

# UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

UNIDAD ACADÉMICA LAS PIEDRAS

ÁREA CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES

PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL



**“ABONO ORGÁNICO VEGETAL PRODUCIDO EN EL CENTRO DE  
COMPOSTAJE EN EL MUNICIPIO DE RIBERALTA”**

**PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL GRADO ACADEMICO DE  
LICENCIATURA EN INGENIERIA AMBIENTAL**

POSTULANTE: VÍCTOR RODRÍGUEZ MACUAPA

Tutor Interno: Ing. Wisner Ávila Valera

Tutor Externo: Ing. Rubén David Layme

Las Piedras Pando – Bolivia

Noviembre 2018

## **RESUMEN.**

El presente proyecto de investigación tiene como objeto promover el trabajo en la agricultura mediante la preparación de abono orgánico vegetal.

Hoy en día existen varias razones fundamentales para usar métodos orgánicos o ecológicos, la lista de problemas que afectan nuestro medio ambiente es larga y variada y una de ellas es el avance de la frontera agrícola que se apropia a la tala incontrolada de árboles y áreas protegidas. El 70% de basura que se produce en el municipio de Riberalta se compone de materia orgánica, es por eso que es importante llegar a conocer el abono orgánico vegetal producido en el centro de compostaje del municipio de Riberalta departamento Beni.

Para disminuir el deterioro ambiental y precautelar la salud humana es importante utilizar abonos orgánicos como métodos de fertilización alternativa de los cultivos, para esto es necesario realizar campañas de concienciación sobre la importancia del uso de abonos orgánicos. Es necesario capacitar a los agricultores con técnicas para elaborar abonos orgánicos disminuyendo de esta manera el volumen de desechos y produciendo abono de calidad a bajo costo. La utilización de abonos orgánicos es muy importante porque previene la erosión del suelo y las enfermedades estomacales en los seres humanos. En la agricultura convencional existe uso indiscriminado de productos de síntesis el cual trae consecuencias como desgaste del suelo y el desequilibrio ecológico. La importancia de mi tema es por nuestro planeta y salud y debemos de tener campañas de concienciación y enseñanzas de cómo elaborar abonos orgánicos.

## **ABSTRACT**

The objective of this research project is to promote work in agriculture through the preparation of organic vegetable fertilizer.

Today there are several fundamental reasons to use organic or ecological methods, the list of problems that affect our environment is long and varied and one of them is the advance of the agricultural frontier that appropriates the uncontrolled felling of trees and protected areas. 70% of garbage produced in the municipality of Riberalta is composed of organic matter, which is why it is important to get to know the organic fertilizer produced in the composting center of the municipality of Riberalta Beni department.

To reduce environmental deterioration and to protect human health, it is important to use organic fertilizers as alternative fertilization methods for crops, for this it is necessary to carry out awareness campaigns on the importance of the use of organic fertilizers. It is necessary to train farmers with techniques to produce organic fertilizers, thus reducing the volume of waste and producing quality fertilizer at low cost. The use of organic fertilizers is very important because it prevents soil erosion and stomach diseases in humans. In conventional agriculture there is indiscriminate use of synthetic products which brings consequences such as soil erosion and ecological imbalance. The importance of my topic is for our planet and health and we must have awareness campaigns and teachings on how to make organic fertilizers.

## **AGRADECIMIENTO**

A DIOS primeramente por darme la vida, salud y la oportunidad de hacer realidad mi sueño anhelado y por qué su bondad alcanza desde el principio de la tierra hasta los confines del cielo.

AMI FAMILIA Por el apoyo incondicional que me dieron todos estos años de estudios, pero de manera especial a mis padres por darme la vida, valiosas enseñanzas para ser una persona de bien, de igual forma a mis compañeros y compañeras, hermanos, hermanas, amigos y amigas que de una u otra forma me brindaron su apoyo.

A MIS DOCENTES por darme su apoyo incondicional en todos estos años en la vida universitaria

A LA U.A.L.P. Por abrirme las puertas del futuro y del saber para poder formarme como un profesional para bien de la sociedad.

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Napoleón y mi madre Agustina, por darme la vida, a mis hermanos, a mi hijo Leandro y de manera especial a Alexia, por su apoyo incondicional en esta etapa de mi vida.

***VICTOR RODRIGUEZ M.***

## INDICE

<b>CAPITULO I. INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes Generales	1
1.2. Planteamiento del Problema	1
1.3. Objetivos	2
1.3.1. Objetivo General	2
1.3.2. Objetivos Específicos	2
1.4. Justificación	2
<b>CAPITULO II. FUNDAMENTACION TEORICA</b>	<b>3</b>
2.1. Abono Orgánico	3
2.2. Origen de los Abonos Orgánicos	3
2.3. Composición de los abonos orgánicos	3
2.4. Diferentes tipos de materia orgánica	5
2.4.1. Materia Orgánica Vegetal	5
2.4.1.1. Residuos de cosecha	5
2.4.1.2. Abonos verdes	6
2.4.1.3. Estiércoles	6
2.4.1.4. Gallinaza	7
2.4.1.5. Guano	8
2.5. El compost	8
2.6. El proceso del Compostaje	9
2.7. Características del Compost	10
2.8. Ventajas del Compost de residuos orgánicos	11
<b>CAPITULO III. MARCO METODOLOGICO</b>	<b>13</b>
3.1. Tipo de Investigación	13
3.2. Enfoque de Investigación	13
3.3. Participantes	13
3.4. Instrumentos	14
<b>CAPITULO IV. MARCO CONTEXTUAL</b>	<b>15</b>
<b>CAPITULO V. DIAGNOSTICO</b>	<b>17</b>
<b>CAPITULO VI. DETERMINACIÓN DE MODELOS Y ANÁLISIS</b>	<b>18</b>
6.1. Modelo Real	18
6.2. Modelo Ideal	19
<b>CAPITULO VII. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS</b>	<b>20</b>
<b>CAIPULO VIII PROPUESTA</b>	<b>23</b>
<b>CAPITULO IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>30</b>
9.1. Conclusiones	30
9.2. Recomendaciones	31
Bibliografía	32
<b>ANEXOS</b>	
Anexo A: Cronograma de Actividades	34
Anexo B: Fotografías	35

## INDICE DE FIGURA

<b>FIGURA 1: Ubicación del Centro de Compostaje de Riberalta</b>	<b>16</b>
FIGURA 2: Modelo Real	18
FIGURA 3: Modelo Ideal	19
FIGURA 4: Tablones de Bolsas de Abonos	20
FIGURA 5: Platabandas	21
FIGURA 6: Platabandas de pepinos, lechuga y cebollas	21
FIGURA 7: Plantines listo para distribución	22
FIGURA 8: Proceso de crecimientos de plantines	22
FIGURA 9: Lugar de mezcla de materiales orgánicos	26
FIGURA 10: Composición de la pila orgánica	26
FIGURA 11: Amoldado Pila Orgánica	27
FIGURA 12: Riego de la Pila Orgánica	27
FIGURA 13: Riego de Cal a la Pila Orgánica	28
FIGURA 14: Tapado de la Pila Orgánica para su descomposición final	29
FIGURA 15: Abono Orgánico Vegetal Acabado	29

## **INDICE CUADRO**

**CAPITULO VIII. PROPUESTA**

**23**

## **CAPITULO I. INTRODUCCION**

### **1.1. Antecedentes Generales**

El Centro de Operaciones de Emergencias de Riberalta es un departamento dependiente de la Honorable Alcaldía Municipal de Riberalta, en la cual entre otras funciones se encarga de Ejecutar todo tipo de Proyectos Productivos del Municipio.

El C.O.E.M. trabaja conjuntamente con defensa civil, el S.A.R. para atender todo tipo de emergencia de las comunidades como incendios forestales, inundaciones, sequías, entre otros problemas que son funciones de dicha institución.

El centro de Compostaje de Riberalta es una parte del C.O.E.M. donde se tiene la función de producir Abonos de distintos tipos, como el estiércol, gallinaza y abono orgánico vegetal.

### **1.2. Planteamiento del Problema**

Actualmente la generación de residuos orgánicos en el municipio de Riberalta es excesiva, siendo estos residuos acumulados y arrojados en cualquier parte del suelo o en el agua, esto a su vez junto a otros tipos de residuos ocasionan contaminación a nuestro medio ambiente, existe una gran cantidad de residuos orgánicos que se genera en la ciudad de Riberalta.

Como consecuencia de la mala disposición final de los residuos se genera una mala imagen en la ciudad y a su vez se desaprovecha los mismos residuos orgánicos para la realización de abonos orgánicos vegetales.

Existe una gran necesidad de implementar las prácticas y generación de abonos orgánicos vegetales ya que en esta parte de la región del país se utiliza el método de roza, tumba y quema con la finalidad de reducir la acidez del suelo y de esta manera utilizar para la agricultura

## **1.2. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Producir abono orgánico vegetal en el centro de compostaje en el municipio de Riberalta, provincia Vaca Díez, departamento Beni.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Estudiar las características del abono orgánico vegetal.
- ✓ Clasificar los residuos orgánicos vegetales de los diferentes residuos para la producción de abono orgánico vegetal.
- ✓ Elaborar propuesta de abono orgánico vegetal.

## **1.4. Justificación**

El presente proyecto está realizado con el fin de mejorar el manejo adecuado de los residuos orgánicos y a la vez ayudar al sustento de la tierra para generar fuentes de nutrientes y cambio de estructura del suelo que sufren por exceso de aplicación de productos químicos, y enriquecer las condiciones de huertas, viveros y pequeño y medianos cultivos generando así una solución a posibles problemas que tengan los productores satisfaciendo así en lo posible sus necesidades para la producción en sus campos.

## **CAPITULO II. FUNDAMENTACION TEORICA**

### **2.1. Abono Orgánico**

Es el término usado para la mezcla de materiales que se obtienen de la degradación mineralización de residuos orgánicos, de origen animal (estiércol) vegetal (restos de cosecha) restos leñoso o industrial (lodos de depuradoras) en la década de los años 70 a nivel mundial se proliferaron las escuelas y los movimientos agrícolas alternativos entre otras, las escuelas comparten un objetivo universal, salud con base de alimento sano, y un fundamento común.

Es por esta razón se utilizan hoy en día productos alternativos para contrarrestar el uso de agroquímico debido a la tendencia actual de proteger el medio ambiente utilizando métodos más amables con la naturaleza y el anhelo de velar por la salud humana. (Perez Porto & Merino, 2017, pág. 8)

Se aplica en el suelo con el propósito de mejorar la característica física química y biológica del suelo ya que aportan nutrientes que modifican la estructura y activa e incrementa la actividad microbiana de la tierra.

### **2.2. Origen de los Abonos Orgánicos**

La procedencia de los abonos orgánicos y su dinamismo es muy diferente según hablemos de ecosistemas naturales con vegetación permanente o hablemos de ecosistemas agrícolas, aun así, para ambos, la fuente originaria de lo que entendemos como abonos orgánicos serán mayoritariamente desechos de origen animal, vegetal o mixto.

### **2.3. Composición de los abonos orgánicos**

La calidad de abonos orgánicos se juzga por su potencial de vida, y no por su contenido de nutrientes medidos químicamente. Los abonos orgánicos constan de innumerables sustancias vitales como aminoácidos, hormonas, ácidos (especialmente húmicos y fulvicos), enzimas y en general quelantes que como los

organismos, ceden lentamente los nutrientes, protegiéndolos de la lixiviación por lluvias y de la erosión. Todas estas sustancias vitales son ignoradas por el análisis químico, que reduce solo a Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

Los diferentes elementos se dividen en dos grupos: Micro, y Macro elementos primarios y secundarios.

-Los Microelementos son: Fe, Zn, Mn, Mo, Bo, Cl, Cu, etc.

-Los Macroelementos primarios son: N, P y el K.

-Los Macroelementos secundarios son: Ca, Mg, S.

Los residuos orgánicos que se incorporan al suelo son sometidos a diversos procesos de transformación dando como resultado productos más simples en su composición química.

En esos procesos intervienen los factores climatológicos (temperatura, humedad etc.), organismos vivientes de variadas especies de vertebrados, insectos, artrópodos y lombrices que con su actividad reducen el tamaño de los desechos orgánicos y aumentan la superficie de exposición a otros organismos.

Dentro de estos procesos iniciales que ocurren durante la descomposición de los materiales orgánicos también juega un papel muy relevante la actividad del hombre a través de la incorporación de los residuos de las cosechas durante las labores de labranza.

Es conveniente destacar que aunque los pasos antes mencionados son importantes, la mayoría de los procesos de transformación de la materia orgánica son realizados por los microorganismos del suelo conocidos como bacterias, hongos y actinomicetos, quienes utilizan los compuestos orgánicos como fuente de energía para suplir sus necesidades, degradándolos a formas más simples. Este proceso bioxidativo se denomina MINERALIZACIÓN DE LA MATERIA ORGANICA.

Durante los procesos anteriores se liberan algunos nutrientes esenciales que son utilizados por las especies vegetales después de ser convertidos de compuestos orgánicos a formas inorgánicas aprovechables por las plantas, como sucede con el nitrógeno (N), el fósforo (P) y el azufre (S). Un ejemplo de estos procesos lo constituye la mineralización del nitrógeno (N) que incluye una serie de transformaciones mediante las cuales los microorganismos del suelo convierten el nitrógeno orgánico a formas amoniacales (NH) y nítricas (NO) que son fácilmente aprovechables por las plantas.

## **2.4. Diferentes tipos de materia orgánica**

Desde el punto de vista de su origen la materia orgánica puede ser de dos tipos:

- Materia orgánica vegetal del suelo.
- Materia orgánica animal.

### **2.4.1. Materia Orgánica Vegetal**

#### **2.4.1.1 Residuos de cosecha**

Son los desechos orgánicos que deja el cultivo saliente en o sobre el suelo, en forma de hojas, tallos, raíces y otros órganos aéreos o subterráneos.

Tales residuos no deben en lo absoluto considerarse como despreciables, representan por término medio de 500 a 800 kg de humus al año, siendo mayores en régimen de cultivo muy esmerado, y menores en cultivos de bajo rendimiento.

Estos residuos de las cosechas cuya importancia es proporcional a la masa vegetativa que se haya creado en el transcurso del año y por lo tanto a los rendimientos obtenidos permiten mediante el empleo de dosis elevadas de abonos minerales, aumentar el contenido de humus.

### **2.4.1.2. Abonos verdes**

Los abonos verdes son plantas que, lejos del suelo, lo mejoran y le aportan elementos nutritivos para preparar el cultivo de hortalizas o plantas ornamentales.

La siembra de abonos vegetales no es algo nuevo. Al contrario, esta práctica es sin duda tan antigua como la agricultura y está vinculada al barbecho: un año de cada tres o cuatro se deja descansar la tierra, sembrando en ella plantas que le permitan recuperarse, airean el suelo y, una vez enterradas, le aportan humus e incluso nitrógeno.

Mientras que el suelo de un huerto clásico está al descubierto, el de un huerto ecológico, o natural, siempre está cubierto, tal y como estaría en la Naturaleza, para que permanezca protegido de la intemperie, en especial del azote de la lluvia, que lo vuelve compacto, y del sol intenso, nefasto para la vida de los microorganismos. Los abonos verdes forman un empajado vivo, una cubierta vegetal densa que desacelera la evaporación.

Los abonos verdes, a menudo muy densos, eliminan la competencia de las malas hierbas y limpian el suelo. Por eso, se utilizan entre las tablas cultivadas y entre las hileras, pero también en suelos nuevos que empiezan a cultivarse o después del terraplenado, como plantas pioneras.

### **2.4.1.3 Estiércoles**

Son heces fecales de animales como: de gallinas (gallinaza) y palomas (palomina) es de los más ricos en nitrógeno. El guano es una enorme acumulación de excrementos de aves marinas, depositados generalmente en el litoral.

### **Manejo del estiércol**

Según datos internacionales, las diferentes especies de granja producen las siguientes cantidades de estiércol:

- Caballos 22 veces su propio peso
- Ovejas y cerdos 15 veces su propio peso
- Bueyes de tiro 15-20 veces su propio peso
- Vacas lecheras y bovinos 27-35 veces su propio peso
- Gallinas: 60-70 kg de excremento/animal/año. Patos: 70-90 kg de excremento/animal/año.
- Gansos: 100-120 kg de excremento/animal/año.

Durante la maduración, los estiércoles reducen su peso, por ejemplo: 100kg de estiércol fresco se reducen a aproximadamente 50 kg en estado de madurez. En este proceso se da un lavado de las sustancias solubles y la pérdida de materias en la fermentación, se puede reducir las sustancias nutritivas en el producto. Especialmente N y el K están en peligro de perderse. Por tanto, vale la pena recoger el líquido que sale del montón.

El riego se puede realizar preferentemente con el mismo líquido que sale del montón o en ausencia de este con agua.

La fermentación, debido a las temperaturas altas que produce, ayuda a eliminar enfermedades y semillas de malas hierbas que después pueden afectar negativamente al cultivo.

Cada uno o dos meses se voltea. Después de 2 volteos el estiércol está listo para ser incorporado al suelo.

#### **2.4.1.4 Gallinaza**

La gallinaza está compuesta por las deyecciones de las aves de corral, junto con el material usado en las camas y cal en pequeñas proporción en el caso que sea utilizada sobre el piso para mantener unas condiciones sanitarias permisibles en los corrales.

#### **2.4.1.5 Guano**

El guano, un abono natural creado a partir de excrementos de ciertos tipos de aves y murciélagos, constituye una alternativa ecológica a los fertilizantes químicos, e incluso una fuente de energía, puesto que puede utilizarse para producir biogás. Hasta la aparición de los abonos químicos, el guano tuvo una enorme demanda, llegando a convertirse en un gran negocio y fuente de conflictos internacionales.

El gran poder fertilizante del guano se debe a sus altos niveles de nitrógeno y fósforo, dos de los elementos químicos básicos para el metabolismo de las plantas, por lo que se trata de un abono ecológico de gran calidad para todos los tratamientos de cultivos de interior o exterior, tanto para usos domésticos como agrícolas. Dependiendo de su origen hay diversas clases, pudiendo encontrarse en estado fresco, semi-fosilizado o fosilizado.

#### **2.5 El Compost**

Se entiende como tal al proceso de descomposición de la materia orgánica proveniente de materiales que la contienen, por medio de una gran variedad de microorganismos en un medio húmedo y aireado para dar en su etapa final un material rico en humus, muy utilizado en el mejoramiento o enmienda orgánica de suelos empobrecidos y agotados.

El material de desecho o residuo que constituye la materia prima del proceso de compostaje, contiene generalmente diferentes tipos de microorganismos idóneos para realizar el proceso, comenzando el mismo cuando el nivel de oxígeno, la humedad y el contenido de alimentos es el adecuado para el crecimiento y reproducción de la población microbiana encargada de la descomposición. Los requerimientos de alimentos normalmente son suministrados por este material de desecho que se destina a compostaje.

Así, la materia orgánica se va biodegradando por un lado en compuestos solubles o gaseosos tales como CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), NH<sub>3</sub> (amoníaco), NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (nitrato);

PO<sub>4</sub>-3(fosfato); SO<sub>4</sub>=3D (sulfato)(mineralización) y por otro se va transformando en elementos húmicos, que son bastante estables y resistentes a los microorganismos (humificación).

El humus es el responsable de mejorar las propiedades físicas del suelo, proporcionar estabilidad a los agregados del mismo, mejorar la porosidad, incrementar su capacidad de retención del agua, mejorar las propiedades químicas y biológicas, constituirse en fuente de elementos minerales para las plantas y contribuir así al crecimiento de vegetales y raíces.

Existen varios procesos para llevar a cabo la transformación de los residuos en compost: que van desde los tratamientos diseñados y construidos en casa, colocando los residuos en hileras con volteo manual para aporte de oxígeno y en pilas estáticas aireadas mecánicamente, hasta los procesos llevados a cabo en biorreactores que utilizan diseños y equipos patentados.

Básicamente dichos procesos incluyen tres etapas:

- Pre tratamiento de los residuos (incluyendo separación de materiales inertes y/o tóxicos no compostables);
- Descomposición biológica del material compostable;
- Maduración, preparación y distribución del compost producido

Sucintamente, los requerimientos principales para el desarrollo del proceso de compostaje son: temperatura, humedad, oxígeno, relación Carbono/Nitrógeno, entre otros.

## **2.6 El proceso de compostaje**

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

- Mesolítico. La masa vegetal está a temperatura ambiente y los microorganismos mesófilos se multiplican rápidamente. Como consecuencia de la actividad metabólica la temperatura se eleva y se producen ácidos orgánicos que hacen bajar el pH.
- Termofílico. Cuando se alcanza una temperatura de 40 °C, los microorganismos termófilos actúan transformando el nitrógeno en amoníaco y el pH del medio se hace alcalino. A los 60 °C estos hongos termófilos desaparecen y aparecen las bacterias esporígenas y actinomicetos. Estos microorganismos son los encargados de descomponer las ceras, proteínas y hemicelulosas.
- De enfriamiento. Cuando la temperatura es menor de 60 °C, reaparecen los hongos termófilos que re- invaden el mantillo y descomponen la celulosa. Al bajar de 40 °C los mesófilos también reinician su actividad y el pH del medio desciende ligeramente.
- De maduración. Es un periodo que requiere meses a temperatura ambiente, durante los cuales se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización del humus. (18)

## **2.7 Características del compost:**

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

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

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

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

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

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

El compost se clasifica como un acondicionador del suelo más que como abono. Para ser clasificado como abono tendría que tener niveles más altos de nitrógeno, potasio y fósforo. El compost acabado agrega estos elementos y otros, pero es de efectos más lentos que los fertilizantes químicos, y aumenta la disponibilidad de estos elementos en el suelo. El compost cumple un rol trascendente al corregir y mejorar las condiciones físicas, químicas, biológicas de los suelos.

## **2.8 Ventajas del Compost de residuos Orgánicos**

- Incrementa la disponibilidad de nitrógeno, fósforo, potasio, hierro y azufre.
- Incrementa la eficiencia de la fertilización, particularmente nitrógeno.
- Estabiliza la reacción del suelo, debido a su alto poder de tampón.
- Inactiva los residuos de plaguicidas debido su capacidad de absorción.
- Inhibe el crecimiento de hongos y bacterias que afectan a las plantas.
- Mejora la estructura, dando soltura a los suelos pesados y compactos y ligando los sueltos y arenosos.

- Mejora la porosidad, y por consiguiente la permeabilidad y ventilación.
- Reduce la erosión del suelo.
- Incrementa la capacidad de retención de humedad.
- Confiere un color oscuro en el suelo ayudando a la retención de energía calorífica.
- Es fuente de energía la cual incentiva a la actividad microbiana.
- Al existir condiciones óptimas de aireación, permeabilidad, pH y otros, se incrementa y diversifica la flora microbiana.
- Gozan de propiedades supresoras de infecciones causadas por algunos hongos como *Fusarium* sp. *Rhizoctonia* sp. Y *Pythium* sp.
- Reducción de algunos compuestos orgánicos, de tipo órgano clorado.

## **CAPITULO III. MARCO METODOLOGICO**

### **3.1. Tipo de investigación**

Este tipo de investigación es experimental ya que todo el procedimiento se ha dado en la práctica, desde la fase inicial hasta culminar con el producto que es el compost orgánico vegetal.

### **3.2. Enfoque de investigación**

El presente proyecto tiene un enfoque mixto, es decir es Cualitativo y Cuantitativo, cada uno de ellos ha sido estrictamente relacionado con la práctica para elaboración del producto final.

#### **Enfoque Cualitativo**

Este enfoque ha sido utilizado en la fase preliminar, para la clasificación de los residuos orgánicos, ya que existen varios y no todos son la mejor calidad para su utilización en el compostaje, Con el estudio de las características de los residuos orgánicos se llegó a establecer cualidades que tienen cada uno de ellos para su uso en el producto final.

#### **Enfoque Cuantitativo**

Este enfoque fue utilizado para cuantificar primeramente la cantidad de residuos orgánicos que han sido parte de la materia prima para la producción de compost, luego el rendimiento de dichos residuos también fueron cuantificados para su posterior utilización.

### **3.3. Participantes**

Universitario Víctor Rodríguez Macuapa

Institución C.O.E.M. (Encargado del Centro de Compostaje de Riberalta)

### **3.4. Instrumentos**

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

#### **Etapas de Investigación:**

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

#### **Etapas de Producción.**

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

## **CAPITULO IV. MARCO CONTEXTUAL**

La generación de residuos orgánicos en el municipio de riberalta alcanza a un 70% la cual dicho residuo podemos reutilizarlo convirtiéndolos en abonos orgánicos y poder ayudar a fertilizar el suelo.

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

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

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

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

### **Macro localización**

El presente estudio de caracterización de abono orgánico se realizará en la Ciudad de Riberalta provincia Vaca Diez, departamento Beni.

### **Micro localización**

En el centro de operaciones de emergencia del municipio de Riberalta (C.O.E.M.) que se encuentra ubicado en el 5º distrito de la ciudad en el Barrio Integración de la ciudad de Riberalta. (UTM) -11.03620 -66.048650.

**Figura 1:** Ubicación del Centro de Compostaje de Riberalta



Fuente: **Google Earth**

## **CAPÍTULO V. DIAGNÓSTICO**

La generación de residuos orgánicos en el municipio de Riberalta alcanza a un 70% la cual dicho residuo podemos reutilizarlo convirtiéndolos en abonos orgánicos y poder ayudar a fertilizar el suelo.

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

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

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

El presente proyecto tiene una proyección futura indefinida debido a que su materia prima son residuos orgánicos vegetales que no van a dejar de existir, entre otros materiales que se utilizan.

Debido a que la producción se realiza 2 veces al año, y el tiempo para fermentación para que el compost sea utilizable en el mejor estado es de 6 meses, entonces se habla de una producción cíclica para todos los años posteriores.

## CAPITULO VI. DETERMINACIÓN DE MODELOS Y ANÁLISIS

### 6.1. MODELO REAL

**Figura 2:** Modelo Real



**Fuente:** Elaboración Propia

En el modelo real se puede evidenciar el descuido en el Centro de Compostaje de Riberalta, en la Figura 2 se nota que no se está utilizando otro método de fertilizantes químicos que conllevan a otro tipo de problemas en los vegetales y en el suelo ácido.

## 6.2 MODELO IDEAL

**Figura 3: Modelo Ideal**



**Fuente:** Elaboración Propia

En el presente modelo se debe tomar en cuenta varios aspectos que son parte del Centro de compostaje, donde se detallará en la Propuesta del Proyecto.

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

## CAPITULO VII. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

**Figura 4: Tablones de Bolsas de Abono**



**Fuente:** Elaboración Propia

En esta área del Centro de Compostaje se puede observar primeramente que el abono orgánico vegetal cuando ya está listo se lo coloca en bolsas plásticas para luego ser utilizado como almácigo para diferentes de especies de plantas para posteriormente ser distribuido a diferentes lugares, como las comunidades campesinas e indígenas, Unidades Educativas y para ornamentación de la Ciudad de Riberalta, mediante la dirección de Parques y Jardines dependiente de la Honorable Alcaldía Municipal de la misma.

**Figura 5: Platabandas**



**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 6: Platabandas de pepino, lechuga y cebolla**



**Fuente:** Elaboración Propia

Las platabandas son lugares destinados a ser llenados de abono y utilizadas para producir almácigos de distintas especies de verduras y plantas como cítricos, maderables como mara, almendro, tajibo, cedro, cuta, palmeras como asaí y majo.

**Figura 7: Plantines listos para distribución**



**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 8: Proceso de crecimiento de Plantines**



**Fuente:** Elaboración Propia

En estas figuras se puede ver el proceso de germinación de las semillas en los plantines utilizando abono orgánico vegetal, para luego ser distribuidos.

## CAPITULO VIII. PROPUESTA

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

<b>Nº</b>	<b>Nombre Actividad</b>	<b>Detalle Actividad</b>	<b>Duración</b>	<b>Materiales</b>
1	Preparación de Materiales	Se debe acopiar todos los materiales para la preparación del abono orgánico vegetal.	1 a 2 días	Machete, Pala, azadón, Carretilla, Tierra Negra, Estiércol, Cáscara de arroz, Gallinaza, restos de caña de azúcar, Residuos orgánicos vegetales y Máquina trituradora
2	Preparación de Pila orgánica abono Vegetal (Tamaño aproximado 1mt ancho, 7 a 10mts de largo y 0,90mts de	Se debe verter en la máquina trituradora de residuos orgánicos 3 carretillas de estiércol, 3 carretillas de cáscara de arroz, 1 carretilla de gallinaza, 20 kgs. De restos de caña de azúcar, 10 carretillas de tierra negra y completar con lo necesario de Residuos orgánicos vegetales para completar la	7 a 10 días	Machete, Pala, azadón, Carretilla, Tierra Negra, Estiércol, Cáscara de arroz, Gallinaza, restos de caña de azúcar, Residuos orgánicos vegetales y Máquina trituradora

	alto)	tonelada de abono.		
3	Reposo del abono orgánico Vegetal	Esta etapa únicamente se realiza dejando la pila orgánica de abono vegetal durante un tiempo de 6 meses para su posterior utilización en la agricultura.	6 meses	Pila orgánica de abono vegetal.
4	Distribución del abono orgánico Vegetal.	Se revisa las solicitudes de abono de distintas instituciones, comunidades, unidades educativas etc, y se hace la distribución de 40 a 50 kgs. De acuerdo a las necesidades de la entidad.	30 días	Bolsas de Polipropileno y abono orgánico vegetal.

Esta actividad es realizada **2 veces al año** y como el tiempo de reposo es los mismos **6 meses**, la cantidad producida cada 6 meses son **20 pilas de abono orgánico vegetal de 1 tonelada cada una** el ciclo no acaba ya que la materia prima se encuentra con facilidad.

La distribución a las comunidades previa solicitud, es destinada a la agricultura como cultivo de hortalizas y legumbres, de la misma forma el abono es solicitado por Unidades Educativas, huertas artesanales y la misma Honorable Alcaldía Municipal la utiliza para la jardinería.

**Terminología de la Propuesta:**

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

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

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

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

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

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

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

## Preparación del Abono Orgánico Vegetal

**Figura 9: Lugar de mezcla de materiales Orgánicos**



**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 10: Composición de la Pila Orgánica**



**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 11: Amoldado Pila Orgánica**



**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 12: Riego de la Pila Orgánica**



**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 13: Riego de Cal a la Pila Orgánica**



**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 14: Tapado de la Pila Orgánica para su descomposición Final**



**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura 15: Abono Orgánico Vegetal Acabado**



**Fuente:** Elaboración Propia

## **CAPITULO IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **9.1. CONCLUSIONES**

Al terminar el presente trabajo se obtuvo las siguientes conclusiones:

Se realizó el estudio de las características de los abonos orgánicos vegetales en su totalidad, tomando en cuenta todos y cada uno de los componentes que incluyen en la preparación del mismo en el centro de compostaje de Riberalta.

Se cuantificó la cantidad de cada uno de los componentes que se debe utilizar para la producción del abono orgánicos vegetales además de determinar el rendimiento de la totalidad de los materiales utilizados para cada pila.

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

## 9.2. RECOMENDACIONES

A las autoridades

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

A los usuarios:

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

A la población:

Solicitar abono orgánico vegetal al Centro de Compostaje de Riberalta, para así puedan conocer y utilizar el abono para mejorar sus sembradíos y poder gozar de las bondades del producto que significaría mejorar la calidad de vida de los Riberalteños.

## Bibliografía

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

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

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

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

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

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

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

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

**MANEJO ECOLÓGICO DEL SUELO 2008** (en línea) Disponible en: [acceso 14 May 2012][http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/manejo\\_ecologico.htm](http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/manejo_ecologico.htm)

**MARTÍNEZ FARRÉ F. X.** Escuela Superior de Agricultura de Barcelona Universidad Politécnica de Catalunya, Gestión y Tratamiento de Residuos Agrícolas (1ª parte) (en línea) Disponible en: [accesado 17 May 2012] [http://www.infoagro.com/hortalizas/residuos\\_agricolas.htm](http://www.infoagro.com/hortalizas/residuos_agricolas.htm).

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

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

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

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

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

**PILAR A.** CREAFG. España, MEDIO AMBIENTE, El abonado de suelos con purines: buscando la reducción de riesgos, 2008 (en línea) Disponible en: [accesado 19 Mayo 2012] [http://www.3tres3.com/medioambiente/el-abonado-de-suelos-con-purines:-buscando-la-reduccion-de-riesgos\\_2353](http://www.3tres3.com/medioambiente/el-abonado-de-suelos-con-purines:-buscando-la-reduccion-de-riesgos_2353)

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

## Anexo A: CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	Mes / Semana	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBR E				OCTUBRE				NOVIENBR E			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
RECOLECCION DE DATOS CENTRO DE COMPOSTAJE RIBERALTA																					
ANALISIS Y ELABORACIÓN DE ABONO ORGANICO DE VEGETALES																					
PRESENTACIÓN Y DEFENSA DEL PROYECTO DE GRADO																					

FUENETE: ELABORACION PROPIA

### Anexo Fotográfico





