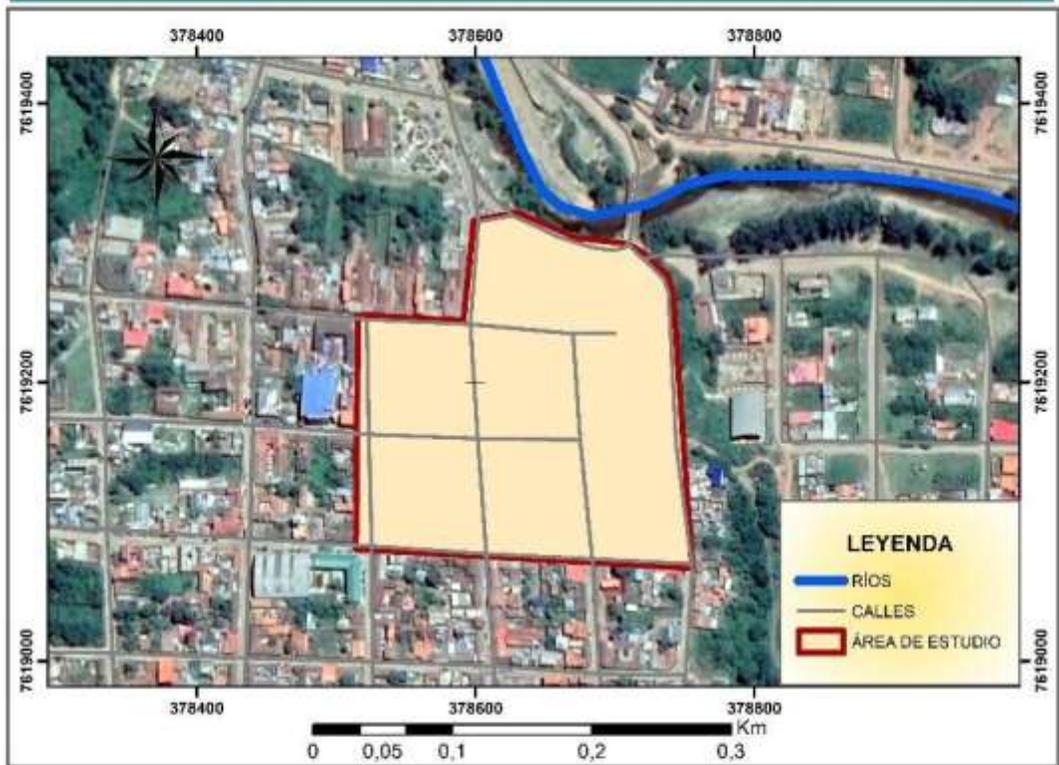
20° 51' 57'' y 21° 56' 51'' de Latitud Sud.

63° 40' 23'' y 64° 25' 6'' de Longitud Oeste.

. (Plan De Desarrollo Municipal Entre Rios, 2014-2018).



UBICACIÓN ÁREA DE ESTUDIO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE

1999
EVALUACIÓN DE ARBORES ORGANICOS APLICANDO LOS
MÉTODOS TRADICIONAL Y DOCENTE A PARTIR DE
RESIDUOS ORGANICOS Y DOMESTICOS
EN EL MUNICIPIO DE ENTRE RÍOS
(DARRIO SAN LUIS)

ESCALA 1 : 4 000

COORDINATE SYSTEM WGS 1984
DATUM UTM ZONA 30E
PROJECTION:
TRANSVERSA MERCATOR

ELABORADO POR:
PAULINA MESA
DOCENTE GUÍA
MSc. ING. HERLIAN BALDIVIEZO

9.5 Límites Territoriales

El Municipio de Entre Ríos, Primera y Única Sección de la Provincia O'Connor, se encuentra ubicado en la parte central del Departamento de Tarija, en la zona denominada Subandino, a 108 km. de la ciudad capital. Limita al norte con el departamento de Chuquisaca, al sur con las Provincias Arce (Municipio de Padcaya) y Gran Chaco (Municipio de Caraparí), al este con la Provincia Gran Chaco (Municipios de Caraparí y Villa Montes) y al oeste con la Provincia Cercado. (Plan De Desarrollo Municipal Entre Ríos, 2014-2018).

9.6 Aspectos Físico Naturales

9.6.1 Características del Ecosistema

9.6.2 Altitudes

La Capital del Municipio de Entre Ríos se encuentra a una altura de 1.180msnm, sin embargo, la altitud del municipio varía desde los 3.500msnm en el Abra el Cóndor hasta los 500 msnm en las riberas del Pilcomayo. (Plan De Desarrollo Municipal Entre Ríos, 2014-2018).

9.6.3 Relieve

Respecto al relieve en el municipio de Entre Ríos se tiene hacia la parte oeste extendiéndose hacia el noroeste y sud oeste se encuentran las montañas más altas, hacia el sud se tienen Colinas medias y bajas y llanuras pie de monte, hacia la parte este se encuentran Colinas medias y llanuras de pie de monte, hacia el norte se encuentran serranías y Colinas medias.

El Sistema montañoso y sub montañoso presenta ocasionales bancos de yeso y grandes cuerpos de sal roca.

Las cimas de estas montañas son redondeadas y alargadas, en sus laderas forman valles cortos y profundos. (Plan De Desarrollo Municipal Entre Ríos, 2014-2018)

9.6.4 Topografía

El municipio cuenta con colinas, que en sus depresiones van formando valles, estas colinas medias limitan en muchos casos la accesibilidad a las comunidades, según el ZONISIG el 55% del territorio municipal tiene pendientes mayores al 45%.

De la superficie total del municipio tan solo el 19,2% representa pendiente menor al 15% lo que permite realizar labores agrícolas sin afectar mucho al medio ambiente. No obstante, el 68,8% de superficie municipal presenta pendiente superior al 30% que compromete seriamente las labores agrícolas. (Plan De Desarrollo Municipal Entre Ríos, 2014-2018).

9.7 Características físico biológicas

9.7.1 Clima

De manera general el Municipio de Entre Ríos presenta un clima templado cálido húmedo en primavera y verano, otoño e invierno templado-seco.

El clima es uno de los elementos de mayor importancia del medio biofísico y en los ecosistemas en general, ya que determina y controla de manera variable la meteorización de las rocas y de sus minerales componentes, modelado del relieve, naturaleza y desarrollo de la vegetación natural, actividad biológica del suelo, determina la clase, aptitud y manejo de los suelos, como de los factores determinantes de la erosión del suelo. (Plan De Desarrollo Municipal Entre Ríos, 2014-2018).

9.7.2 Temperaturas

En general la temperatura, media anual es de 19°C y en verano 22,5°C en invierno es de 14,7°C puede alcanzar valores máximos de hasta 40,9°C en los meses de septiembre y mínimos extremos de hasta - 7,2 °C en los meses de junio, julio y agosto cuando se presentan los denominados surazos.

El área del Municipio de Entre Ríos se encuentra sometida a frecuentes intercambios de masas de aire tropical y polar, debido a su situación geográfica se encuentra, en gran parte del año, bajo la influencia del sistema de alta presión del Atlántico Sur, esto

quiere decir que las lluvias prevalecen del Sur y Sureste; por su parte, los vientos que provienen del Norte o Noreste son cálidos y secos provocando ocasionalmente temperaturas superiores a los 40°C, incluso en los meses de agosto a diciembre.

En este contexto las temperaturas predominantes en el área de estudio se presentan la temperatura media mensual y anual para algunas estaciones ubicadas dentro del área de estudio como El Pajonal y Salinas, como se puede apreciar no existe datos para la zona norte del municipio. (Plan De Desarrollo Municipal Entre Ríos, 2014-2018)

9.7.3 Suelos

El suelo es un componente muy importante en el medio físico de un ecosistema, es el soporte de la vegetación natural, actividades productivas del hombre a través de los cultivos agrícolas, riego, ganadería en sus diferentes formas, Agroforestería, aprovechamientos forestales y toda forma de ocupación del territorio orientada al aprovechamiento de los recursos naturales, está en estrecha relación con el paisaje, debido a que comparten los mismos factores formadores. De tal forma que el suelo se constituye en la interfase entre los componentes abióticos y bióticos de los ecosistemas, y es un atributo importante del terreno. (Plan De Desarrollo Municipal Entre Ríos, 2014-2018)

9.7.4 Fauna

El Municipio de Entre Ríos presenta una gran diversidad de especies de animales silvestres entre mamíferos, aves, reptiles y peces (Plan De Desarrollo Municipal Entre Ríos, 2014-2018).

9.7.5 Vegetación natural

La vegetación natural tiene múltiples relaciones con los componentes bióticos y abióticos del medio como protector del suelo, estabilizador de pendientes, regulador de la calidad y cantidad de agua en las cuencas, hábitat de la fauna silvestre; expresión de las condiciones locales ambientales y estabilidad ecológica y calidad general del ecosistema. (Plan De Desarrollo Municipal Entre Ríos, 2014-2018)

9.7.6 Vientos

En el área de estudio, normalmente los vientos más fuertes se presentan en los meses de agosto a noviembre, y generalmente en la época lluviosa, las precipitaciones generalmente llegan precedidas por fuertes vientos.

En general, los vientos son relativamente moderados, de acuerdo a los datos registrados la velocidad media anual es de 6,5 km/hora, con una dirección Norte; mientras que en la época de mayor incidencia las velocidades oscilan desde 7,6 a 10,3 km/hora (agosto - noviembre), en la época de menor incidencia la velocidad media es de 4,5 a 6,7 km/hora (Diciembre - Julio), la velocidad máxima registrada es de 10,3 km/hora en el mes de septiembre. (Plan De Desarrollo Municipal Entre Ríos, 2014-2018)

9.7.7 Humedad relativa

La humedad relativa varía de una zona a otra, según los datos de la estación de El Pajonal en la zona los valores se encuentran alrededor de los 70%. Se presenta variación de acuerdo a la estacionalidad de la presencia de las lluvias y temperaturas, así la humedad relativa en los meses de agosto a noviembre es de aproximadamente 65%, mientras que en el periodo diciembre a julio es de aproximadamente 76%. (Plan De Desarrollo Municipal Entre Ríos, 2014-2018)

9.8 Aspectos Socio – Culturales

9.8.1 Marco Histórico

Entre Ríos, la capital de la Provincia O'Connor, fue fundada en 4 ocasiones habiendo sido arrasada en dos por las tropas Chiriguanas, por esta razón ha sido denominado "El pueblo de los cuatro nombres":

- "Ciudad de Las Vegas de la Nueva Granada", fundada en 1616.
- "Villa de San Carlos" 3 de julio de 1872,
- "San Luis" 25 de agosto de 1800,
- "San Luis de Entre Ríos" 10 de noviembre de 1832.

La Provincia fue creada el 10 de noviembre de 1.832 en el gobierno del Mariscal Andrés de Santa Cruz con el nombre de Provincia Salinas, posteriormente el 3 de diciembre de 1903 en el gobierno de Ismael Montes; su nombre fue cambiado por el de Provincia O'Connor el mismo que permanece hasta nuestros días.

Durante el periodo de su establecimiento, el pueblo de Entre Ríos frecuentemente fue víctima de la destrucción ocasionada por tribus, entre ellos, la historia destaca el Primer Arrasamiento sucedido en 1618 a solo dos años de su fundación. En el Segundo Arrasamiento del 16 de mayo de 1735 las hordas Chiriguanas asesinaron al padre Julián

Lizardi junto con otros pobladores mientras se celebraba el acto de la misa. (Plan De Desarrollo Municipal Entre Ríos, 2014-2018)

9.8.2 Demografía

9.8.2.1 Población por edad y sexo

De acuerdo al Censo de 2012, realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE), la población del área de influencia del Municipio alcanzaba a 21.991 habitantes, de los cuales los hombres componían el 47,1% y las mujeres el 52,9%.

Una cantidad de 4.044 habitantes vive en el área urbana del Municipio, que es la capital Entre Ríos, y 17.947 habitantes viven en el área rural.

Haciendo una comparación con el censo 2001 la población de Entre Ríos contaba con 2418 habitantes habiendo un crecimiento del 59,8% y en el área rural 16921 habitantes que representa en cuanto a crecimiento el 5,71% (Plan De Desarrollo Municipal Entre Ríos, 2014-2018)

10 materiales

Materiales de campo

Herramientas para la elaboración de los dos métodos tradicional y bocashi

EPP.

Envase para pesaje.

Residuos de cocina.

Romana para pesar.

Seis cajas de madera (50cm * 50cm) para almacenar la mezcla de materia orgánica durante su descomposición.

Pala para remover el compost.

Regadera.

Romana.

Material para la elaboración del compost.

Material de gabinete:

Encuestas previamente elaboradas.

Tablero.

Computadora.

Impresora.

Material de escritorio.

Cámara.

Materiales para elaborar el compost método tradicional:

Residuos orgánicos (Domésticos)

Estiércol de vaca.

Ceniza.

Cajas de madera.

Agua.

Catalizadores.

3 cajas de madera de 50*50.

Método Bocashi:

Residuos orgánicos.

Estiércol de chiva.

Ceniza.

Tierra.

Rastrojo picado.

Afrecho.

Cal.

Nailon.

Agua.

Catalizadores.

10.1 Metodología

10.1.1 Enfoque de la Investigación

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque cuantitativo, usa la recolección de datos para probar la hipótesis, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.

El enfoque cualitativo se analizan los datos de los parámetros de laboratorio como (N, P, K, C/N, MO, y pH) para poder describir la calidad de los composts como (tradicional y bocashi).

10.1.2 Tipo o método de investigación:

10.1.2,1 Investigación experimental:

Esta modalidad tradicional de estudio se orienta más dentro de la investigación cuantitativa que la cualitativa, aunque ésta no se excluye. Su propósito es validar o comprobar una hipótesis. Para ello se vale del *experimento* el cual “consiste en someter un objeto en estudio a la influencia de ciertas variables, en condiciones controladas y conocidas por el investigador, para observar los resultados que la variable produce en el objeto” (Cerdeña, 2000).

Se consideran dos, los campos en donde tiene lugar la experimentación:

- La experimentación en el laboratorio.
- La experimentación en el campo.

10.1.2,2 Investigación explicativa:

La explicación también es un instrumento utilizado en muchos tipos de investigación; es casi que el objetivo final, la meta o la exigencia, ya que busca respuesta a una pregunta fundamental, por el deseo de conocer y saber del ser humano: “¿Por qué?”. Averigua las causas de las cosas, hechos o fenómenos de la realidad. La explicación es un proceso que va mucho más allá de la simple descripción de un objeto. (Sabino, 1998)

10.1.2,3 Investigación descriptiva

Su propósito es describir la realidad objeto de estudio, un aspecto de ella, sus partes, sus clases, sus categorías o las relaciones que se pueden establecer entre varios objetos, con el fin de esclarecer una verdad, corroborar un enunciado o comprobar una hipótesis. Se entiende como el acto de representar por medio de palabras las características de fenómenos, hechos, situaciones, cosas, personas y demás seres vivos, de tal manera que quien lea o interprete, los evoque en la mente. (Niño, 2004)

10.1.2,4 Investigación Analítica

El método analítico de investigación es una forma de estudio que implica habilidades como el pensamiento crítico y la evaluación de hechos e información relativa a la investigación que se está llevando a cabo. La idea es encontrar los elementos principales detrás del tema que se está analizando para comprenderlo en profundidad. (Rivas, 1998)

Por ello, el trabajo se enmarcará dentro de una investigación, comparativa, descriptiva y analítica la cual identificará diferencias y semejanzas del comportamiento del compost elaborado a partir del método tradicional versus el método bocashi de dos tratamientos orgánicos con tres componentes en cada tratamiento. (Rivas, 1998)

Durante el transcurso de la investigación, con el objetivo de estudiarlos y examinarlos por separado, para observar las relaciones entre las mismas, es decir nos permitió realizar un respectivo análisis de todo el proceso de transformación de las muestras, identificando las semejanzas y diferencias de los resultados obtenidos. Que nos permitió determinar la calidad del compost.

10.1.3 Técnicas e instrumentos

La técnica de recolección de información que me ayudó a ejecutar el trabajo de investigación son las siguientes:

10.1.3,1 Análisis documentada

El análisis documental constituye de estudio de los documentos impresos (Libros, actas, memorias, periódicos, y revistas, etc.) y no impresos (Manuscritos, cartas, objetivos culturales, etc.), lo cual contribuye a la comprensión de problemas sociales, de hechos sociológicos, o educativos a los que se refieren. Esta técnica me ayudó a recopilar toda la información necesaria la cual es muy útil para desarrollar el tema de investigación.

El instrumento son los libros, las actas y los periódicos de donde se recopilar la información.

10.1.3,2 Encuestas

Una encuesta es un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa de la población o instituciones, con el fin de conocer estados de opinión o hechos específicos. La encuesta sirvió para recopilar información acerca del estado actual del manejo de residuos orgánicos y acerca del conocimiento que tiene la población en estudio sobre el manejo de residuos orgánicos.

El instrumento para realizar las encuestas es la “boleta de encuesta “por medio de la cual me permitió determinar el nivel de conocimiento sobre el manejo adecuado de residuos orgánicos.

10.1.3 Elaboración del compost orgánico mediante los métodos de estudio

Una vez obtenida la cantidad de los residuos orgánicos necesarios para la elaboración del compost y con las metodologías definidas en la fase de gabinete se procedió a la elaboración del compost, para los dos métodos.

10.1.4 Metodología para elaborar el compost

Se elaboró tres clases de abono tradicional y tres de bocashi con activadores diferentes.

T1: Método tradicional

I: Compost uno. - Es la mezcla de 20kg. de residuos orgánicos domésticos con 15kg. de estiércol de vaca, 10kg. de ceniza y 5 kg. de carbón 1000gr. de levadura y agua.

II: Compost dos. – Es la mezcla de 20kg. de residuos orgánicos domésticos con 15kg. de estiércol de vaca, 10kg. de ceniza y 5 kg. de carbón medio Kg. de chancaca y 1000gr. de levadura y agua.

III: Compost tres. – Es la mezcla de 20kg. de residuos orgánicos domésticos con 15kg. de estiércol de vaca, 10kg. de ceniza y 5 kg. de carbón 1.5lts. de miel de caña y 1000gr. de levadura y agua.

T2: Método bocashi

I: Bocashi uno. - Es la mezcla de 5kg. de rastrojo picado, 10kg. de tierra fértil 15kg. estiércol de cabra, 5 carbón, 10kg. ceniza, 5kg. de afrecho 3kg. de cal ,1000gr. de levadura y medio kg de chancaca y agua.

II: Bocashi 2: Es la mezcla de 5kg. de rastrojo picado, 10kg. de tierra fértil 15kg. estiércol de cabra, 5 carbón, 10kg. ceniza, 5kg. de afrecho 3kg. de cal ,1000gr. de levadura 5lts. de orín de personas y agua.

III: Bocashi 3: Es la mezcla de 5kg. de rastrojo picado, 10kg. de tierra fértil 15kg. estiércol de cabra, 5 carbón, 10kg. ceniza, 5kg. de afrecho 3kg. de cal ,1000gr. de levadura y 2kg. de azúcar y agua.

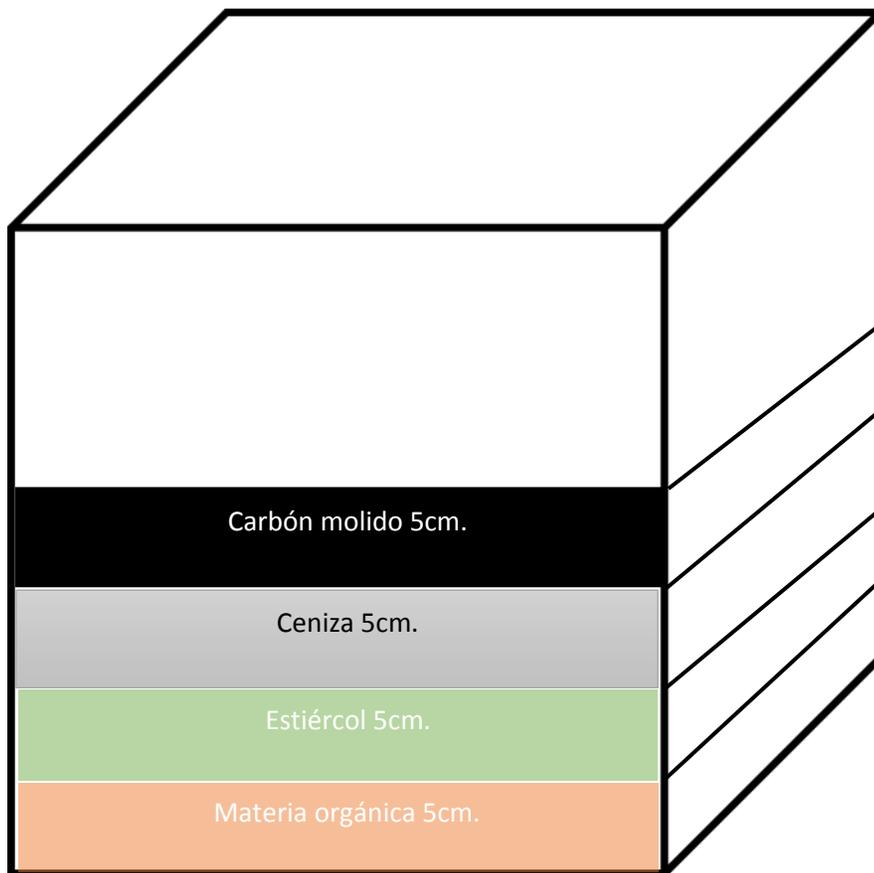
10.1.5 Procedimiento Para la Elaboración del Compost tradicional

A continuación, se describe una serie de pasos para la elaboración del compost, en las cajas de 50*50 cm., seleccionándose estas cajas debido a la fácil manipulación e incorporación del oxígeno por las aberturas que presentan estas lo que nos permitirá la rápida descomposición de los residuos sólidos orgánicos y por la economía de las mismas. La metodología empleada para la elaboración del compost orgánico se basó en la utilizada por (Perez, 2007).

Desarrollada de la siguiente manera:

Paso 1

En una caja ubicada en una superficie plana y limpia se esparció la primera capa de residuos orgánicos de unos 5 cm. de espesor, previendo que la descomposición de los demás ingredientes emita líquidos y la tierra actúe como esponja absorbiéndolos.



Paso 2

Se esparció la segunda capa de materiales, la cual fue de estiércol con el mismo espesor que la anterior capa posteriormente se procedió a regar con agua la capa esparcida.

Paso 3

Colocamos la tercera capa, la cual (En orden ascendente) fue la ceniza, procediendo posteriormente a regar con agua la capa esparcida.

Paso 4

Este pasó consistió en aplicar una capa de carbón molido distribuyéndola uniformemente sobre las capas anteriores. Posteriormente regar con agua y activador

Una vez culminada este paso se repite de nuevo todo el procedimiento hasta llenar la respectiva caja.

10.1.6 Actividades a realizar en el Compost

Volteo

Monitoreo del Compost

10.1.7 Parámetros a tomar en cuenta la elaboración del método tradicional

Tiempo de descomposición.

Control de la humedad.

Riego en caso de falta de humedad.

Números de volteos.

Disminución de la cantidad de compost.

Análisis químico del laboratorio.

10.1.8 Procedimiento Para la Elaboración del Abono Bocashi

Es un tipo de abono orgánico fermentado, que consiste en la captura de microorganismos nativos, su preparación se basa en ingredientes naturales, como el estiércol, tierra, ceniza, carbón y rastrojo de las cosechas.

Para la elaboración del abono bocashi, se utilizó la metodología usada por (INCA, 2015).

desarrollada de la siguiente manera:

Procedimiento

Paso 1

Colocar todos los insumos por orden, formando capas, primero el rastrojo picado, luego la tierra de monte y seguimos con el estiércol de chiva, el carbón, la ceniza, el afrecho y la cal. Luego continuar con el orden iniciado.

Paso 2

En un recipiente de plástico, disolver la levadura con la chancaca en agua tibia, asegurándose que todos los gránulos de la levadura estén activados.

Paso 3

Mezclar todos los ingredientes ayudados con un balde, y debe ir mojando la mezcla continuamente con el preparado de levadura y chancaca.

Paso 4

Se recomienda darle varias vueltas a la mezcla hasta uniformizar el sustrato, entonces deben comprobar la humedad con la prueba del puño, donde el sustrato debe estar húmedo y no goteando de agua.

Paso 5

Finalmente se hace un montón alargado (Entre 40 a 50 cm. de altura luego se coloca en las cajas y se cubre toda la mezcla con una lona o nylon para ayudar a la fermentación y descomposición de los insumos.

Luego de haber preparado la mezcla se recomienda realizar las siguientes actividades:

- . Voltear la masa 3 veces al día (Una en la mañana, medio día y otra en la tarde) durante los primeros 5 días (Evitar que la temperatura supere los 50° C).
- . Al partir del sexto día la remoción debe ser 1 vez al día.
- . Se considera que el tiempo de la fermentación de la masa es de 12 a 21 días, y su utilización como abono debe realizarse a partir de los 30 días.
- . El producto debe ser almacenado bajo sombra, protegiéndolo del sol, la lluvia y el viento.

11 técnicas de recolección de información para la cuantificación y diagnóstico de residuos

Elaboración de las encuestas

En el trabajo de campo se utilizó una serie de técnicas y procedimientos para la recolección de información, dependiendo de la naturaleza y área de investigación, por esta razón es importante considerarlos, ya que sirven como una herramienta de apoyo a través de estos que se recoge la información para el análisis y tratamiento de la investigación, en esta investigación se aplicó la técnica de encuesta (Ver anexo1).

La metodología empleada fue el muestreo al azar para el levantamiento de la información de las encuestas.

11.1 Estructura de la metodología

El presente trabajo de investigación se realizó en tres fases: fase de gabinete, fase de campo, fase de post campo.

11.2 Fase de gabinete

Involucra las siguientes actividades:

11.2.1 Recopilación de información secundaria

Nos permitió conocer las características que se da en la relación de los residuos sólidos domésticos como son manejados en el Barrio San Luis.

11.2.2 Elaboracion de encuestas

Es la técnica que el trabajo de campo nos permitió recopilar información primaria, actual, concreta del tema y la población mediante una serie de preguntas que son diseñadas en el ANEXO N°1 con anterioridad permitiéndonos cumplir con lo planificado en los objetivos específicos.

11.2.3 Determinación del tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se recomienda usar la siguiente expresión según la norma boliviana de residuos 742- 760:

$$(txS)^2 n1 = \text{_____}$$

E

Donde:

n1= tamaño real de la muestra.

E = error muestral en Kg/unidad/día, recomendándose emplear un valor comprendido en el siguiente intervalo:

0,04 kg/unidad! día < E < 0,07 Kg/unidad/día.

s = desviación estándar de la premuestra t = percentil de la distribución «t» de Student, correspondiente al nivel de confianza definido por el riesgo empleado en el muestreo.

En este caso no se aplicó dicho método porque se utilizó el método de la población finita el cual se considera que todos los individuos sean susceptibles a ser elegidos.

(Osinaga, 2008)

Fórmula para el tamaño de la población finita

$$z^2 * p * q * N$$

$$n = N * E^2 + Z^2 * p * q$$

$$n = \frac{(1,96^2) * (0,5) * (0,5) * (560)}{(560) * (0,05^2) + (1,96^2) * (0,5) * (0,5)}$$

$$n = 43.88 = 44 \text{ Personas.}$$

Dónde:

n= Tamaño de muestra.

N= Tamaño de la población 560.

Z= Nivel de confianza, valor correspondiente a la distribución de Gauss 1,96.

p= Variabilidad positiva, debe tomarse el valor de 0,5 para que la muestra sea representativa.

q= Variabilidad negativa 0,5.

E= Presión o error. Se recomienda tomar valores entre 5% o 10%

Para obtener en encuesta un 95% de probabilidad del estudio, en una población finita de 560 habitantes, se realizó la encuesta a 44 familias.

11.3 Fase de campo:

11.3.1 Relevamiento de encuestas:

Actividad que nos ha permitido determinar el grado de conocimiento de los métodos de compostaje mediante una encuesta estructurada a las familias seleccionadas, como origen de los residuos, cantidad de residuos que generan, conocimiento que tienen acerca de su tratamiento, conocimiento de los métodos de compostaje, etc.

11.4 Fase post campo

11.5 Procesamiento de toda la información

Se procedió a la interpretación de las encuestas mediante gráficas y elaboración del documento final.

11.6 Análisis de la información de laboratorio

Mediante los dos métodos tradicional y Bocashi se hará un análisis de pH, N, P, K, MO, relación C/N en la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales.

11.7 Comparación de los resultados obtenidos del laboratorio realizado a las 6 muestras de compost y su respectiva recomendación técnica

Una vez obtenido los resultados del análisis del laboratorio de las muestras de los dos tipos de compost con sus activadores se procederá a hacer una comparación y análisis técnicos de cada uno de los resultados.

CAPÍTULO III
RESULTADOS Y DISCUSIONES

12. Resultados y Discusiones

12.1 Cuantificación de los residuos orgánicos domésticos, mediante el método peso insitu en el municipio de Entre Ríos Barrio San Luis

El presente trabajo se realizó en las primeras semanas del mes de septiembre del 2019 se dejaron 2 bolsas de nylon uno de residuos organicos y otra de residuos inorgánicos por cada domicilio en horas de la noche para realizar el pesado de los residuos al siguiente día en horas de la tarde antes que el personal de aseo urbano realice el levantado de la basura, se procedió a realizar el pesaje con ayuda de una romana, ver ANEXO 2.

A continuación, se presenta los resultados obtenidos de la clasificación de los residuos orgánicos domésticos en el cuadro 1, realizados en el mes de septiembre del 2019, en las viviendas del Barrio San Luis del Municipio de Entre Ríos.

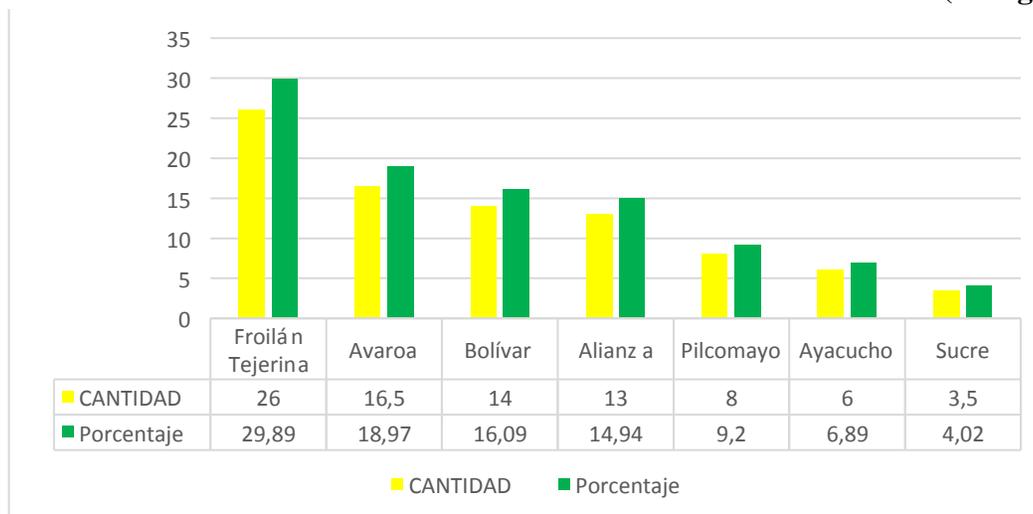
CUADRO 1

PESO TOTAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS DOMÉSTICOS

CALLES	PESO TOTAL (kg)	PORCENTAJE
Froilán Tejerina	26	29,89
Avaroa	16,5	18,97
Bolívar	14	16,09
Alianza	13	14,94
Pilcomayo	8	9,20
Ayacucho	6	6,89
Sucre	3,5	4,02
Total	87	100

Fuente: Elaboración propia 2019

GRÁFICA 1
PESO TOTAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS DOMÉSTICOS (En kg)



Fuente: Elaboración propia 2019

Según el cuadro 1 y la gráfica 1 se representa la cuantificación de los residuos orgánicos domésticos donde nos representa la calle Froilán Tejerina genera mayor cantidad con 26kg seguido esta la calle Avaroa con 16,5kg. La calle Bolívar con 14kg calle Alianza con 13kg estas diferencias se atribuye a la presencia de los diferentes centros comerciales, restaurants y por el movimiento de mayor población de área calle Pilcomayo con 8kg calle Ayacucho con 6kg y finalmente la calle Sucre con 3,5kg., lo que nos lleva a un total de 87kg de residuos orgánicos.

CUADRO 2

PESO TOTAL DE LOS RESIDUOS INORGÁNICOS DOMÉSTICOS (En kg)

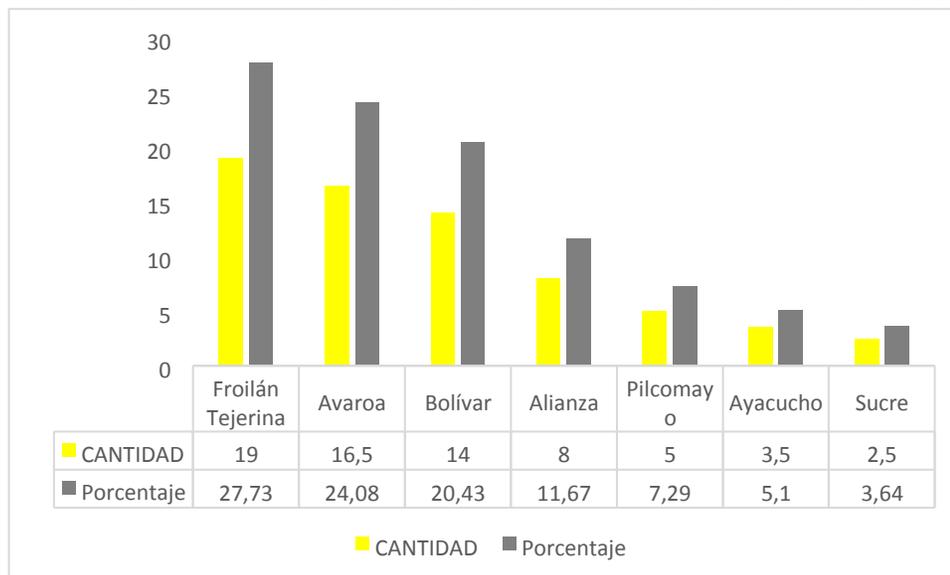
CALLES	PESO TOTAL	PORCENTAJE
Froilán Tejerina	19	27,73
Avaroa	16,5	24,08
Bolívar	14	20,43
Alianza	8	11,67
Pilcomayo	5	7,29
Ayacucho	3,5	5,10

Sucre	2,5	3,64
Total	68,5	100

Fuente: Elaboración propia 2019

GRÁFICA 2

PESO TOTAL DE LOS RESIDUOS INORGÁNICOS DOMÉSTICOS (En kg)



Fuente: Elaboración propia 2019

Según el cuadro 2 y gráfica 2 representa a la cuantificación de los residuos inorgánicos domésticos donde la calle Froilán Tejerina generan mayor cantidad de residuos inorgánicos con 19kg la calle Avaroa con 16,5kg. La calle Bolívar con 14kg. esto se atribuye a que hay mayor movimiento de personas, restaurantes, el colegio Franz Tamayo, alojamientos etc. calle Alianza con 8kg. Pilcomayo con 5kg. calle Ayacucho con 3,5kg. y finalmente la calle Sucre con 2,5kg., generando un total de 68,5kg. de residuos inorgánicos. Si bien en la plaza hay un acopio de residuos inorgánicos pero las personas por falta de concientización o charlas educativas no cumplen con poner los residuos en dicho acopio.

CUADRO 3

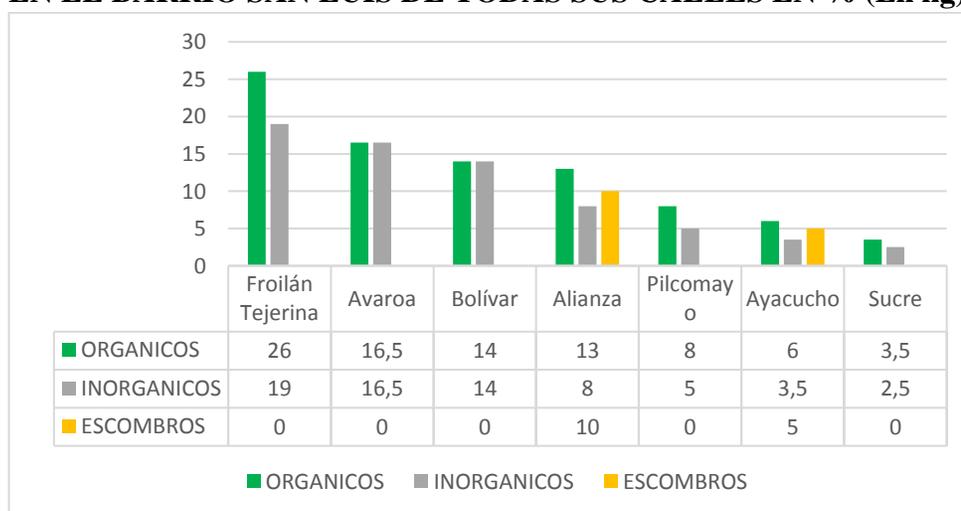
PESO TOTAL DE TODOS LOS RESIDUOS DOMÉSTICOS EN EL BARRIO SAN LUIS DE TODAS SUS CALLES (En kg)

CALLES	ORGÁNICOS	INORGÁNICOS	ESCOMBROS
Froilán Tejerina	26	19	0
Avaroa	16,5	16,5	0
Bolívar	14	14	0
Alianza	13	8	10
Pilcomayo	8	5	0
Ayacucho	6	3,5	5
Sucre	3,5	2,5	0
Total	87	68,5	15

Fuente: Elaboración propia 2019

GRÁFICA 3

PESO TOTAL DE TODOS LOS RESIDUOS DOMSTICOS EN EL BARRIO SAN LUIS DE TODAS SUS CALLES EN % (En kg)



Fuente: Elaboración propia 2019

Realizado el análisis del cuadro 3 y gráfica 3, mediante la comparación de los resultados obtenidos entre los residuos orgánicos e inorgánicos y escombros en la calle Froilán Tejerina se tiene en mayor cantidad los orgánicos son 26kg, a diferencia de los inorgánicos 19kg atribuyéndose esta diferencia a la presencia de restaurants, tiendas hoteles alojamientos sindicatos de transportes, etc.

Seguidamente tenemos a la calle Avaroa con residuos orgánico 16,5kg. inorgánico 16,5kg. como se ve en la gráfica ambos tienen el mismo peso esto se debe a que en dicha calle existen 3 pensiones y 4 Bancos de préstamos y generan el 100% de residuos inorgánicos y centros comerciales seguidamente tenemos a la calle Bolívar con 14kg. de orgánicos y 14 de inorgánicos en dicha calle existe el colegio Franz Tamayo Fe y Alegría donde generan un 95% de residuos inorgánicos en la calle Alianza orgánicos 13kg. inorgánicos 8 calle Pilcomayo orgánico 6 inorgánicos 3,5kg. escombros 5kg. y en calle Sucre orgánico 3,5kg. inorgánicos 2,5kg. esta cantidad de residuos se generan por día en kg. en el Barrio San Luis la mayoría de los restaurantes los residuos orgánicos los dan a otras personas que crían chanchos bacas y otros los llevan para sus perros y en los domicilios barios los echan a sus terrenos pequeños que tienen con el fin de abonar sus tierras, solo los residuos inorgánicos y escombros son echados al carro basurero que pasan cada dos días por sus domicilios.

CUADRO 4

PESO TOTAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS, INORGÁNICOS,

ESCOMBROS EN KG. EN EL BARRIO SAN LUIS (En kg)

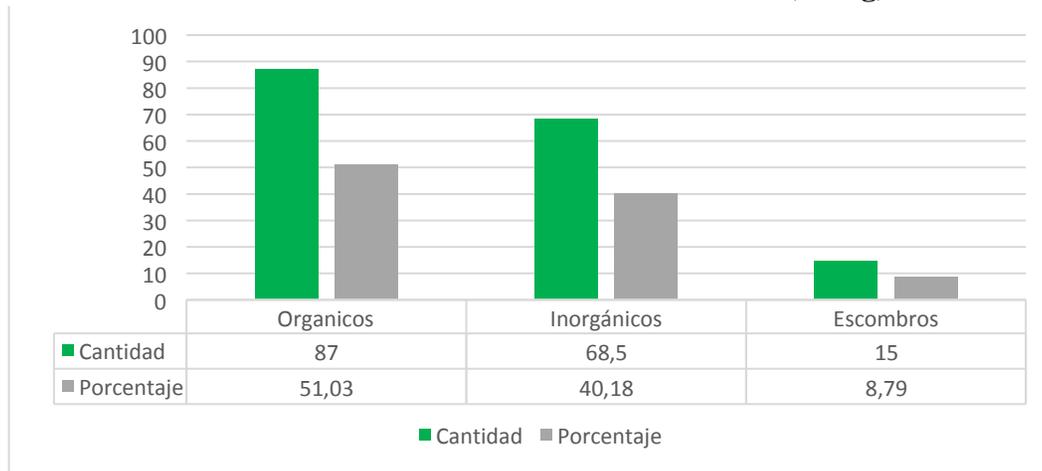
RESIDUOS	CANTIDAD	PORCENTAJE
Orgánicos	87	51,03
Inorgánicos	68,5	40,18
Escombros	15	8,79
Total	170,5	100

Fuente: Elaboración propia 2019

GRÁFICA 4

PESO TOTAL DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS, INORGÁNICOS,

ESCOMBROS EN KG. EN EL BARRIO SAN LUIS (En kg)



Fuente: Elaboración propia 2019

Según el cuadro 4 y la gráfica 4 representado tenemos a los residuos orgánicos domésticos con 87kg por día, los mismos que son utilizados por varias personas para dar de comer a los chanchos, vacas, otros lo echan en sus lotes o jardines para abonar a su parcela etc., en cambio los residuos inorgánicos con 68,5 según las opiniones de las personas estos residuos casi no reciben ningún tratamiento solo tienen contenedor para las botellas 15kg. de escombros estos residuos que son generados eventualmente cuando hay construcciones de casas o arreglos de casas.

12.2 Diagnóstico de los residuos orgánicos domésticos en el Barrio San Luis

12.1.1. Disponibilidad de los servicios de aseo urbano

La población de Entre Ríos cuenta con el servicio de aseo urbano a cargo de la Honorable Alcaldía Municipal, según la ley de Municipalidades a través de la Intendencia Municipal, dependiente de la Oficialía mayor Administrativa.

Tomando en cuenta la información recabada a partir de las encuestas, observación visual y consultas informales la mayoría de los residuos sólidos domiciliarios son los siguientes:

Composición de los residuos orgánicos e inorgánicos

Residuos orgánicos:

Los residuos orgánicos están compuestos por restos de comidas y jardín que se producen diariamente en el hogar.

Residuos provenientes de animales y agrícolas.

Residuos inorgánicos:

- Papel y cartón como son los periódicos, revistas, publicidad, cajas y embalajes.
- Los plásticos que son botellas, bolsas, embalajes, platos, vasos y cubiertos desechables.
- Vidrios, botellas, frascos diversos, vajilla rota.
- Metales como latas de conservas, pinturas, cerveza, o botes, etc.
- Escombros.

12.2.2. Personal de aseo

En base a las evidencias y consultas a los encargados del Gobierno municipal, el área administrativa se encuentran dos miembros y el intendente.

El personal responsable que se dedica íntegramente al barrido de calles y la plaza principal dos personas se encargan de la limpieza de la plaza.

Para el recojo de los residuos sólidos son 5 miembros los que se encargan de esta actividad y por último 2 miembros que se encargan las botellas de plásticos en el botadero.

12.2.3. Barrido público

En base a las evidencias y consultas a los encargados del Gobierno municipal, el barrio San Luis el servicio de recolección de residuos sólidos es realizado por medio de escobas, pala, palmeras, bolsas y una carretilla.

El trabajo de limpieza es realizado por cuadrilla, en las mañanas de 5am -10am y por las tardes 2pm-5pm de lunes a viernes y sábados y domingos se hacen turnos entre las señoras que trabajan en la limpieza para limpiar la plaza, los residuos lo recolectan en bolsas de plásticos, nylon, cartones etc., y luego lo pasa a recoger el carro basurero

Los funcionarios del aseo no cuentan con EPP adecuado.



Señora que hace la limpieza.



Residuos recolectados de la plaza.

12.2.4. Cantidad de contenedores. -En el barrio San Luis existen 7 contenedores, donde se almacenan todos tipos de residuos tantos orgánicos como inorgánicos, etc.

Por otro lado, últimamente se implementó un contenedor de recolección de botellas que está funcionando por el gobierno municipal.



Pesando los residuos.



Contenedores de la plaza.

12.2.5. Recolección y transporte. -La recolección de los residuos sólidos que se generan en el barrio San Luis es realizada por el personal de aseo de la intendencia del gobierno Autónomo Municipal de Entre Ríos, los días lunes, miércoles y viernes en el turno de la mañana de horas 7a.m. – 12:30 p.m. El personal encargado de la recolección de los residuos sólidos no cuenta con el EPP adecuado al 100% algunos de ellos solo usan overol y botas. La recolección de los residuos sólidos es simplemente recogiendo los residuos de un extremo de la población hasta finalizar todas las calles. Pero la realidad la recolección de los residuos no tienen un horario bien definido ya que el carro recolector hay días que pasa a cualquier hora y los días feriados no pasan, pero lo vuelven a hacer el día que no los toca en el barrio así que las personas que sacan sus residuos solo tienen que escuchar cuando suena el carro basurero para sacar sus residuos ya que esto es un problema que incomoda mucho a la población urbana. La recolección se hace puerta a puerta y para ello se dispone de 3 jornaleros que realizan el recojo de los residuos sólidos y descargan las bolsas manualmente al vehículo las

personas que trabajan no cuentan con el EPP adecuado no tienen barbijos ni mascarillas para que impidan los malos olores o la absorción de partículas.



Recolección de los residuos.

12.2.6 Almacenamiento domiciliario. Las condiciones en que los residuos son presentados en la fuente de producción para su recojo por el servicio de recolección y transporte, constituye en el primer problema que debe afrontar la institución o empresa responsable del servicio. Para el almacenamiento de los residuos sólidos generalmente son utilizados recipientes de diversos materiales como ser: bolsas de nilón, cajas de cartón, cilindros plásticos, turriles.



Residuos domiciliarios.



Residuos de la calle Bolívar.

12.2.7 Disposición final

En la actualidad, la totalidad de los residuos sólidos son tirados en el botadero municipal, este botadero tiene 32 años de funcionamiento y está en la etapa de cierre por que la propiedad no es de la alcaldía, donde son vertidos los residuos a cielo abierto, los mismos que son esparcidos para ir rellenando pocas veces lo compactan y solo clasifican las botellas de plásticos ya que están causando impactos negativos al medio ambiente, pero con mayor incidencia a la calidad del agua del río pajonal, al suelo, aire y a la salud de la población que vive en la comunidad.



12.2.8 Reglamento y ordenanzas municipales

A nivel municipal, es evidente la deficiencia en relación a instrumentos normativos municipales que regulen la prestación del servicio de aseo.

12.2.9 Tasas de aseo urbano

En base a las evidencias y consultas a los encargados del Gobierno Municipal, la tasa de aseo urbano tiene una tarifa de bs.8 por mes que tienen que pagar juntamente con el agua y alcantarillado.

ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS

A continuación, se presenta los resultados que se han obtenido de la encuesta que se hizo al barrio en objeto de estudio sobre el nivel de conocimiento sobre el tratamiento de los residuos orgánicos como así también determinar la cantidad de los residuos orgánicos que genera la población de estudio como también conocer los principales problemas que generan por la acumulación de los residuos orgánicos en el barrio.

Esta técnica que el trabajo de campo nos permite recopilar información primaria, actual, concreta del tema y la población mediante una serie de preguntas que son diseñadas con anterioridad lo que nos permitió cumplir con lo planificado en los objetivos específicos Ver ANEXO 4

CUADRO 5

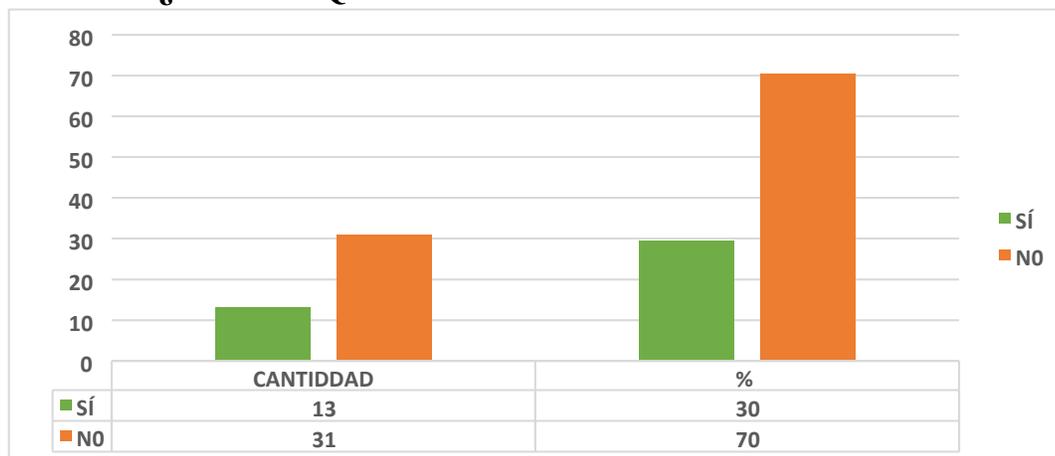
¿CONOCE QUE ES RESIDUO ORGÁNICO?

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
SÍ	31	70
NO	13	30
TOTAL	44	100

Fuente: Elaboración propia 2019

GRÁFICA 5

¿CONOCE QUÉ ES RESIDUO ORGÁNICO?



Fuente: Elaboración propia 2019

Según el cuadro 5 y la gráfica 5 el 70% de la población encuestada SÍ sabe que es un residuo orgánico por y un 30 % desconoce que es un residuo orgánico lo que nos da a entender que la población encuestada distingue un residuo orgánico de los inorgánicos.

Es comprensible que la mayor parte de la población tenga conocimiento de lo orgánico e inorgánico, por que las personas encuestadas saben que todo lo verde de origen natural y todas las cáscaras lo consideran como orgánicos. Realizando una comparación de estos datos con otro estudio similar realizado en la comunidad de Timboy provincia O'Connor (Budia 2014) nos dice que el 79% de esa comunidad conoce que es un residuo orgánico y un 21% desconoce sobre que es un residuo.

CUADRO 6

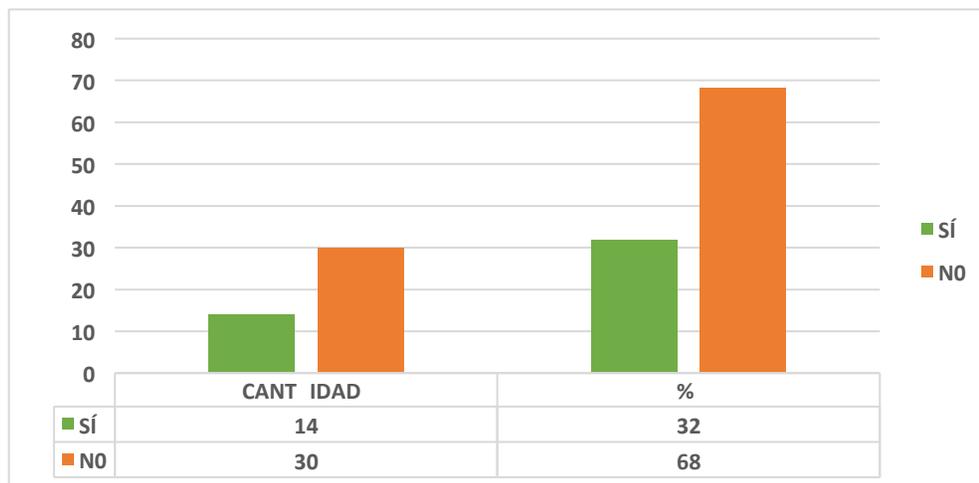
¿SABE UD. DE QUÉ RESIDUOS ORGÁNICOS SE PUEDE PRODUCIR COMPOST?

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
SÍ	14	32
NO	30	68
TOTAL	44	100

Fuente: Elaboración propia 2019

GRÁFICA 6

¿SABE UD. DE QUÉ RESIDUOS ORGÁNICOS SE PUEDE PRODUCIR COMPOST?



Fuente: Elaboración propia 2019

Según el cuadro 6 y la gráfica 6 el 32 % de la población encuestada SÍ sabe de qué residuos orgánicos se pueden producir compost y el 68 % NO sabe de qué residuos orgánicos, esto se atribuye a que la responsable del aseo urbano no realiza la capacitación en cómo aprovechar los residuos orgánicos sobre la elaboración de los abonos orgánicos.

CUADRO 7

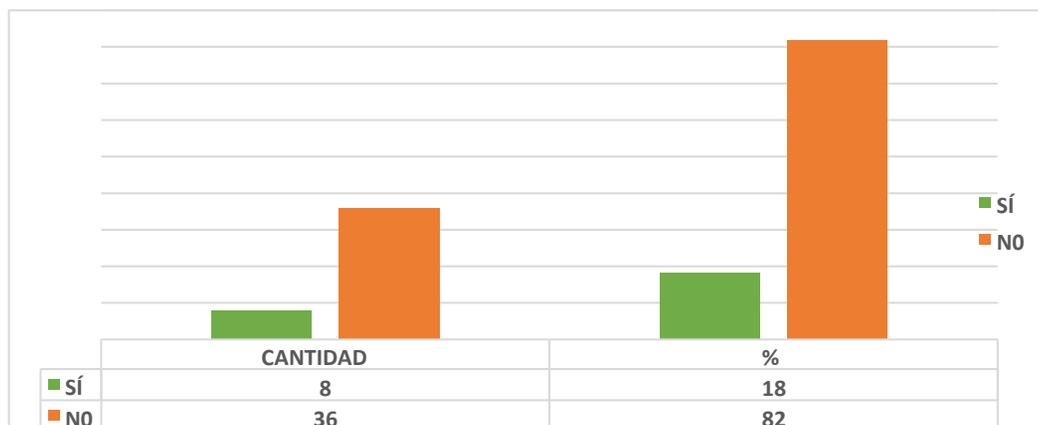
¿SABE QUÉ RESIDUOS ORGÁNICOS SON LOS ADECUADOS PARA ELABORAR COMPOST?

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
SÍ	8	18
NO	36	82
TOTAL	44	100

Fuente: Elaboración propia 2019

GRÁFICA 7

3.- SABE QUÉ RESIDUOS ORGÁNICOS SON LOS ADECUADOS PARA ELABORAR COMPOST?



Fuente: Elaboración propia 2019

Según el cuadro 7 y la gráfica 7 el 18 % de la población encuestada SÍ Sabe que residuos orgánicos son los adecuados para elaborar el compost y el 82 % NO sabe cuáles son los residuos adecuados para elaborar el compost representa el mayor porcentaje de la población encuestada debido a la falta de conocimiento sobre estos residuos para elaborar los abonos orgánicos.

CUADRO 8

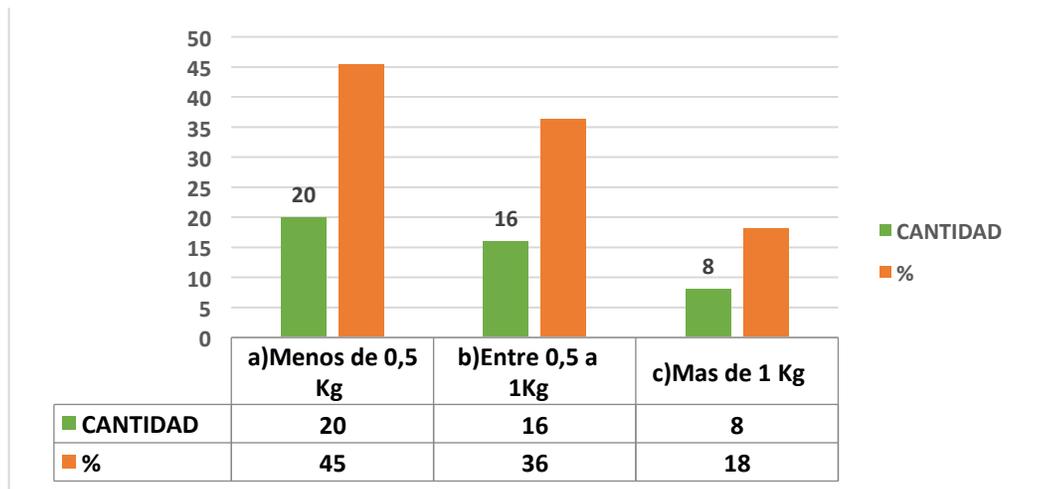
QUÉ CANTIDAD DE RESIDUOS SE GENERAN EN SU HOGAR POR DÍA

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Menos de 0,5 kg	20	45
Entre 0,5 a 1 kg	16	36
Mas de 1 kg,	8	18
Total	44	100

Fuente: Elaboración propia 2019

GRÁFICA 8

QUÉ CANTIDAD DE RESIDUOS SE GENERAN EN SU HOGAR POR DÍA



Fuente: Elaboración propia 2019

Según el cuadro 8 y la gráfica 8 con relación a la cantidad de residuos orgánicos que se generan en familias encuestadas el 45% de familias generan Menos de 0,5 Kg. el representa la mayoría de los hogares que generan pocos residuos orgánicos también por el número de personas que habitan en el hogar 36% generan entre 0,5 a 1Kg. lo que tiende a ser similar por lo obtenido por Martínez (2014) se genera 0.56 kg. /Familia/día 18% generan Más de 1 Kg. este resultado se da en menor porcentaje ya que mayormente estos son de familias más grandes y los restaurants que mayormente influye por la economía de las personas mientras más sea la economía más será el consumo y mayor porcentaje de residuos sólidos.

CUADRO 9

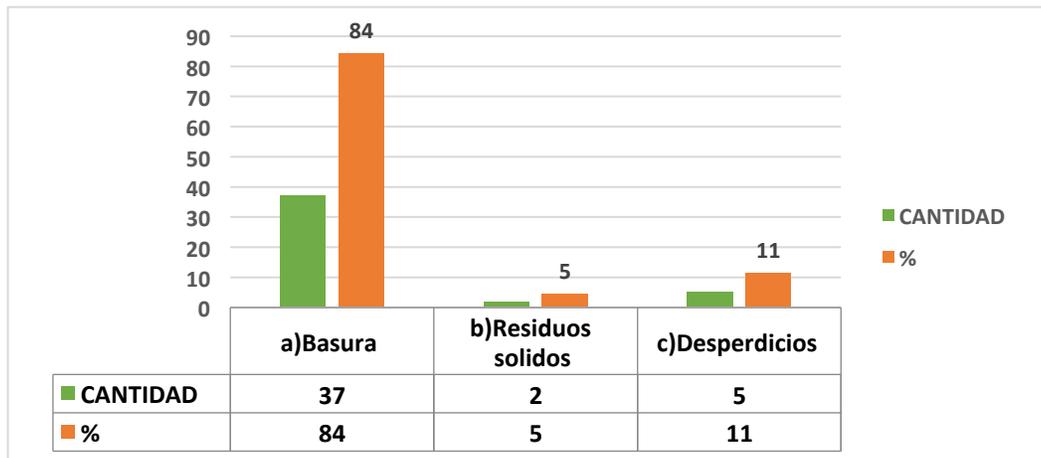
QUÉ NOMBRE LES DA A LOS DESECHOS QUE SE PRODUCEN EN SU DOMICILIO PARTICULAR

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Basura	37	84
Residuos sólidos	2	5
Desperdicios	5	11
Total	44	100

Fuente: Elaboración propia 2019

GRAFICA 9

QUÉ NOMBRE LES DA A LOS DESECHOS QUE SE PRODUCEN EN SU DOMICILIO PARTICULAR



Fuente: Elaboración propia 2019

Según el cuadro 9 y la gráfica 9 el 84% de las familias encuestadas conoce a los desechos que se producen en su domicilio particular como basura porque ellos no recibieron ninguna capacitación sobre otros nombres el 5% como residuos sólidos y el 11% como desperdicios se debe a que ellos sus residuos orgánicos les dan a sus animales de comer y los llaman desperdicios.

CUADRO 10

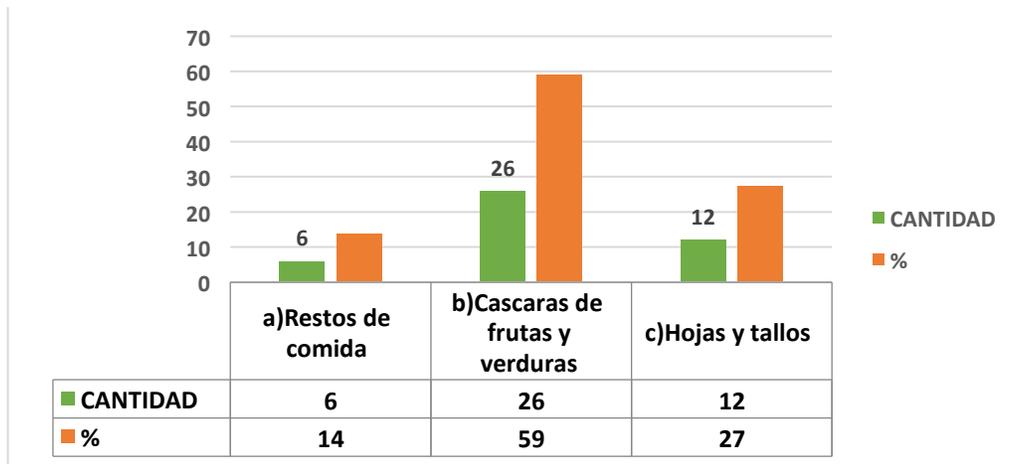
QUE RESIDUOS ORGÁNICOS QUE SE GENERA MAYORMENTE EN SU HOGAR

RESULTADOS	CANTIDAD	PORCENTAJE
Restos de comida	6	14
Cáscaras de frutas y verduras	26	59
Hojas y tallos	12	27
Total	44	100

Fuente: Elaboración propia 2019

GRÁFICA 10

QUÉ RESIDUOS ORGÁNICOS QUE SE GENERA MAYORMENTE EN SU HOGAR



Fuente: Elaboración propia 2019

Según el cuadro 10 y la gráfica 10 el 14 % de las familias encuestadas genera mayormente en su hogar restos de comida por los restaurantes que hay en esa área el 59 % genera cáscaras de frutas y verduras la mayor parte de la población encuestada porque día a día en todos los hogares generamos estos residuos y el 27% hojas y tallos por las podas de sus jardines y por la época de invierno todas las hojas de los árboles se caen.

CUADRO 11

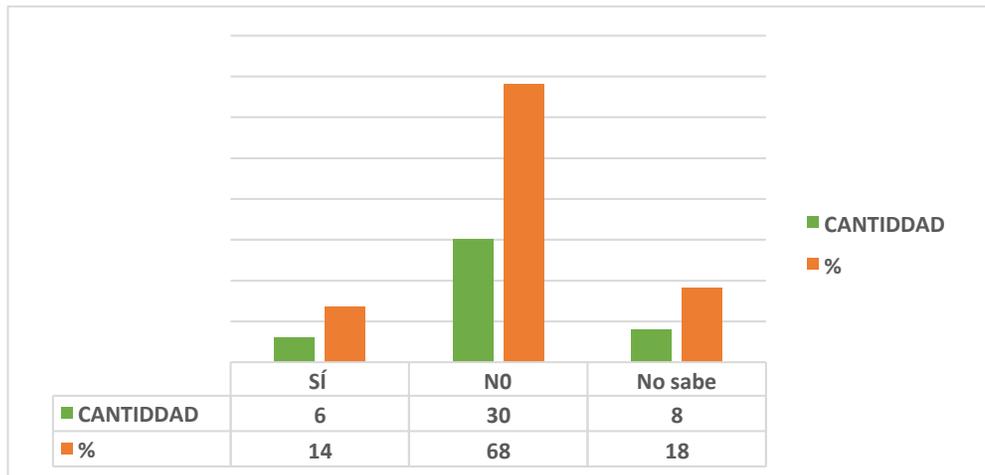
¿CREE USTED QUE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS DOMÉSTICOS GENERA UN PROBLEMA?

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
SÍ	6	14
NO	30	68
NO SABE	8	18
Total	44	100

Fuente: Elaboración propia 2019

GRÁFICA 11

¿CREE USTED QUE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS DOMÉSTICOS GENERA UN PROBLEMA?



Fuente: Elaboración propia 2019

Según el cuadro y la gráfica 11, el 14 % de las familias encuestadas creen que la generación de residuos orgánicos domésticos SÍ genera un problema por que contaminan el medio ambiente y el 68% No cree que generan problema porque ellos lo usan como alimentos para sus animales y es la propia gente que se dedica en buscar estos residuos orgánicos para sus animales y el 18% No Saben si generan una serie de problemas.

CUADRO 12

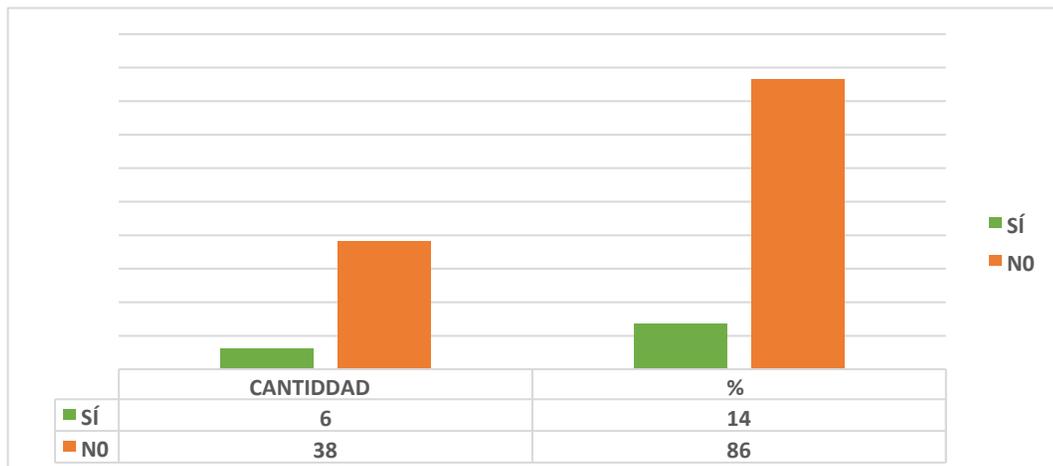
¿USTED PERCIBE QUE HAY ACUMULACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN SU BARRIO?

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
SÍ	6	14
NO	38	86
Total	44	100

Fuente: Elaboración propia 2019

GRÁFICA 12

¿USTED PERCIBE QUE HAY ACUMULACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN SU BARRIO?



Fuente: Elaboración propia 2019

Según el cuadro 12 y la gráfica el 14 % de la población encuestada SÍ percibe que hay acumulación de residuos orgánicos en su barrio 86 % NO percibe que hay acumulación de residuos orgánicos en su barrio la mayoría de las personas respondieron no porque ellos sus residuos orgánicos los dan a otras personas mayor mente los restaurants los llevan para sus chanchos, vacas, y otros los echan en sus terrenos que tienen cercanos para que se descompongan

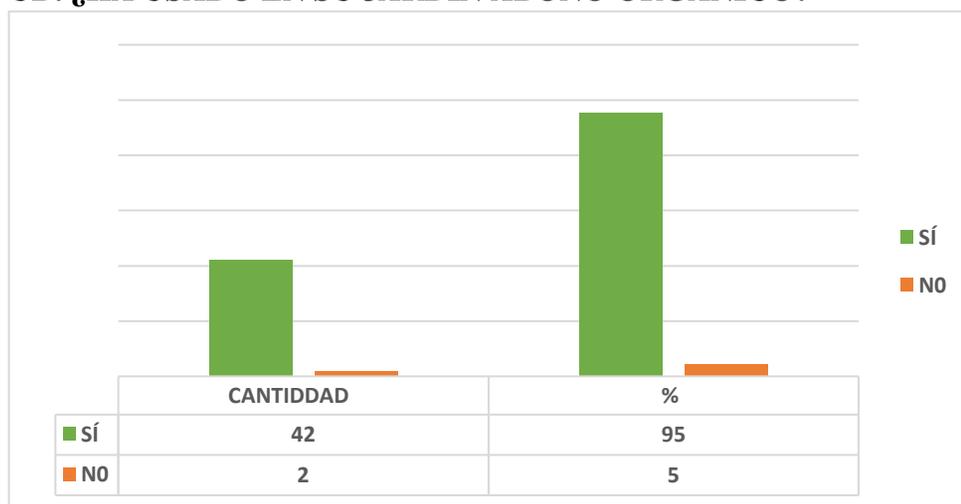
CUADRO 13

UD. ¿HA USADO EN SU JARDÍN ABONO ORGÁNICO?

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
SÍ	2	5
NO	42	95
Total	44	100

GRÁFICA 13

UD. ¿HA USADO EN SU JARDÍN ABONO ORGÁNICO?



Fuente: Elaboración propia 2019

Según el cuadro 13 y la gráfica el 5 % de la población encuestada SÍ ha usado en su jardín abono orgánico 95% NO ha usado en su jardín abono orgánico la mayor parte de la población encuestada no ha usado aún los abonos orgánicos porque todavía no se dieron proyectos ni talleres sobre la elaboración de estos abonos.

CUADRO 14

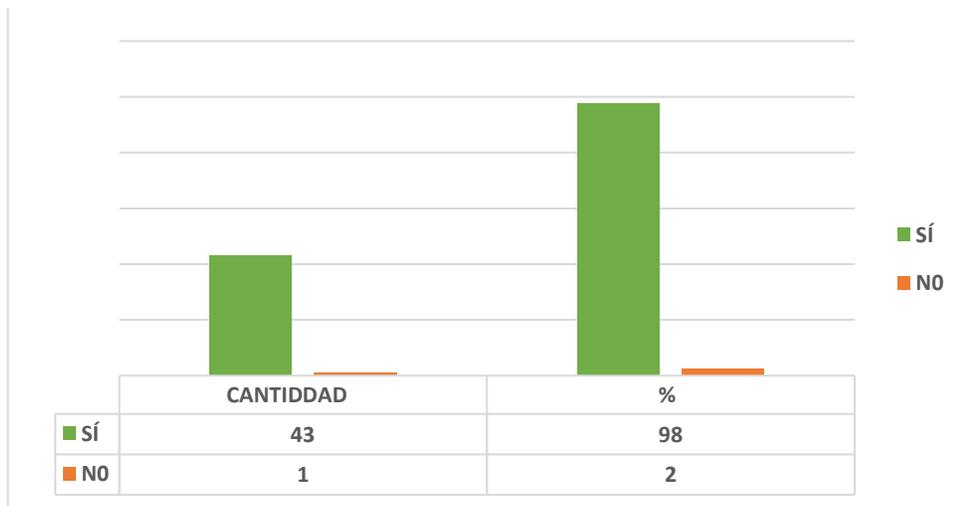
¿LE GUSTARÍA LA IDEA DE ELABORAR ABONOS DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS DOMÉSTICOS?

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
SÍ	43	98
NO	1	2
Total	44	100

Fuente: Elaboración propia 2019

GRÁFICA 14

¿LE GUSTARÍA LA IDEA DE ELABORAR ABONOS DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS DOMÉSTICOS?



Fuente: Elaboración propia 2019

Según el cuadro 14 y la gráfica 14 el 98 % de la población encuestada SÍ le gustaría la idea de elaborar abonos de los residuos orgánicos domésticos la mayor parte de la población encuestada está de acuerdo para poder alargar la vida útil de basurero y reducir la contaminación el 2% NO Le gusta la idea de elaborar abonos de los residuos orgánicos domésticos.

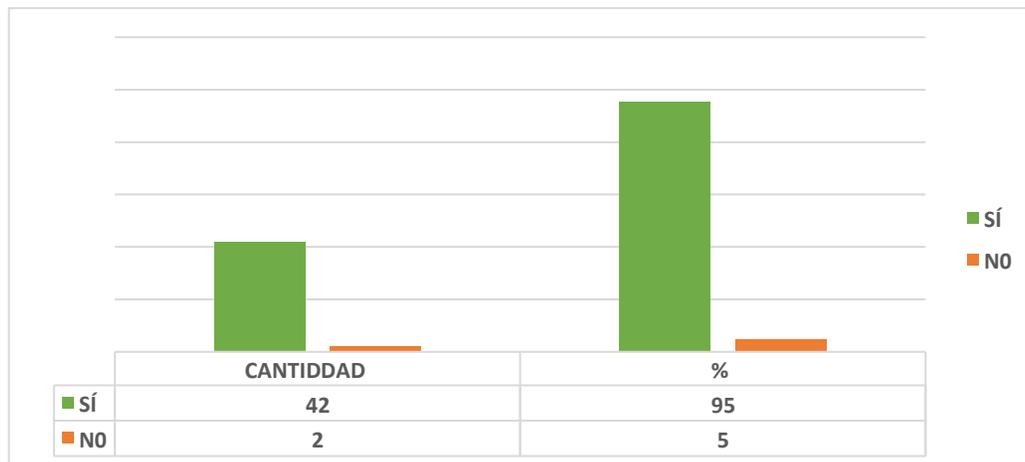
CUADRO 15

**¿ESTARÍA DISPUESTO EN RECOLECTAR LOS RESIDUOS ORGÁNICOS
¿DE SU VIVIENDA DIARIAMENTE, PARA REALIZAR UN ABONO
ORGÁNICO?**

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
SÍ	42	95
NO	2	5
Total	44	100

GRÁFICA 15

**¿ESTARÍA DISPUESTO EN RECOLECTAR LOS RESIDUOS
ORGÁNICOS DE SU VIVIENDA DIARIAMENTE, PARA REALIZAR UN
ABONO ORGÁNICO?**



Fuente: Elaboración propia 2019

Según el cuadro 15 y la gráfica 15 el 95 % de la población encuestada SÍ estaría dispuesto en recolectar los residuos orgánicos de su vivienda diariamente, para realizar un abono orgánico ya que la mayoría de la población encuestada tienen terrenos y puede servir de mucha ayuda para ellos y el 5% NO Estaría dispuesto en recolectar los residuos orgánicos de su vivienda diariamente, para realizar un abono orgánico

CUADRO 16

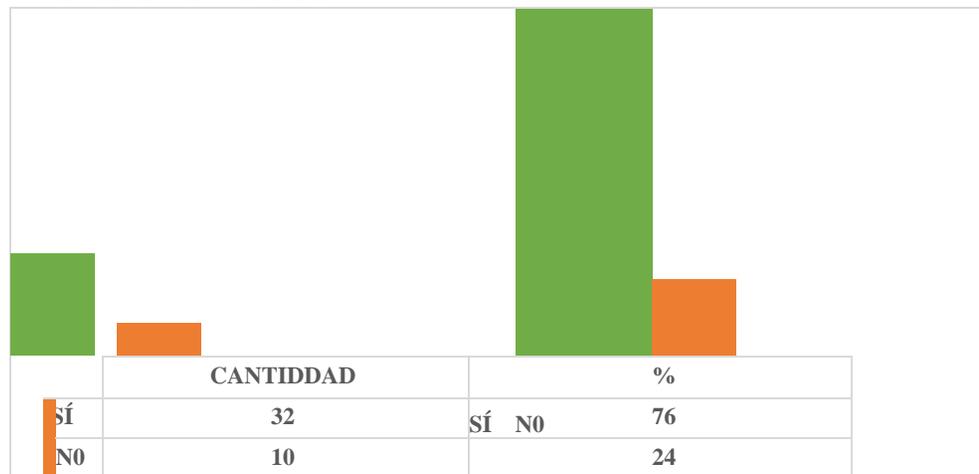
¿CUENTA CON LA DISPONIBILIDAD DE TIEMPO PARA ASISTIR A CAPACITACIONES Y PRÁCTICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL ABONO ORGÁNICO?

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
SÍ	32	76
NO	10	24
Total	44	100

Fuente: Elaboración propia 2019

GRÁFICA 16

¿CUENTA CON LA DISPONIBILIDAD DE TIEMPO PARA ASISTIR A CAPACITACIONES Y PRÁCTICAS PARA LA ELABORACIÓN DEL ABONO ORGÁNICO?



Fuente: Elaboración propia 2019

Según el cuadro 16 y la gráfica el 76 % de la población encuestada SÍ cuenta con la disponibilidad de tiempo para asistir a capacitaciones y prácticas para la elaboración del abono orgánico por ellos están dispuestos en aprender y capacitarse y el 24% no

está de acuerdo porque no tienen tiempo suficiente porque varios también son comerciantes y no les da el tiempo.

CUADRO 17

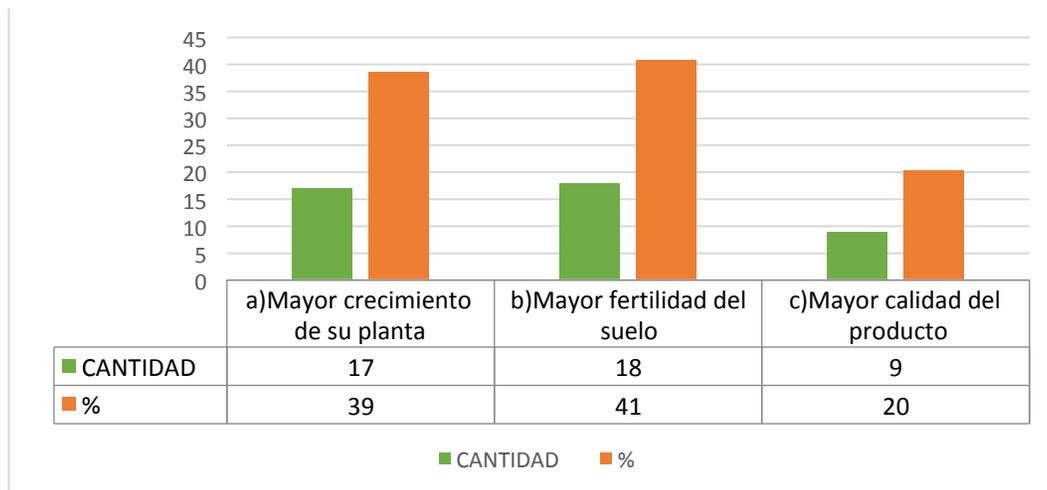
¿QUÉ RESULTADOS ESPERA OBTENER APLICANDO EL ABONO ORGÁNICO EN SU JARDÍN?

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Mayor crecimiento de su planta.	17	39
Mayor fertilidad del suelo.	18	41
Mayor calidad del producto.	9	20
Total.	44	100

Fuente: Elaboración propia 2019

GRÁFICA 17

¿QUÉ RESULTADOS ESPERA OBTENER APLICANDO EL ABONO ORGÁNICO EN SU JARDÍN?



Fuente: Elaboración propia 2019

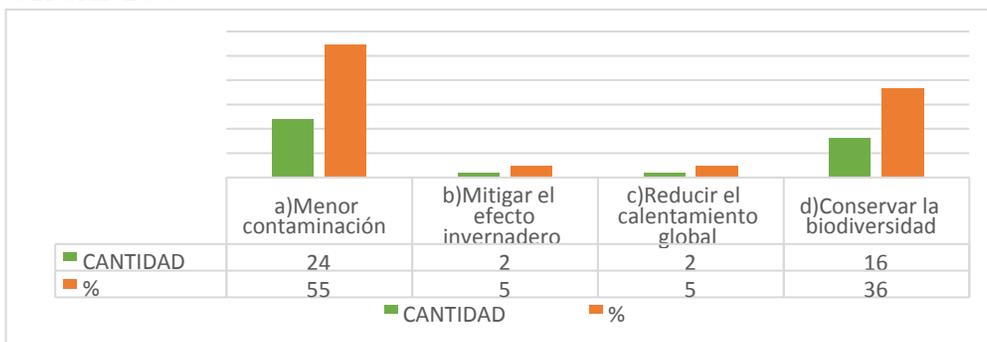
Según el cuadro 17 y la gráfica 17 el 39% de la población encuestada espera obtener aplicando el abono orgánico en su jardín y mayor crecimiento de su planta, el 41% mayor fertilidad del suelo para que sus suelos tengan mayor rendimiento y el 20% mayor calidad del producto.

CUADRO 18
QUE BENEFICIOS TRAE AL MEDIO AMBIENTE EMPLEAR ABONO
ORGÁNICO

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Menor contaminación.	24	55
Mitigar el efecto invernadero.	2	5
Reducir el calentamiento global.	2	5
Conservar la biodiversidad.	16	36
%	44	100

Fuente: Elaboración propia 2019

GRÁFICA 18
QUÉ BENEFICIOS TRAE AL MEDIO AMBIENTE EMPLEAR ABONO
ORGÁNICO



Fuente: Elaboración propia 2019

Según el cuadro 18 y la gráfica 18 el 55% de la población encuestada afirma que el beneficio que trae al medio ambiente al emplear abonos orgánicos ocasiona menor contaminación hacia el medio ambiente el 5% es mitigar el efecto invernadero, el 5% es reducir el calentamiento global y el 16 % sería conservar la biodiversidad, lo que nos indica que la población tiene conocimiento del beneficio de la elaboración del abono orgánico.

CUADRO 19

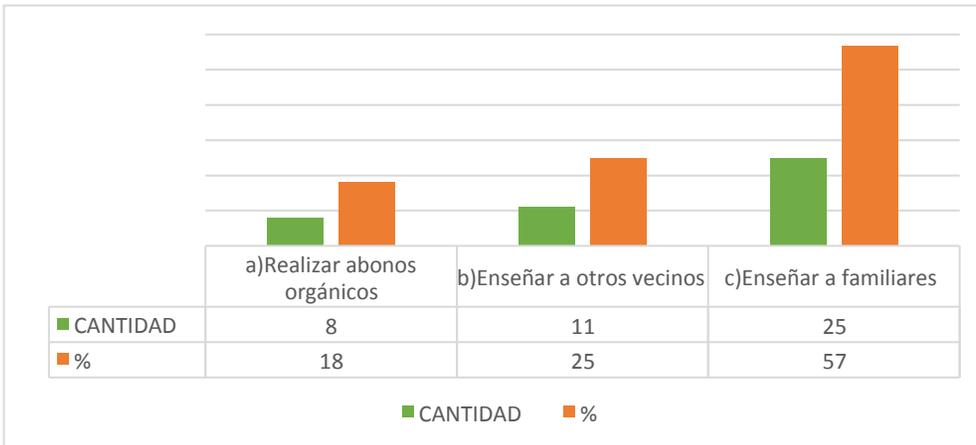
SI USTED SE CAPACITARÍA PARA ELABORAR ABONOS ORGÁNICOS QUÉ HARÍA CON ESOS CONOCIMIENTOS

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
Realizar abonos orgánicos.	8	18
Enseñar a otros vecinos.	11	25
Enseñar a familiares.	25	57
Total.	44	100

Fuente: Elaboración propia 2019

GRÁFICA 19

SI USTED SE CAPACITARÍA PARA ELABORAR ABONOS ORGÁNICOS QUÉ HARÍA CON ESOS CONOCIMIENTOS



Fuente: Elaboración propia 2019

Según el cuadro 19 y la gráfica 19 el 18% de la población encuestada sí se capacitaría para elaborar abonos orgánicos, con esos conocimientos realizaría abonos orgánicos para sus propios beneficios y ya no harán el uso de químicos el 25% enseñaría a otros vecinos y el 57% enseñaría a sus familiares.

12.3 Elaboración de abonos orgánicos con tratamiento de activadores por el método de bocashi y tradicional a partir de los residuos orgánicos domésticos Los residuos orgánicos que se utilizaron y están compuestos por restos de comidas y jardín que se producen diariamente en el hogar, residuos provenientes de animales y productos agrícolas. Ver ANEXO 5

Parámetros a tomar en cuenta la elaboración del método tradicional

Los parámetros de control se han ido desarrollando en cuanto a su higienización e inocuidad

En la fase de higienización el material fue utilizado para los volteos y controles que se realizan al compost.

La inocuidad del compost, depende de la temperatura que alcance el material, pero también de la humedad, la aireación y el tamaño de partícula. En una adecuada humedad, la actividad microbiana hace que la temperatura se incremente.

De esta forma, al airear o al realizar el volteo, se homogeniza la temperatura y la humedad y se pueden eliminar patógenos, también se tomaron en cuenta las temperaturas del lugar y las prácticas de gestión aplicadas en cada caso.

Se describirán todas las actividades que se realizó para elaborar los abonos orgánicos como:

Tiempo de descomposición.

Control de la humedad.

Números de volteos.

Disminución de la cantidad de compost.

Análisis químico del laboratorio.

Temperatura: No se midió la temperatura por falta de recursos económicos para comprar el termómetro.

Conductividad eléctrica: No se realizó este trabajo porque no estaba dentro de los objetivos evaluados.

pH: El pH se determinó mediante análisis de laboratorio en la Facultad de ciencias agrícolas y forestales.

FACTOR TIEMPO

Tiempo de descomposición del método tradicional. –La forma de elaboración se verán en el ANEXO 4.

CUADRO 20

TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN DEL MÉTODO TRADICIONAL

FECHA	SEMANA	DIA
17/08/19 INICIO	1	7
24/08/19	2	7
31/08/19	3	7
07/09/19	4	7
14/09/19	5	7
21/09/19	6	7
28/09/19	7	7
05/10/19	8	7
12/10/19	9	7
19/10/19	10	7
26/10/19	11	7
02/11/19	12	7
09/11/19	13	7
17/11/19FINAL	14	7
TOTAL.	14	98

Fuente: Elaboración propia.

Según el cuadro 20 el tiempo y las fechas controladas la elaboración de este tipo de compost en el cuadro se puede observar que el tiempo para la transformación total de los residuos en tres meses que serían viendo que los residuos estaban descompuestos, observando el cambio de color oscuro se determinó que el compost estaba maduro, en el cual se vio que ya estaba el compost para ser utilizado. (Martinez, 2013)

El grado de madurez del compost se expresa como el estado de degradación , transformación y síntesis microbiana en que se encuentra el material compostado, el compost maduro se define como el producto estabilizado y saneado de compostaje, posee aspecto de una tierra suelta , ligeramente húmeda, que no mancha mucho las manos al contacto, de color marrón oscuro o negro de olor agradable. (Dickerson, 2005)

No se pudo observar ninguna influencia de los activadores adicionales en la velocidad de transformación y maduración de los composts elaborados con el método tradicional.

Tiempo de descomposición del método bocashi. –La forma de elaboración se verán en el ANEXO 6.

CUADRO 21

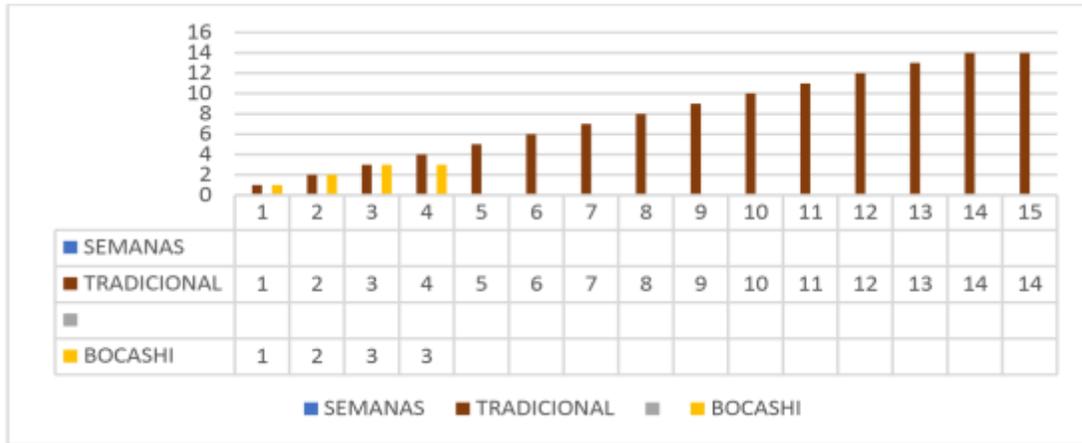
TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN DEL MÉTODO BOCASHI

FECHA	SEMANA	DÍA
17/08/19 INICIO	1	7
24/08/19	2	7
31/08/19	3	7
TOTAL	3	21

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA 20

COMPARACIÓN DEL TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN DE LOS DOS MÉTODOS DE COMPOSTAJE



Fuente: Elaboración propia 2019

Según el cuadro 21 y la gráfica 20 Como se ve el abono Bocashi se lo obtiene en 3 semanas su tiempo de transformación y en el cuadro 19 el método tradicional se lo obtiene en 14 semanas tres meses para poder utilizar el abono.

A diferencia del método tradicional obtenido por Budia (2016) en 9 semanas, realizando una comparación entre ambos métodos la diferencia es de 11 semanas para elaborar el compost esto por el clima no ayuda a descomponerse a la materia orgánica del método tradicional sería una diferencia de más del triple de tiempo en transformación en ambos métodos.

Igualmente, no se pudo observar ninguna modificación en la velocidad de transferencia y maduración de los composts elaborados con el método bocashi.

Control de la humedad: Mantener un grado de humedad óptimo fue importante ya que los microorganismos que intervienen en la descomposición de la materia orgánica disminuyen su actividad si la humedad disminuye, por lo cual se hizo un control riguroso de la humedad mediante el método “el de la mano” Ver anexo 5 que consiste en coger un puñado de compost y apretarlo, no tiene que ensuciar la mano solo humedecerlo. Este procedimiento se aplicó para ambos métodos de tratamientos en

caso de falta de humedad se agrega agua de manera homogénea hasta llegar la humedad óptima.

Números de volteos

El volteo del método tradicional se realizó en tres periodos en un rango de 30 días de cada volteo que permitió darle ventilación y oxigenación al compost y a las bacterias y microorganismos aerobio que son los encargados de transformar la materia orgánica en abono VER ANEXO 6.

Registro de la altura inicial

El dato registrado de la altura inicial del compost tradicional fue T1: 49 cm T2 50 cm. T3 50cm.

Temperatura: No se midió la temperatura debido a la falta de recursos económicos para comprar el termómetro.

CUADRO 22

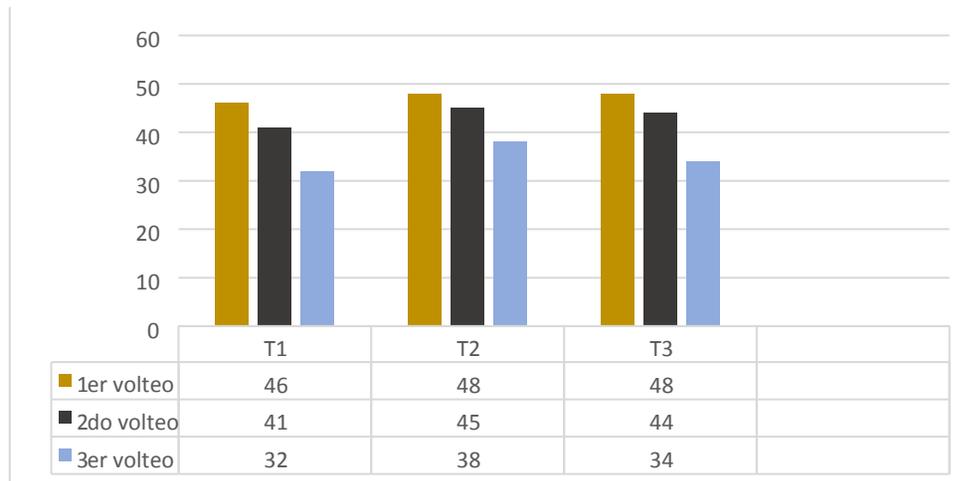
CONTROL DE LA ALTURA DEL MÉTODO TRADICIONAL POR VOLTEO

Tratamiento	1er volteo	2do volteo	3er volteo
T I	46 cm.	41 cm.	32 cm.
TII	48 cm.	45 cm.	38 cm.
T III	48 cm.	44 cm.	34cm.

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICA 21

CONTROL DE LA ALTURA DEL MÉTODO TRADICIONAL POR VOLTEO



Fuente: Elaboración propia 2019

Según la gráfica del cuadro 22 y gráfica 21 nos representa el tratamiento (TI) es el que más ha reducido en la altura final con 32cm. de los otros tratamientos y el tratamiento (TII) es el que menos ha reducido con 38cm. en la altura final y seguido el (TIII) con 34cm. es dato favorable porque a compactado más y se transformaron los residuos.

El volteo del método Bocashi se realizó tres veces al día los primeros tres días mañana doce y tarde y luego una vez por semana esto para acelerar el proceso de descomposición VER ANEXO7.

En los dos tratamientos se observó desde un principio de que el compost en el inicio presentaba un color claro, y obviamente por las capas separadas que estaban formadas al agregar los materiales, pero con el tiempo, el mismo fue presentando un color oscuro, esto se debe a los diferentes volteos que se realizó por la acción que ejercen los microorganismos sobre la materia orgánica.

Disminución de la cantidad de compost

Se hizo el pesado del inicio del compost y al final tomando en cuenta el agua que se utilizó.

Al inicio un peso aproximado de unas 70 a 90 kg. y el peso final se verá en el cuadro 21 la cantidad final del método tradicional.

Cantidad de abono obtenido tradicional: Se procedió a cernirlo el abono y luego pesarlo para llevar muestras de abonos al laboratorio VER ANEXO 8.

CUADRO 23

CANTIDAD DE ABONO OBTENIDO TRADICIONAL Y BOCASHI

Métodos	Tratamientos	Espesor	Cantidad en gramos
Tradicional	TI	Grueso	9kg
		Semigrueso	6kg.
		Fino	20kg.
	TII	Grueso	13kg.
		Semigrueso	10kg.
		Fino	28kg.
	TIII	Grueso	11kg.
		Semigrueso	9,5kg.
		Fino	26kg
Bocashi	BI	Grueso	9kg.
		Semigrueso	6kg.
		Fino	20kg.
	BII	Grueso	13kg.

		Semigrueso	10kg.
		Fino	28kg.
	BIII	Grueso	9kg.
		Semigrueso	9,5kg.
		Fino	9,5kg.

Fuente: Elaboración propia.

12.4 Determinación de las características químicas de la calidad del compost mediante análisis de laboratorio (N, P, K, C/N, pH, MO)

Se evaluaron los abonos orgánicos de las diferentes características químicas de los dos métodos de compost con activadores para determinar el contenido de los macronutrientes en los abonos orgánicos que fueron realizados en el laboratorio de suelos (Campus “el tejlar”) Facultad de ciencias agrícolas y forestales donde se observó los siguientes resultados ver ANEXO 8.

En función a los resultados de los análisis químicos de las diferentes muestras de compost se tiene los resultados en el cuadro siguiente.

CUADRO 24

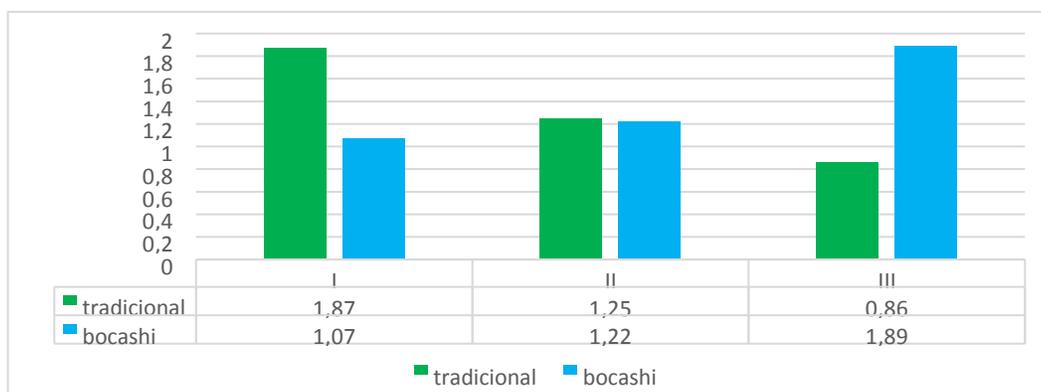
RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS DE LABORATORIO DEL NITRÓGENO (N)

TRATAMIENTOS	COMPOST		
	TI	TII	TIII
TRADICIONAL	1,87	1,25	0,86
BOCASHI	BI	BII	BIII
	1.07	1.22	1.89

Fuente: Laboratorio de suelos (Campus “el tejlar”) Facultad de ciencias agrícolas y forestales.

GRÁFICA 22

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS DE LABORATORIO DEL NITRÓGENO (N) %



Fuente: Laboratorio de suelos (Campus “El Tejar”) Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales.

Según el cuadro 24 y gráfica 22 se puede observar que el bocashi compost III presenta un valor de 1,89% de nitrógeno y el tradicional compost I con 1,87% de N, presentan un valor más elevado, se puede observar que la elaboración con el método bocashi combinado solamente con levadura y azúcar, produjo mayor cantidad de nitrógeno que todas las otras elaboraciones, en segundo lugar se encuentra el elaborado solamente con levadura que corresponde al compost tradicional I, luego las siguientes elaboraciones van bajando gradualmente su proporción de N, el tradicional compost II, con 1,25%, le sigue Bocashi II, con 1,22%, luego está el BI con 1,07 y finalmente el T III con 0,86%, probablemente la pérdida de nitrógeno se debe a la volatilización de este elemento en forma de amoniaco, aunque dentro de la materia prima utilizada también se incluyó estiércol animal, la volatilización, junto con la desnitrificación son los procesos del ciclo del N mediante los cuales el N vuelve a la atmósfera. (Perdomo, 2007)

Sin embargo, haciendo una comparación entre todos los tratamientos, podemos observar, que las diferencias entre ellos son relativamente bajas, se tratan de pequeños porcentajes.

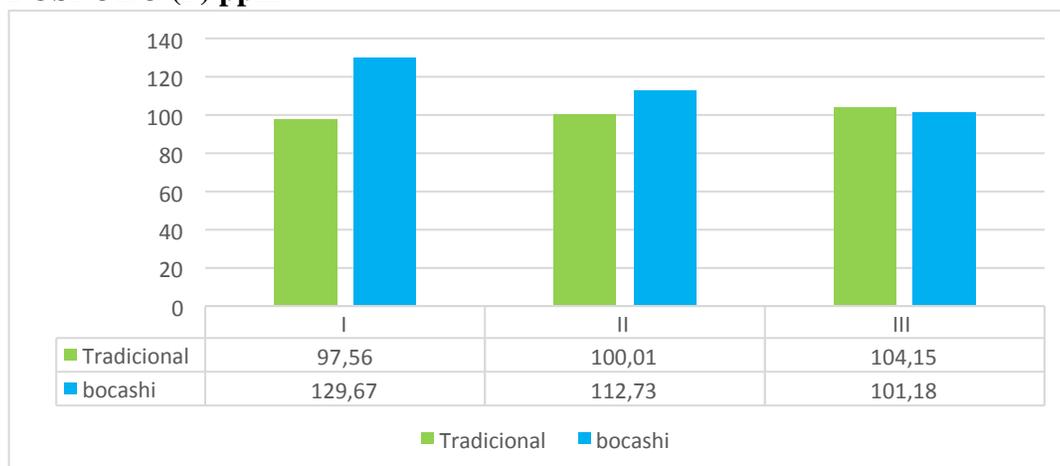
CUADRO 25

RESULTADO DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS DE LABORATORIO DEL FÓSFORO (P) ppm

TRATAMIENTOS	COMPOST		
TRADICIONAL	TI	TII	TIII
	97,56	100.01	104.15
BOCASHI	BI	BII	BIII
	129.67	112.73	101.18

Fuente: Laboratorio de suelos (Campus “el tejlar”) Facultad de ciencias agrícolas y forestales.

GRÁFICA 23
RESULTADO DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS DE LABORATORIO DEL
FÓSFORO (P) ppm



Fuente: Laboratorio de suelos (Campus “el tejar”) Facultad de ciencias agrícolas y forestales.

Según el cuadro 25 y gráfica 23 se puede observar que el bocashi compost I presenta un valor de 129,67ppm de fósforo y compost BII con 112,73ppm. de fosforo presentan un valor más elevado, se puede observar que la elaboración con el método bocashi combinado solamente con levadura y chancaca, produjo mayor cantidad de fósforo que todas las otras elaboraciones, en segundo lugar, se encuentra el elaborado con orín y levadura que corresponde al compost BII.

Hay géneros de bacterias solubilizadoras de fósforo inorgánico (Vargas, 2012).

Entre los géneros más efectivos tenemos: pseudomonas, bacilus y Rhizubium se caracterizan por tener mayor potencial de solubilización de fosfato y fósforo, todos estos géneros tienen la capacidad de solubilizar fosfatos en forma inorgánica y fósforo inorgánico.

Estos macroorganismos se caracterizan por ser aerobios, también existen algunos macroorganismos mesófilos heterótrofos y facultativos con la capacidad de solubilización de fosfatos. Estos están presentes en la descomposición de la materia

orgánica del compost han hecho que haya elevado el porcentaje de fósforo asimilable (Vargas, 2012).

Luego las siguientes elaboraciones van bajando gradualmente su proporción de fósforo, el Tradicional compost III, con 104,15ppm de fósforo le sigue B III, con 101,18ppm, luego está el TII con 100,01ppm y finalmente el T I con 97,56ppm. de fósforo probablemente la pérdida de fósforo debido al tiempo que se tarda en descomponerse la materia orgánica, existe perdida de fósforo por lixiviación. (Osorio, 2015)

El descenso de fósforo se debe a la presencia de pH presente ya que el fósforo asimilable se encuentra disponible en un rango de 6,7 a 7 de pH. (Vides, 2016)

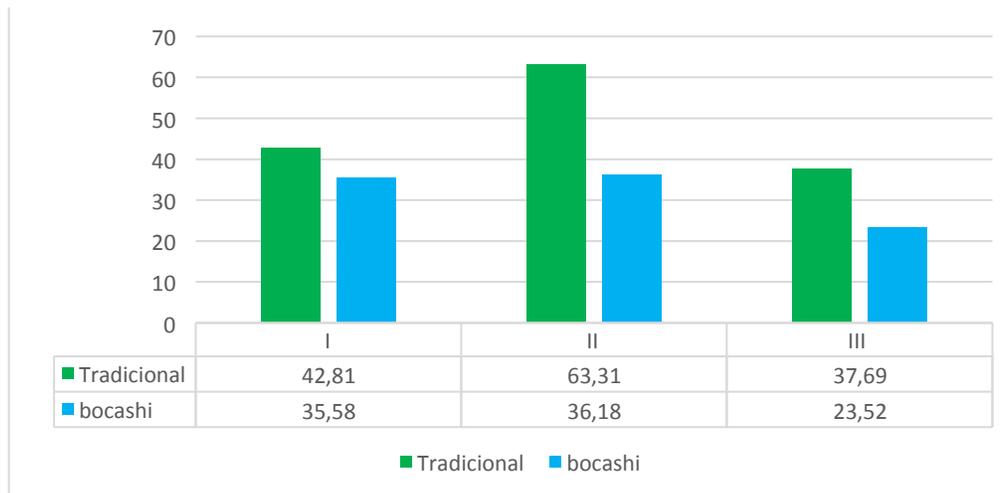
CUADRO 26

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS DE LABORATORIO DEL POTASIO K (MEQ/100G)

TRATAMIENTOS	COMPOST		
TRADICIONAL	TI	TII	TIII
	42.81	63.31	37.69
BOCASHI	BI	BII	BIII
	35.58	36.18	23,52

Fuente: Laboratorio de suelos (Campus “el tejlar”) Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales.

GRÁFICA 24
RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS DE LABORATORIO DEL
POTASIO K (MEQ/100G)



Fuente: Laboratorio de suelos (Campus “el tejlar”) Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales.

Según el cuadro 26 y gráfica 24 se puede observar que el tradicional compost II presenta un valor de 63,31 MEG/100g. de potasio y TI con 42,81 MEG/100g. de potasio presentan un valor más elevado, se puede observar que la elaboración con el método tradicional combinado con levadura y chancaca , produjo mayor cantidad de potasio que todas las otras elaboraciones, en segundo lugar se encuentra el elaborado solamente con levadura que corresponde al compost TI, luego las siguientes elaboraciones van bajando gradualmente su proporción de potasio, el Tradicional compost III, con 37,69 MEG/100g. se puede observar que el tradicional ocupa el primer lugar en cuanto al potasio, le sigue B II, con 36,18 MEG/100g, luego está el BI con 35,58 MEG/100g y finalmente el BIII con 23,52 MEG/100g de potasio.

Los cationes básicos (Ca, K, Mg y Na) tienen una saturación al 100% en el suelo de a pH7 a mayor pH son liberados de los coloides del suelo, quedando libres para migrar. (Gaucher, 1971)

Probablemente la pérdida de potasio se debe a que los residuos ricos en potasio son los de cocina y los estiércoles eso significa que se utilizó en menor cantidad los residuos mencionados. (Martinez, 2013)

Podemos observar que la cantidad de potasio obtenida en los composts tradicionales, es mayor a la obtenida en los bocashi, hay una diferencia grande entre el tradicional compost II y el bocashi compost III, el primero es mayor casi tres veces que el segundo (bocashi compost III) esta diferencia es considerable.

CUADRO 27

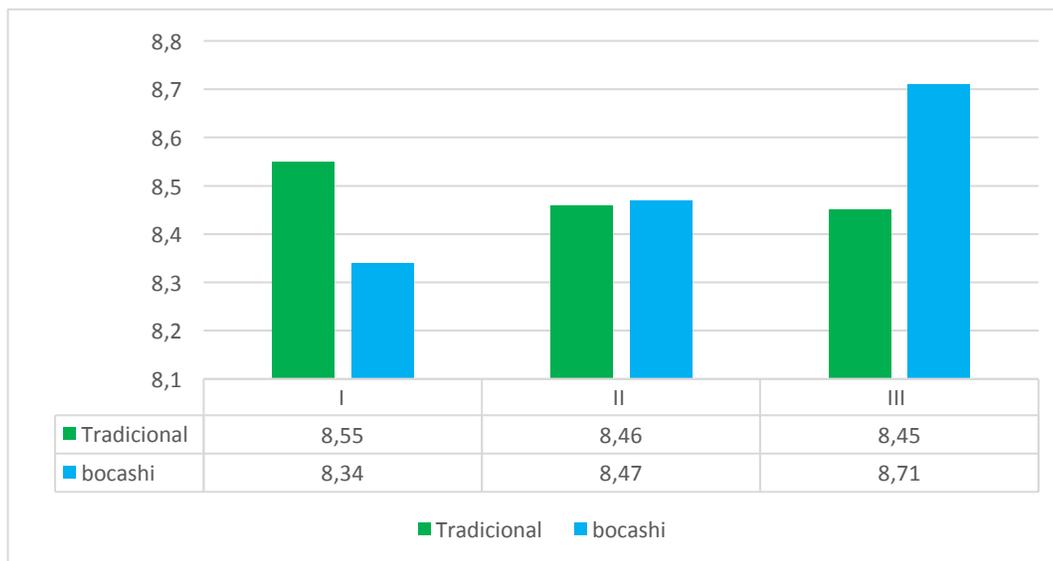
RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS DE LABORATORIO DE LA RELACIÓN DEL CARBONO / NITRÓGENO(C/N)

TRATAMIENTOS	COMPOST		
TRADICIONAL	I	II	III
	8.55	8.46	8.45
BOCASHI	I	II	III
	8.34	8.47	8.71

Fuente: Laboratorio de suelos (Campus “el Tejar”) Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales.

GRÁFICA 25

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS DE LABORATORIO DE LA RELACIÓN DEL CARBONO / NITRÓGENO(C/N)



Fuente: Laboratorio de suelos (Campus “el Tejar”) Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales.

Según el cuadro 27 y gráfica 25 se puede observar que en el compost BIII presenta un valor de 8,71 de C/N y TI con 8,55 de C/N presentan un valor más elevado, se puede observar que la elaboración con el método bocashi combinado con levadura y azúcar, produjo mayor cantidad de C/N que todas las otras elaboraciones, en segundo lugar se encuentra el elaborado solamente con levadura que corresponde al compost TI, luego las siguientes elaboraciones van bajando gradualmente su proporción de C/N, el bocashi II, con 8,47 le sigue T II, con 8,46 luego está el TIII con 8,45 y finalmente el BI con 8,34 de C/N.

El contenido más bajo de NT de un abono orgánico sugiere la presencia de materiales más resistentes de relación C/N alta que podría mineralizarse más lentamente. (Sims, 1987)

Existe una alta asociación entre nitrógeno y carbono, las fases de pérdidas del primero son diferentes. (Lixiviación, volatilización)

Al ser muy elevada la relación C/N disminuye la actividad biológica. mientras que al ser muy baja no afecta el proceso de compostaje, perdiendo el exceso de nitrógeno en amoniac. (Vides, 2016)

Estas pérdidas de relación C/N no afectan negativamente al compostaje, suponen un derroche, porque el N es el nutriente fundamental para los cultivos, así como un problema medioambiental. (Jhorar, 1991)

Haciendo un análisis entre los 6 compost elaborados se ve que no hay grandes diferencias entre ellos, es una relación beneficiosa para el suelo y las plantas ya que las perdidas no afectan significativamente al compostaje por que el N es el nutriente fundamental.

CUADRO 28

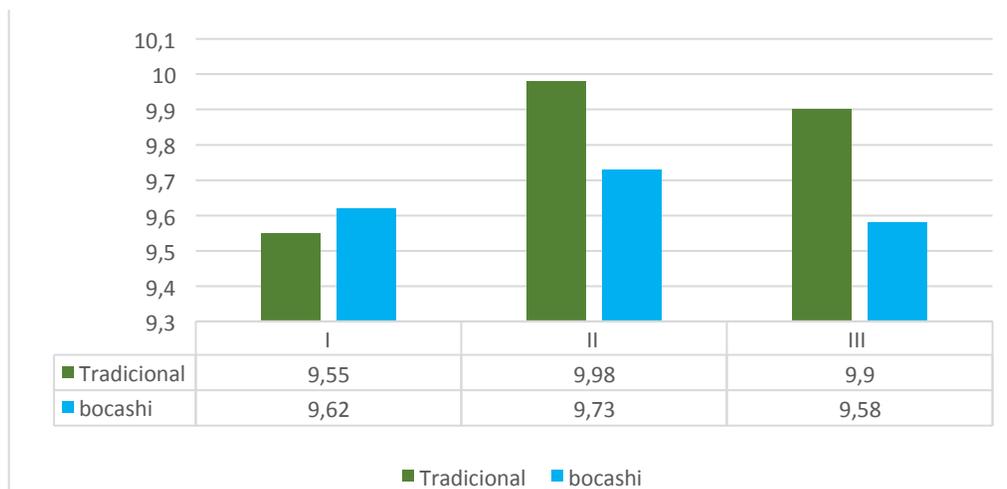
RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS DE LABORATORIO DEL pH

TRATAMIENTOS	COMPOST		
	I	II	III
TRADICIONAL	9.55	9.98	9.90
	I	II	III
BOCASHI	9.62	9.73	9.58

Fuente: Laboratorio de suelos (Campus “el Tejar”) Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales.

GRÁFICA 26

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS DE LABORATORIO DEL pH



Fuente: Laboratorio de suelos (Campus “el Tejar”) Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales.

De acuerdo al cuadro 28 y gráfica 26 se puede observar que el compost tradicional TII presenta un valor de 9,98 de pH y TIII con 9,90 presentan un valor más elevado, se puede observar que la elaboración con el método tradicional TII combinado con levadura y chancaca, produjo mayor cantidad de pH que todas las otras elaboraciones, en segundo lugar se encuentra el elaborado miel de caña y levadura que corresponde al compost TIII, luego las siguientes elaboraciones van bajando gradualmente su proporción de pH, el bocashi II, con 9,73 le sigue BI, con 9,62 luego está el BIII con 9,58 y finalmente el TI con 9,55 de pH.

El aumento de pH en el proceso de compostación puede deberse a la pérdida de ácidos orgánicos y formación de amoníaco por efecto de la descomposición microbiana de las proteínas. (Ferrer, 1997)

Como los valores están mayores a 9 pH significa que el compost ha tenido un buen proceso de compostaje y el compost está maduro. (Meléndez, 2003)

Haciendo un análisis entre los 6 compost existen diferencias mínimas entre el bocashi y el tradicional, probablemente como dice Meléndez (2003) el pH alto significa que el compost este maduro.

CUADRO 29

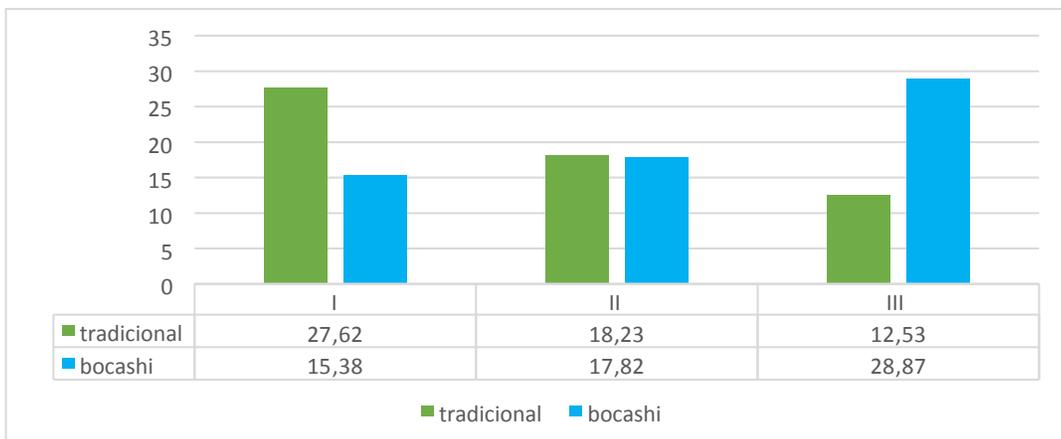
RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS DE LABORATORIO DE LA MATERIA ORGÁNICA (MO %)

TRATAMIENTOS	COMPOST		
TRADICIONAL	I	II	III
	27.62	18.23	12.53
BOCASHI	I	II	III
	15.38	17.82	28.87

Fuente: Laboratorio de suelos (Campus “el Tejar”) Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales.

GRÁFICA 27

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS DE LABORATORIO DE LA MATERIA ORGÁNICA (MO %)



Fuente: Laboratorio de suelos (Campus “el Tejar”) Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales.

De acuerdo al cuadro 34 y gráfica 27 puede observar que el compost bocashi BIII presenta un valor de 28,87% de MO y TI con 27,62% presentan un valor más elevado, se puede observar que la elaboración con el BIII combinado con levadura y azúcar, produjo mayor cantidad de MO que todas las otras elaboraciones, en segundo lugar se encuentra el elaborado solamente de levadura que corresponde al compost TI, luego las siguientes elaboraciones van bajando gradualmente su proporción de MO, el tradicional TII, con 18,23% le sigue BII, con 17,82% luego está el BI con 15,38% y finalmente el TIII con 12,53% de MO.

Los diferentes datos obtenidos entre tradicional y bocashi se deben a la utilización de diferentes residuos orgánicos en su elaboración, diferentes activadores como también por procesos de biodegradación ocasionados por la actividad microbiana y mecánica a la que fueron sometidos los diferentes tipos de abonos. (Vásquez, 2008)

El efecto benéfico de la MO al suelo beneficia simultáneamente a las propiedades físicas químicas y biológicas al suelo, algunos de ellos son:

La materia orgánica es fuente importante de micro y macronutrientes.

Ayuda a la estabilización de la acidez del suelo.

Regula los fenómenos de adsorción especialmente la inactivación de plaguicidas.

Aumenta la capacidad del suelo para retener agua. (Meléndez, 2003)

CAPÍTULO IV
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Una vez obtenidos y evaluados los resultados del presente trabajo se llegaron a las siguientes conclusiones:

✚ De acuerdo a los resultados más relevantes en cuanto a la cuantificación de los residuos de la cantidad total y el porcentaje tenemos Orgánicos una cantidad de 87kg. con un porcentaje de 51,03% Inorgánicos una cantidad de 68,5kg. con un porcentaje de 40,18% y escombros una cantidad de 15kg. con un porcentaje de 8,79%

✚ Con los datos de las encuestas realizadas sobre la cantidad de residuos que se generan en sus hogares por día el 45% de las personas encuestadas del Barrio San Luis generan menos de 0,5kg 36% entre 0,5 18% más de 1kg. por día. El 98% de la población encuestada.

✚ En cuanto a la disminución del volumen del compost el (T1) es el que más ha reducido en la altura final con 32cm.

✚ Como interpretación y análisis obtenidos tanto de campo y fundamentalmente de laboratorio en relación a la hipótesis esta se acepta en función al abono orgánico obtenido por el método bocashi ya que es de menor tiempo de transformación.

Evidenciándose por sus características químicas por los valores obtenidos del análisis del laboratorio en cuanto a los parámetros tenemos los mejores resultados del bocashi como del nitrógeno tenemos al BIII con 1,89% de N, BI, 129,67ppm de fósforo, BIII 8,71 de C/N y BIII 28,87%de MO., y los resultados más bajos del bacashi tenemos al BIII con 23,52 MEG/100g de potasio que representa a más de la mitad del mejor

resultado y también de los otros tratamientos, BI 8,34 de C/N no existen diferencias entre ambos solo en decimales.

Y en cuanto a los mejores resultados de método tradicional tenemos al, TII con 63.31MEG/100g de potasio con mucha diferencia en comparación con los otros tratamientos y en el pH al tratamiento TII con 9.98 de pH., estos resultados son los más relevantes de los dos tratamientos, y entre los resultados más bajos del tradicional tenemos al BIII con 0,86% de N el resultado es la mitad del mejor resultado y los otros resultados no tienen muchas diferencias entre ellos, seguidamente tenemos al TI con 97,56 ppm de fósforo existe diferencia entre el mejor resultado pero entre los demás tratamientos no es mucha la diferencia, el TI con 9,55 de pH en cuanto al pH todos los tratamientos tienen diferencias de pH y por último el TIII con 12,53% de MO existe más de la mitad de diferencia en cuanto a los dos mejores tratamientos y los otros tres tratamientos no es mucha la diferencia.

✚ De acuerdo a los resultados obtenidos en la aplicación de los dos métodos de compostaje, se tuvo una gran diferencia entre ambos métodos en el tiempo de elaboración. con el método tradicional se tardó 3 meses y con el bocashi se tardó 21 días lo que significa que el método bocashi es más rápido en descomponer la materia orgánica con respecto al otro método.

✚ No se pudo observar ninguna modificación en la velocidad de transformación y maduración de los compost elaborados tanto con el método tradicional como el bocashi.

Recomendaciones

✚ Se recomienda a las Instituciones que les compete velar por el medio ambiente (Evitar la contaminación), especialmente en el manejo de los residuos sólidos en el barrio San Luis, continuar con el presente trabajo, con la elaboración de abonos orgánicos a base de los residuos sólidos acumulados todos los días a consecuencia de las basuras.

✚ Se recomienda a las instituciones que les compete mejorar el servicio de recolección, transporte y disposición final de los residuos.

✚ Se recomienda hacer abonos tipo bocashi ya que dichos abonos salen en tres semanas y son de menor tiempo al tradicional.

✚ Se recomienda realizar investigaciones con otros métodos de elaboración de abonos, para contar con más información sobre la calidad y eficiencia de estos abonos para los diferentes cultivos.