UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES

CARRERA INGENIERÍA AMBIENTAL

APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS DE LA ASOCIACIÓN DE FRUTEROS DEL ALTO BENI UTILIZANDO TÉCNICA DE COMPOSTERA PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL EN EL MUNICIPIO DE COBIJA

Tesis de Grado para Optar al Título Licenciada en Ingeniería Ambiental

EJECUTOR: Univ. Sheyka Shino Huesembe

ASESOR: Ing. Dunia Calderón Vaca

COBIJA – PANDO – BOLIVIA

2015

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS DE GRADO

APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS ORGÁNICOS DE LA ASOCIACIÓN DE FRUTEROS DEL ALTO BENI UTILIZANDO TÉCNICA DE COMPOSTERA PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL EN EL MUNICIPIO DE COBIJA

(HOJA DE APROBACIÓN)

AUTOR: SHEYKA SHINO HUESEMBE

INICIO: Mayo de 2014

CONCLUSIÓN: Julio de 2015

APROBACIÓN	**FECHA**
Fecha de recepción del examen	_____

TRIBUNALES

APROBACIÓN	**FIRMA**
Lic. Nancy Acuña Álvarez	_____
Lic. Benicia Becerra Baptista	_____
Ing. Elizabeth Aguada Taborga	_____

ASESOR

Ing. Dunia Calderón Vaca	_____

BIOGRAFÍA

Sheyka Shino Huesembe, de nacionalidad Boliviana, nacida el 6 de mayo de 1988, en el Departamento del Pando, hija del Señor, Tomio F. Shino Coitine y la Señora Carmen Huesembe Huesembe.

Realizo sus estudios del nivel Inicial, Primarios y Secundarios, en la U.E. Nuestra Señora del Pilar Fe y Alegría, Culminando en el año 2005.

Inició sus estudios Superiores en la Universidad Amazónica de Pando, ingresando a la Carrera de Ingeniería Ambiental, del Área de Ciencias Biológicas y Naturales en el año 2009, culminando sus estudios en Diciembre del 2013.

El trabajo de tesis de investigación se ha iniciado el 5 de mayo de 2014 y ha culminado el 30 junio de 2015, en el Municipio de Porvenir del Departamento Pando - Bolivia.

DEDICATORIA

.

Dedico el presente trabajo a mis queridos Padres Tomio F. Shino Coitine y Carmen Huesembe Huesembe, a mi esposo Esteban, mis hermanos Sheik y Shiduo, también a mis familiares y amistades cercanas que me han brindado su apoyo incondicional para que pueda continuar y llegar a culminar esta nueva etapa de mi vida en mis estudios superiores.

AGRADECIMIENTO

De todo corazón manifiesto mis más sinceros agradecimientos a:

- A Dios por darme la vida e iluminar mi camino para poder lograr este propósito tan importante en mi vida.

- A mi madre porque desde que nací me ha enseñado buenos valores por eso le agradezco infinitamente por compartir mi anhelado sueño de ser una profesional.

- A mi padre Tomio Shino C. Y mis hermanos Sheik y Shiduo por confiar y compartir conmigo todos mis logros personales.

- A mi esposo Esteban Condori Gutiérrez, por brindarme su amor, apoyo incondicional, moral, económico, y tenerme mucha paciencia.

- Expreso mis más sinceros agradecimientos a mi Asesora: Ing. Dunia Calderón Vaca, quien me brindado la orientación y ejecución en la presente investigación de Tesis.

- Así mismo agradezco a los miembros del tribunal: Lic. Nancy Acuña Álvarez, Lic. Benicia Becerra Baptista y a la Ing. Elizabeth Aguada Taborga, por sus valiosas sugerencias en la revisión de la tesis.

- Mi agradecimiento y reconocimiento muy especial a la Universidad Amazónica de Pando (U.A.P.), por la formación profesional que me ha brindado a través de sus Educadores.

- Agradezco a la Asociación de Fruteros del alto Beni, por la colaboración que me brindaron.

RESUMEN

El trabajo de investigación titulado, “Aprovechamiento de los Residuos Orgánicos de la Asociación de Fruteros del Alto Beni utilizando técnica de Compostera; el trabajo de campo se ejecuto en el Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia (C.I.N.T.A.), el mismo que está ubicado a 25 km. de distancia de la Ciudad de Cobija, ubicada geográficamente a 87º6151” de Latitud Sur y 05º 3090” de Longitud Oeste, con una temperatura media de 28,6 ºC, durante la investigación.

El mismo que tuvo como objetivos: utilizar los residuos sólidos orgánicos para realizar técnicas de Compostera; el trabajo de investigación tuvo una duración de 395 días a partir del 05 de mayo del 2.014, las principales actividades fueron: Registrar e Identificación de las Personas que colaboraron en la Clasificación del Residuo Orgánicos, Capacitación en Residuos Orgánicos Entrega De Material, Recolección del Residuo Orgánico y Traslado al Predio del CINTA, Preparación de las Compostera, Medición y control de la descomposición culminando el trabajo en fecha 30 de Junio de 2015, los datos obtenidos de campo fueron a través de registros en planillas, y para su análisis se lo realizo en el Laboratorio de Suelo del Área de Ciencias Biológicas y Naturales perteneciente a la Universidad Amazónica de Pando.

Palabras claves: Materia orgánica, Aprovechamiento, Compost, Fertilización del Suelo.

SUMMARY

The paper titled, "Use of Organic Waste Association of Alto Beni Fruteros using Composter technique; fieldwork was executed in the Research Center of New Technologies for the Amazon (TAPE), the same that is located 25 km. away from the city of Cobija, geographically located 87º6151 "South Latitude and 05º 3090" West Longitude, with an average temperature of 28.6 ° C during the investigation.

The same that aimed to: use solid organic waste for Composter techniques; The research lasted 395 days from 05 May 2014, the main activities were: Register and Identification of Persons who assisted in the classification of Organic Waste, Training Delivery organic waste material, the Waste Collection Premises organic and transfer to the tape Preparing Composter, Measurement and control of the decomposition work culminating in date June 30, 2015, data were obtained from field through payroll records, and for analysis it performed Soil Laboratory of the Department of Biological and Natural Sciences belonging to the Amazonian University of Pando.

Keywords: Organic matter, Use, compost, soil fertilization.

LISTA DE CONTENIDO

CONTENIDO		**Pág.**
APROBACIÓN		II
BIOGRAFÍA		III
DEDICATORIA		IV
AGRADECIMIENTO		V
RESUMEN		VI
SUMARY		VII
LISTA DE CONTENIDO		VIII
LISTA DE CUADROS		X
LISTA DE GRAFICO		XII
1.	**INTRODUCCIÓN**……..…….……..	1
2.	**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**……..…	3
3.	**JUSTIFICACIÓN**……..……..…....……	3
4.	**OBJETIVOS…**…….…	4
4.1.	Objetivos Generales……	4
4.2.	Objetivos Específicos……..…….....	4
5.	**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**……..……..……	5
5.1.	Residuos Orgánicos…….……...	5
5.2.	Residuos sólidos orgánicos y su clasificación…….....	6
5.2.1.	Según su fuente de generación….…….....	6
5.2.2.	Según su naturaleza y/o característica física……..	7
5.3.	Característica biológica de los residuos orgánicos……	7
5.4.	Residuos Sólidos Biodegradables...…….	8
5.5	Materia Orgánica y Compostaje…….……..	9
5.5.1.	Compost……..……..……...	10
5.5.2.	Relación del Carbono y Nitrógeno en una materia orgánica……..…	10
5.5.3.	Contenido Humedad……..……	10
5.5.4.	Aireación – Volteo……...	11
5.5.5.	Temperatura……..……..	11
5.5.6.	Potencial de Hidrogeno Ph……..	12
5.6.	Compost con tratamiento de residuos orgánicos……..…….	12
5.6.1.	Técnicas de compostaje…….	13

5.6.2.	Composta…….…...	13
5.6.3.	Composta aerobia……..……..……..	14
5.7.	Proceso de compostaje……..	14
5.7.1.	Proceso con fermentación natural…….. ……	14
5.7.2.	Proceso con fermentación acelerada…….....	15
5.8.	Tipos de compostaje…….....	15
5.9.	Desechos que utilizan en la composta…….……..	16
5.10.	Etapas y características de la composta…….……...	16
5.11.	Producción de composta domestica……....…….	17
5.12.	Composta Municipal…….…….	18
5.12.1.	Componentes del programa municipal de compostaje…….....	18
5.12.2.	Compostaje en hilera…….	21
5.12.3.	Pila estática aireada…….	21
5.12.4.	Sistemas de compostaje en reactor……	22
6.	**MATERIALES Y MÉTODOS**……	22
6.1.	Ubicación de área de trabajo…….....	22
6.2.	Equipos, herramientas y materiales a emplear…….	23
7.	**DURACIÓN DEL TRABAJO**……..	24
8.	**COSTO ESTIMADO DE LA INVESTIGAVACION**……	25
9.	**METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN EMPLEADOS**……	26
9.1.	Registrar e Identificación de las Personas que colaboraron en la Clasificación del Residuo Orgánicos……...	26
9.2.	Capacitación en Residuos Orgánicos Entrega de Material…….	26
9.3.	Recolección del Residuo Orgánico y Traslado al Predio del CINTA…….	27
9.4.	Preparación de las Compostera……	27
9.5.	Medición de la descomposición…….	28
10.	**RESULTADOS**……	28
11.	**CONCLUSIONES**……	79
12.	**RECOMENDACIONES**……..	80
13.	**BIBLIOGRAFIA**…….	81
14.	**ANEXOS**……	84

LISTA DE CUADROS

CUADRO		Pág.
Cuadro 1.	Ubicación de terreno de Investigación……	23
Cuadro 2.	Las coordenadas del área de recolección de residuos Orgánicos en la ciudad de cobija ……..…	23
Cuadro 3.	Materiales y Herramientas……..…	24
Cuadro 4.	Cronograma de actividades……...	25
Cuadro 5.	Costos estimados de la investigación…….	25
Cuadro 6.	Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 1……..…….	29
Cuadro 7.	Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 2……..…….	30
Cuadro 8.	Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 3……..…….	31
Cuadro 9.	Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 4……..…….	32
Cuadro 10.	Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 5……..…….	33
Cuadro 11.	Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 6……..…….	34
Cuadro 12.	Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 7……..…….	35
Cuadro 13.	Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 8……..…….	36
Cuadro 14.	Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 9……..…….	37
Cuadro 15.	Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 10……..…….	38
Cuadro 16.	Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 11……..…….	39
Cuadro 17.	Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 12……..…….	40
Cuadro 18.	Comparación de la primera muestra de suelo con el	

Compost Nº 13……..……. 41
Cuadro 19. Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 14……..……. 42
Cuadro 20. Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 15……..……. 43
Cuadro 21. Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 16……..……. 44
Cuadro 22. Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 17……..……. 45
Cuadro 23. Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 18……..……. 46
Cuadro 24. Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 19……..……. 47
Cuadro 25. Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 20……..……. 48
Cuadro 26. Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 21……..……. 49
Cuadro 27. Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 22……..……. 50
Cuadro 28. Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 23……..……. 51
Cuadro 29. Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 24……..……. 52
Cuadro 30. Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 25……..……. 53
Cuadro 31. Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 26……..……. 54
Cuadro 32. Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 27……..……. 55
Cuadro 33. Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 28……..……. 56
Cuadro 34. Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 29……..……. 57
Cuadro 35. Comparación de la primera muestra de suelo con el Compost Nº 30……..……. 58
Cuadro 36. Detalle de calidad de los resultados de laboratorio desde el Compost Nº 1 al 15……..……. 73
Cuadro 37. Detalle de calidad de los resultados de laboratorio desde el Compost Nº 16 al 30……..……. 74
Cuadro 38. Detalle de calidad de los resultados de laboratorio desde el Compost Nº 1 al 15……..……. 75

Cuadro 39. Detalle de calidad de los resultados de laboratorio desde el Compost Nº 16 al 30……..…….. 76
Cuadro 40. Detalle de calidad de los resultados de laboratorio desde el Compost Nº 1 al 15……..…….. 77
Cuadro 41. Detalle de calidad de los resultados de laboratorio desde el Compost Nº 16 al 30……..…….. 78

LISTA DE GRAFICOS

GRAFICO **Pág.**

Grafico 1. pH en agua destilada 1:5…… 59
Grafico 2. Conductividad eléctrica µs/cm 1:5……..… 60
Grafico 3. Materia Orgánica %……. 61
Grafico 4. Carbón Orgánico %……..……..….. 62
Grafico 5. Nitrógeno total (mg/kg)…….…….. 63
Grafico 6. Aluminio (meq/100 g)…….……. 64
Grafico 8. Calcio (meq/100g)…….. 65
Grafico 9. Magnesio (meq/100g)……. 66
Grafico 10. Sodio Na (mg/Kg)…… 67
Grafico 11. Potasio K (meq/100g)…… 68
Grafico 12. Densidad Real (g/cc)…… 69
Grafico 13. Densidad Aparente (g/cc)…….……. 70
Grafico 14. Arena %..... 71
Grafico 15. Limo %..... 72

1. INTRODUCCIÓN

El compostaje era practicado en la Antigüedad desde hace miles de años, los chinos han recogido y compostado todas las materias de sus jardines de sus campos y de sus casas, incluyendo materias fecales. En el Oriente Próximo, en las puertas de Jerusalén había lugares dispuestos para recoger las basuras urbanas: unos residuos se quemaban y con los otros se hacía compost. **(Bazarga Jorge).**

En el Dpto. de Cochabamba, municipio de Cercado se construye el proyecto más grande de fábrica de compost del departamento de Cochabamba con una capacidad de producción diaria de 90 toneladas de tierra vegetal generando ingresos que superan los 2 millones de bolivianos. En este proyecto participa el Ministerio de Defensa a través del Batallón Productivo, ubicado en la zona sur de la ciudad, en la región de Albarrancho. El emprendimiento cuenta con el respaldo de la Cooperación Suiza que brinda el financiamiento para la construcción de las fábricas de compost y biogás **(Matiz Adriana 2009)**

En el Dpto. de Santa Cruz se genera, alto porcentaje de residuos orgánicos, desde el 2008 la Dirección de Medio Ambiente de la Alcaldía Municipal, viene desarrollando un trabajo de concienciación sobre la correcta separación de la basura de acuerdo a su categoría (orgánica, inorgánica y residuos no renovables), mediante el departamento Limpia Santa Cruz, y que tiene como principales receptores a los comerciantes de los mercados, donde se produce la mayor cantidad de basura orgánica (80%). Asimismo, el Centro Piloto de Compostaje se implementó con el fin de generar técnicas sostenibles para producir abono con residuos orgánicos. La Empresa Municipal de Aseo Urbano de Santa Cruz (Emacruz), está a punto de dar inicio a la construcción de la Planta de Compostaje de Residuos Orgánicos**. (Gómez 2009)**

En el Dpto. de Pando según un plano productivo la alcaldesa del municipio de Cobija H. Ana Lucía Reis anuncio que se realizara un proyecto denominado el Centro de Innovación Tecnológica OKINAWA, el cual está ubicado a 14 Km. del centro de la Ciudad, y tiene alrededor de 50 hectáreas que consiste en la generación de un espacio integrado a la naturaleza de su entorno con el propósito de crear un escenario propicio para realizar investigación y generación de cocimientos, a través de la capacitación y asistencia técnica con desarrollo y transferencia tecnológica y servicios de laboratorio que estará en función a los siguientes temas: Agricultura alternativa, Agricultura orgánica, Granja integral autosuficiente, Manejo y conservación de suelos, Lombricultura y compostaje, Manejo de cultivos agrícolas, Manejo de cosechas y post cosechas, Identificación, manejo y control de plagas y enfermedades y Manejo de pesticidas**. (Geo Cobija)**

La generación de residuos sólidos en grandes cantidades es una problemática que afecta en el municipio por actividades consumistas, crecimiento poblacional y la utilización de tecnologías no adecuadas en el tratamientos de los residuos, la cual ha contribuido con el aumento de los residuos sólidos ocasionando contaminación ambiental e infección a la salud pública. La reutilización y procesamiento de la basura a nivel casero, se ha ido organizando de tal manera que llegará el día en que los desperdicios sean fuente de riqueza para las comunidades que los generan. El hombre es dependiente de los recursos naturales y aprovecha el territorio para su asentamiento, construcción, creación de industrias, obtención de alimentos y fibras. Las necesidades se resumen en consumo, frecuentemente excesivo, de materia y energía sin aparente límite en relación con el crecimiento demográfico y la mejora de los estándares económicos. Este proceso, redunda en un aumento progresivo de la cantidad de residuos generados, muchos de ellos podrían reutilizar y/o reciclarse. (**Gladys Jarrillo 2008)**

La importancia del aprovechamiento de los residuos orgánicos empieza a adquirir una mayor dimensión por el acelerado crecimiento urbanístico y la necesidad de reutilizar materias primas desechadas, lo que nos motivó hacer la investigación cuyo tema central es el Aprovechamiento de los Residuos Orgánicos de la Ciudad de Cobija. En éste trabajo se agrupa la información acerca del tema en los últimos 10 años, iniciando con la definición y clasificación de los residuos orgánicos, pasando por la generación y tipos de aprovechamiento y finalizando con los costos operativos y ambientales.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La producción de la basura, está directamente relacionada con el crecimiento demográfico y desarrollo de los seres humanos, sin embargo este crecimiento no es correlativo al tratamiento que los residuos sólidos y orgánicos demandan, ni por la población ni por las autoridades correspondiente.

Esto afecta directamente a la estética de las calles de la ciudad, produciendo molestia y malos olores y es una importante fuente de proliferación de vectores los cuales son portadores de varias enfermedades y puede poner en riesgo permanente a la salud de la población y provocar epidemia.

3. JUSTIFICACION

El presente trabajo de Investigación se lo justifica porque en el Municipio de Cobija no contamos con un Relleno Sanitario y no se tiene un buen manejo de los Residuos Orgánicos, es por esto que con el aprovechamiento de los mismos se disminuirá en gran medida la presión sobre el medio ambiente como soporte de actividades antrópicas; se reincorporarán los nutrientes al ciclo de fertilización del suelo y se frenará el uso de agroquímicos. Se implementarán los instrumentos de manejo basados en principios de

eficiencia, eficacia y efectividad que generen una sostenibilidad ambiental a partir de una relación costo-beneficio óptimo.
Por este motivo se pretende consolidar y sistematizar la información existente para hacer un análisis reflexivo en torno al aprovechamiento de los residuos orgánicos.

La composición física de los residuos sólidos urbanos en nuestra Ciudad está constituida en más del 50% por residuos orgánicos; es por esto que con el aprovechamiento de los mismos se disminuirá en gran medida la presión sobre el medio ambiente como soporte de actividades antrópicas; se reincorporarán los nutrientes al ciclo de fertilización del suelo y se frenará el uso de agroquímicos. Este aprovechamiento conduce de manera directa a la disminución de impactos ambientales y sociales generados, en especial, en el componente de disposición final, lo cual es competencia de la gestión ambiental. La disposición final y la aplicación de los planes de manejo ambiental a este componente, exigente de la normatividad ambiental.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General:

Utilizar los Residuos Orgánicos de la Asociación de Fruteros del Alto Beni del Municipio de Cobija

4.2 Objetivos Específicos:

- ✓ Registrar cuáles son los residuos orgánicos que más desechan los de la Asociación de Fruteros del Alto Beni
- ✓ Realizar la clasificación, de los residuos orgánicos
- ✓ Realizar las Composteras y computar cuanto fue el tiempo de descomposición para obtener la materia orgánica

5. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El estudio de la relación de los procesos adecuados para la transformación de los residuos orgánicos se convierte en el factor primordial para crear los escenarios que determinen la viabilidad técnica, económica y ambiental asociada al tema.

Este aprovechamiento conduce de manera directa a la disminución de impactos ambientales y sociales generados, en especial en el componente de disposición final, lo cual es competencia de la gestión ambiental. Se pretende consolidar y sistematizar la información existente para hacer un análisis reflexivo entorno al aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos.

Sin embargo, un proceso de compostaje, donde se incluya la separación en la fuente, utilización de residuos, organización de los residuos en el municipio y el procesamiento mediante procesos naturales, facilitará la producción de un abono de excelentes cualidades físicas, químicas y microbiológicas que permita ofrecer soluciones ambientales y económicas al municipio**. (RESTREPO, J. Abonos orgánicos fermentados. 1996)**

5.1. Residuos Orgánicos

Todo desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de alimentos en el hogar, etc. Son sustancia o materia que es o ha sido parte de un ser vivo o que está formada por restos de seres vivos: la basura orgánica puede recuperarse como abono, y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.

“Los residuos aprovechables a través de un manejo integral de los residuos sólidos, se recuperan y se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración (con

fines de generación de energía), el compostaje o cualquier otra modalidad que con lleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos.”

5.2. Residuos sólidos orgánicos y su clasificación

Los residuos que provienen de restos de productos de origen orgánico, la mayoría son biodegradables (se descomponen naturalmente). Se pueden desintegrar o degradar rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica. Ejemplo: los restos de comida, frutas y verduras, carne, huevos, etcétera, o pueden tener un tiempo de degradación más lento, como el cartón y el papel. Se exceptúa de estas propiedades al plástico, porque a pesar de tener su origen en un compuesto orgánico, posee una estructura molecular más complicada.

Existen muchas formas de clasificación de los residuos sólidos orgánicos, sin embargo, las dos más conocidas están relacionadas con su fuente de generación y con su naturaleza y/o características físicas.

5.2.1. Según su fuente de generación: los residuos orgánicos según su fuente se clasifican en:

Residuos orgánicos de mercados: son aquellos residuos provenientes de mercados de abastos y otros centros de venta de productos alimenticios.; es una buena fuente para el aprovechamiento de orgánicos y en especial para la elaboración de compost y fertilizante orgánico.

Residuos orgánicos domiciliarios: son residuos provenientes de hogares, cuya característica puede ser variada, pero que mayormente contienen restos de verduras, frutas, residuos de alimentos preparados, podas de jardín y papeles; representa un gran potencial para su aprovechamiento en los departamentos del país.

Residuos orgánicos provenientes del barrido de las calles: consideramos dentro de esta fuente a los residuos almacenados también en las papeleras públicas; su contenido es muy variado, pueden encontrarse desde restos de frutas hasta papeles y plásticos; en este caso, sus posibilidades de aprovechamiento son un poco más limitadas, por la dificultad que representa llevar adelante el proceso de separación física.

5.2.2. **Según su naturaleza y/o característica física:** Los residuos orgánicos según su naturaleza y/o característica fuente se clasifican en:

- Restos vegetales: son residuos provenientes de podas o deshierbe de jardines, parques u otras áreas verdes; también se consideran algunos residuos de cocina que no han sido sometidos a procesos de cocción como legumbres, cáscara de frutas y verduras, etc.
- Residuos de alimentos: son restos de alimentos que provienen de diversas fuentes, entre ellas: restaurantes, comedores, hogares y otros establecimientos de expendio de alimentos.
- Estiércol: son residuos fecales de animales (ganado) que se aprovechan para su transformación en bio-abono o para la generación de biogás.
- Papel y cartón: son residuos con un gran potencial para su reciclaje pero que no materia de desarrollo en éste trabajo.
- Plásticos: son considerados como residuos de origen orgánico ya que se fabrican a partir de compuestos orgánicos como el etanol (componente del gas natural), también son fabricados utilizando algunos derivados del petróleo. Sin embargo, para efectos de éste trabajo, no serán objeto de estudio. **(Flores, Dante5)**

5.3. Característica biológica de los residuos orgánicos

La más importante de la fracción orgánica de los residuos de las ciudades, es que casi todos los componentes orgánicos pueden ser convertidos biológicamente en gases y sólidos orgánicos relativamente inertes. La producción de olores y la generación de moscas están relacionadas también con la naturaleza putrefactible de los materiales orgánicos encontrados en este tipo de residuos (por ejemplo los residuos de comida).
Los residuos se pueden clasificar según la constituyente soluble en agua, tales como azúcares y diversos ácidos orgánicos

5.4. Residuos Sólidos Biodegradables

Adicionalmente, se poseen muy pocos datos oficiales sobre la cantidad de residuos que se generan, su constitución o estacionalidad. Del mismo modo, tampoco se encuentran disponibles estudios sobre la eficiencia y sustentabilidad de los tratamientos actuales o el impacto que producen al ambiente esos tratamientos. Sin embargo, un proceso de compostaje, donde se incluya la separación en la fuente, utilización de residuos, organización de los residuos en el municipio y el procesamiento mediante procesos naturales, facilitará la producción de un abono de excelentes cualidades físicas, químicas y microbiológicas que permita ofrecer soluciones ambientales y económicas al municipio; a una humedad mayor de 55% y a una temperatura de aproximadamente los 70 °C, son objeto de biodegradación microbiológica en un plazo de al menos seis semanas. Entre este tipo de desechos está: desechos de jardinería, restos de comida, cáscaras de frutas o verduras, cáscaras de huevo, servilletas usadas, broza de café, filtros para café y bolsas de té. **(Flores, Dante5)**

5.5. Materia Orgánica y Compostaje

El uso de la materia orgánica se ha convertido en la base para el desarrollo de la agricultura orgánica, el hombre ha aplicado toda clase de materia orgánica a los suelos cultivados, las plantas son organismos vivos, que como todos, requieren de una serie de nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, entre otros, para su crecimiento y desarrollo.

Estos nutrientes pueden ser aportados por medio de compuestos sintéticos conocidos como fertilizantes, o también mediante el uso de materiales vegetales o animales conocidos como abonos orgánicos (gallinaza, humus de lombriz o compost). Se sabe que para corregir el déficit de algún elemento mineral se cuenta con fertilizantes químicos (fosforados o nitrogenados), pero estos en ningún momento aportan ese material encargado de mantener la mayor fertilidad del suelo y que corresponde a la Materia Orgánica. La materia orgánica sufre en el suelo, y bajo condiciones de humedad, temperatura, pH, una serie de transformaciones en las que microorganismos como hongos se desarrollan en todo el sistema de la materia orgánica y a ellos en gran parte se debe la transformación de la materia orgánica hasta **humus.** Este compuesto es una fracción o porción de materia orgánica que contribuye especialmente con las propiedades químicas, físicas y microbiológicas del suelo y es de gran importancia para el desarrollo de los cultivos.

El humus se caracteriza por tener propiedades tan importantes como la capacidad de intercambio catiónico que se combina con elementos inorgánicos del suelo, absorbe grandes cantidades de agua y contribuye con la aireación de los suelos en forma directa e indirecta, atrayendo numerosos organismos benéficos, entre ellos las lombrices.

5.5.1. Compost

La utilización del compost data de muchos años atrás y fue en Inglaterra donde se inició y extendió su uso, pues aunque se conocía de los beneficios de la degradación de todo residuo de cosecha o material vegetal, no se sabía cómo optimizar la degradación.

Este es un proceso aeróbico, es decir que requiere oxígeno, en el cual los materiales orgánicos ya sea animales o vegetales son descompuestos por fermentación siendo fundamentales las condiciones de humedad, aireación y relación C/N.

5.5.2. Relación del Carbono y Nitrógeno en una materia orgánica

Todos los seres vivos están compuestos de carbono y nitrógeno (carbohidratos y proteínas) y deben tomarlos de los alimentos que ingieren. Así mismo, los microorganismos encargados de la degradación, también necesitan de C y N para reproducirse y utilizar el material. Los residuos orgánicos están compuestos en gran parte por C y N en diferentes proporciones, lo cual es muy importante conocer para lograr establecer las posibles mezclas al momento de realizar un proceso de compostaje y de esta manera lograr un compost con una relación C/N aproximada de 15:1 ideal para la aplicación en campo.

5.5.3. Contenido Humedad

El contenido de humedad óptimo para el compostaje aeróbico está en el rango de 50-60%. La humedad puede ajustarse mediante la mezcla de componentes o por adición de agua. Cuando el contenido de humedad del compost cae por debajo de 40%, se hace más lento el proceso, pues los microorganismos allí presentes, requieren de agua en el medio para realizar sus actividades. Cuando por el contrario se encuentra por encima del 60%, se generan

condiciones de anaerobiosis en el proceso que pueden generar productos intermedios indeseables.

5.5.4. Aireación – Volteo

La mezcla inicial de los residuos orgánicos es esencial para aumentar o disminuir el contenido de humedad y temperatura, hasta un nivel adecuado para el proceso. Se puede utilizar la mezcla para conseguir una mejor distribución del material, de los nutrientes y de los microorganismos. El volteo del material orgánico durante el proceso de compostaje es un factor muy importante que permite mantener la actividad aeróbica, es decir la entrada de oxígeno en el sistema.

El volteo es tal vez uno de los puntos más críticos en los procesos, sin embargo, como depende de la humedad del material, la cantidad de lluvias y las necesidades de aire, no es posible determinar una frecuencia mínima y adecuada para realizarlos.

La aireación puede realizarse utilizando diferentes métodos:

- Aireación por volteo, el volteo puede ser mecánico o manual, pasando el material contenido en una pila organizada, justo al lado, formando otra. En este volteo el material sufre una mezcla importante y lo que está expuesto a la intemperie durante una semana, a la siguiente pasa al centro de la pila.
- Aireación por inyección de aire, se justifica cuando el proceso es industrial; puede realizarse inyectando aire a través de tubería perforada, lo que permite la homogenización de la aireación.

5.5.5. Temperatura

El proceso de compostaje tiene claramente dos zonas térmicas definidas, es decir, que durante el proceso la temperatura sufre cambios. Estas dos zonas

se conocen como las zonas **mesofílicas (25-38°C)** y la zona **termofílica (55-70°C).**

El incremento de la temperatura durante la fermentación ocurre principalmente por las reacciones bioquímicas exotérmicas que ocurren allí, asociadas a la actividad de los microorganismos presentes.

5.5.6. Potencial de Hidrogeno Ph.

Es otro parámetro importante para evaluar las condiciones del proceso y la estabilización de los residuos. Su valor, así como la temperatura varía con el tiempo durante el proceso. Al comienzo el material tiene un pH entre 6-7, y en los primeros días disminuye por la producción de ácidos orgánicos en el sistema. Posteriormente puede subir hasta 8-8.5 durante toda la fase termofílica y cuando se inicia el enfriamiento llega a un valor en el rango de 7-8, en el compost maduro.

5.6. Compost como tratamiento de residuos orgánicos

El compost es un proceso biotecnológico que permite el aprovechamiento de residuos orgánicos y tóxicos peligrosos, que pueden ser transformados biológicamente a través de un proceso aeróbico. A través del tiempo, el material biodegradable, es utilizado como sustrato de una gran cantidad y diversidad de microorganismos quienes lo transforman en materia orgánica no humificada de alta calidad microbiológica y con contenidos importantes de sustancias orgánicas y minerales que lo hacen apto para la nutrición vegetal.

Así mismo, el proceso de compostaje puede ser utilizado como un sistema de filtración y degradación de compuestos tóxicos, pues los microorganismos que se encuentran allí creciendo, utilizan el compost como soporte y los tóxicos como alimento. **(Fundación Biológica Aroma Verde 2009).**

5.6.1. Técnicas de compostaje

Actualmente, los métodos más utilizados son agitado y estático: En el método agitado, el material que se va a fermentar se mueve periódicamente, esto con el fin de permitir la entrada de oxígeno, controlar la temperatura y mezclar el material para que el producto sea homogéneo; mientras que el método estático, el material que se va a fermentar permanece quieto y a través del él, se inyecta aire.

5.6.2. Composta

La composta se define como producto de la degradación aeróbica de residuos orgánicos. Es un material inodoro, estable y parecido al humus que no representa riesgo sanitario para el medio ambiente natural y social. Se produce bajo condiciones controladas que recrean, favorecen y, en ocasiones, aceleran las condiciones naturales de generación del humus. El proceso por el cual se elabora composta se ha denominado “compostaje”

Los residuos orgánicos (residuos de la cocina, paja, ramas, hojas, estiércol, etc.) son la materia prima para la producción de la composta que se puede producir a escala doméstica, agrícola, comercial y municipal.

El compostaje es un término utilizado desde el punto de vista del ser humano, y que puede definir al conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos, mediante los cuales el hombre promueve y maneja la descomposición de los residuos orgánicos para convertirlos en constituyentes naturales de los suelos. A veces se le distingue como descomposición aeróbica, pues se realiza con la presencia primordial de oxígeno, dando lugar a la liberación de bióxido de carbono, vapor de agua y temperatura. A diferencia de la descomposición anaeróbica, el compostaje no genera malos olores, ni requiere instalaciones, depósito o equipos sofisticados de control.

Desde el punto de vista físico, el compostaje provoca un cambio drástico en el tamaño, apariencia, color, consistencia y textura de lo que inicia como tejidos

vivos, hojas, ramas, raíces o restos de animales, pasando por la forma intermedia de mezclas semilíquidas o pastosas, pero terminando como una tierra fresca, obscura, porosa, ligera y sin olor, apropiada para la penetración y sostén de las raíces de las plantas.

5.6.3. Composta aerobia

La aerobia, o en un medio con oxígeno, es más utilizada que la descomposición anaerobia. El compostaje en condiciones aerobios registra un incremento espontáneo en la temperatura que favorece la descomposición de la materia orgánica, elimina microorganismos patógenos y no libera olores.
Una de las ventajas y desventajas de la composta aerobia son las siguientes:

Ventajas

- Fácil implementación a diversas escalas
- Bajo costo de operación y mantenimiento

Desventajas

- Baja demanda de la composta por desconocimiento de sus ventajas
- La calidad de la composta puede no ser aceptable si se elabora sin control de contenidos extraños
- Rechazo a la forma de desarrollar el compostaje

5.7. Proceso de composta

5.7.1. Proceso con fermentación natural

En estos procesos, una vez separada la materia orgánica del resto de componentes, se dispone ésta en montones que se remueven de forma periódica, con objeto de conseguir la necesaria aireación que aporta el

oxígeno como elemento activante de los agentes responsables de la fermentación (microorganismos).

En los procesos de fermentación natural, este periodo dura de 2 a 3 meses, y cada volteamiento se practica cuando la temperatura disminuye, siendo controlada la misma por medio de termómetros-sonda que se colocan en los montones.

5.7.2. Proceso con fermentación acelerada

El objetivo principal de este otro tipo de procesos, es la reducción del tiempo que precisa la fermentación natural, y la mayor garantía de que el proceso es aeróbico para evitar el desprendimiento de malos olores, y conseguir la higienización del producto final. Terminada la fase de fermentación acelerada e higienización de la materia orgánica, continúa, al igual que en la fermentación natural la fase de maduración, pero como resultado de intensísimo proceso a que ha sido sometida, ahora el tiempo de maduración dura solamente un mes y podemos considerarla como una etapa muy suavizada de postfermentación.

5.8. Tipos de composta

Los tipos de compostas que se pueden hacer son los siguientes:

- De montón
- Composta subterránea
- Compostera o cajas para hacer composta
- Compostera cilíndrico

Una compostadora es un recipiente específicamente diseñados para elaborar composta, dentro del cual se ponen los residuos orgánicos. La compostadora permite elaborar composta en cantidades moderadas dentro del hogar.

5.9. Desechos que utilizan en la composta

Los residuos sólidos orgánicos se pueden utilizar para hacer compostas, es uno de los medios más fácil y económico para obtener fertilizante natural, ya sea como abono para las plantas o para el cultivo agrícola.

Los desechos que se utilizan para la composta pueden ser de materia orgánico fresco y seco.

Material Orgánico fresco. Es el que se descompone fácilmente; por lo general el material joven vivo. Ejemplo: parte de plantas verdes, estiércol de animal y desperdicios de alimentos. También se le puede conocer como residuos verdes principalmente estos residuos provienen de la cocina como las cascaras de las frutas, verduras, residuos de comida así como pastos, zacate fresco y hojas frescas todo material verde o fresco contienen un alto grado de nitrógeno.

Material Orgánico seco. Que se descompone con dificultad; por lo general, material resistente y a menudo muerto. Ejemplos: ramas, hojas secas, mazorcas y paja. También se puede conocer como residuos cafés el cual contiene un alto grado de carbono.

5.10. Etapas y características de la composta

La composta se forma en cinco etapas:

- Elaboración, ya descrita
- Curado. La composta se fermenta y se percibe como se calienta.
- Volteo. La temperatura de la pila de composta es menor a la del ambiente, por lo que se debe voltear para agregarle más oxígeno y que se degrade lo que no se descompuso en la primera etapa.
- Maduración. La composta se vuelve a calentar y después baja su temperatura; es decir, se degrada lo que no se descompuso en la etapa de curado.

- Almacenamiento. Después de que maduró la composta, se deja de regar y se almacena en cajones, cubetas, costales o se pone en la cama.

5.11. Producción de composta domestica

La valorización de los residuos orgánicos (residuos de comida, poda y jardín etc.) se alcanza cuando el residuo es procesado y transformado en un nuevo producto, como puede ser la composta. En cada una de las viviendas es posible llevar a cabo este proceso; sin embargo, requiere de la modificación de algunos hábitos personales y colectivos de las personas que ahí habita. La producción de composta doméstica ofrece los siguientes beneficios a los municipios:

Beneficios económicos estos se obtienen durante la recolección, el transporte y el manejo de los residuos. Puesto que casi la mitad de los residuos generados en los domicilios son de tipo orgánico, los ahorros en la recolección pueden ser importantes; en efecto, los camiones recolectores pueden incrementar su capacidad de recolección en una misma ruta.

Beneficios ambientales el hecho de prologar la vida útil del sitio de disposición final reduce la presión para encontrar un nuevo sitio adecuado para disposición, además de disminuir posibles fuentes de conflicto debido a intereses distintos en los usos futuros del suelo.

Beneficios sociales implementar un programa de compostaje doméstico puede mejorar la imagen política de la municipalidad y de su administración, ya que los problemas ambientales tienen una gran importancia desde la perspectiva pública.

5.12. Composta Municipal

El compostaje es una opción que permite a las autoridades municipales la reducción de hasta un 50% en el peso de los residuos que vayan a ser depositados en el sitio de disposición final. El compostaje bien operado bajo criterio de eficiencia técnica y económica, puede representar un beneficio económico en el manejo integral de RSU. Un programa municipal de compostaje no es sencillo: requiere de una buena planeación, personal capacitado y recursos financieros suficientes para tener éxito. Un programa municipal de compostaje se puede instrumentar en menos de los tres años de duración de la administración municipal y fortalecerse e institucionalizarse en menos de seis años, por lo cual representa en la actualidad una excelente opción de tratamiento de RSU en México

5.12.1. Componentes del programa municipal de compostaje

Un programa de compostaje tiene cinco componentes básicos: separación, recolección, tratamiento, distribución y utilización. La separación, el tratamiento y la utilización se pueden hacer a pequeña escala, domiciliaria, o a gran escala, en una operación a nivel municipal.

- La separación Consiste en segregar residuos orgánicos (como restos de alimentos y papel), factibles de descomponerse biológicamente vía un proceso de compostaje de otros residuos no comportables (como vidrio, metal y platicos).
- La recolección consiste en el traslado de los residuos separados en diversas fuentes de generación al sitio de tratamiento, sea éste una pila en el jardín o huerto, una compostadora o una planta de composta. Cuando se trata de una operación doméstica o de pequeña escala, generalmente hay sólo una o dos fuentes de generación (la cocina y el

jardín, por ejemplo), y el traslado es a una distancia pequeña y puede realizarse a mano o con una carretilla.

- Tratamiento los ingredientes principales del compostaje son nitrógeno, carbono, oxígeno, y agua. A través del control y monitoreo de los cuatro factores mencionados, se pueden favorecer, e incluso acelerar, el proceso degradación. El carbono y el nitrógeno son dos elementos esenciales para la nutrición de cualquier organismo vivo, y deben encontrarse en proporciones adecuadas para un buen compostaje. Los microorganismos de una composta utilizan el carbono para conseguir energía, y el nitrógeno para la síntesis de proteínas. El parámetro que mide esta proporción se llama relación “carbono/nitrógeno (C/N), y los valores ideales de estalación para un buen compostaje se encuentran entre 25 y 35 (esto es, 25 de C por uno N y 35 de C por uno de N). El oxígeno es elemento esencial para la descomposición aerobia y la supervivencia de la microbiota de la composta. Existen dos métodos de aireación, el natural y el método de aireación forzada. El Método de aireación natural se basa en la diferencia de temperatura entre el interior del material que está compostándose y el ambiente, lo cual produce flujo de aire y la formación de microtúneles; este método no requiere de manipulación frecuente. El método de aireación forzada requiere de una fuente externa de energía; Además de nitrógeno, carbono, oxígeno y agua, existen otros factores que son muy útiles para monitorear este sistema de compostaje.
- Humedad los microorganismos necesitan agua como vehículo para transportar los nutrientes y elementos energéticos a través de la membrana celular, la humedad puede variar de un 55-60%. Si la humedad disminuye demasiado. Se detienen la actividad microbiana con lo cual se tendrá un producto biológicamente inestable. Por el contrario si la humedad es demasiado alta, el agua satura los poros

einterfiere en la funsión del oxígeno a través de las pilas, ocasionando anaerobiosis y como consecuencia la putrefacción de los RSO.

- Temperatura Durante el proceso de compostaje la temperatura varía dependiendo de la actividad metabólica de los microorganismos. De acuerdo a este parámetro el proceso se puede dividir en cuatro etapas: mesófila, termófila, enfriamiento y maduración.: Inicialmente los RSO se encuentran a temperatura ambiente, enseguida los microorganismos crecen y la temperatura sube consideramente en un lapso de 2-3 días alcanzando los 40 oC (fase mesófila), la temperatura sigue subiendo hasta alcanzar un intervalo comprendido entre 60-70 oC (fase termófila), la mayor parte de los microorganismos iniciales mueren y son remplazados por otros resistentes a esa temperatura. Por último se produce una nueva fase mesófila o de enfriamiento y una fase de maduración en la que la temperatura se iguala lentamente a la del medio ambiente.
- PH Tiende a ser una medida que indica cómo avanza el proceso, en un inicio su descenso hasta 6.5 indica un proceso normal. Conforme el tiempo transcurre se estabiliza el valor entre 7 y 8, lo que permite la degradación y la maduración. Un valor superior a 8 provoca pérdida de nitrógeno en forma de amoniaco.
- Distribución y la utilización la distribución es el trasladado de la composta producida a los sitios en donde se va a utilizar. En operaciones a pequeña escala, no requiere de mayor planeación ni equipo, pues las distancias suelen ser muy cortas y pocos sus usuarios finales.
- La utilización es uno de los componentes fundamentales de un programa de compostaje. Si la composta no se utiliza, no se completa el ciclo para el cual se instrumentó el programa y se pierden los beneficios de mejoramiento de suelo que ofrece el producto.

5.12.2. Compostaje en hilera

Antes de formar las hileras se pre trata el material orgánico mediante trituración y cribación hasta obtener un tamaño de partícula aproximadamente de 2,5 a 7,5 cm y un contenido de humedad entre 50 a 60%, y se dispone en hileras. El ancho y alto de las hileras depende del tipo de equipamiento que se va a utilizar para voltear los residuos fermentados. Un sistema rápido de compostaje en hileras emplea normalmente de 2 a 2,30 m de altura y 4.5 a 5 m de ancho por cada hilera, el material se voltea hasta dos veces por semana mientras la temperatura se mantiene aproximadamente a 55 grados centígrados; la fermentación completa puede obtenerse en tres o cuatro semanas, después del periodo de volteo, se deja el compost para curarse durante tres o cuatro semanas más sin volteo. En un sistema de mínimo rendimiento se utiliza una pala para voltear la hilera una vez al año, esto podría funcionar pero tardaría de 3 a 5 años en descompletarse la descomposición y emitiría olores desagradables, ya que algunas partes de la hilera serían anaerobias. **(CEPIS. 1989).**

5.12.3. Pila estática aireada

Este sistema fue, originalmente desarrollado para el compostaje aerobio de fangos de aguas residuales, pero se puede utilizar para fermentar una amplia variedad de residuos orgánicos, incluyendo residuos de jardín o aquellos sólidos urbanos previamente separados. La pila estática aireada consiste en una red de tuberías previamente perforadas para que entre el aire, sobre ellas se coloca la fracción orgánica procesada de los residuos, formando pilas de aproximadamente 2 a 2,5 m de altura. Para controlar los olores, se puede poner una capa de compost cribado encima de la pila recién formada.

El aire necesario tanto para la conversión biológica como para controlar la temperatura, se introduce a la pila mediante un inyector de aire. Después que el material ha sido fermentado durante un periodo de tres o cuatro semanas,

se realiza el proceso de curado durante cuatro semanas más. Para mejorar la calidad del producto final, se realiza una trituración o cribación del compost curado.

5.12.4. Sistemas de compostaje en reactor

Para éste sistema se ha utilizado como reactor todo tipo de recipientes, incluyendo torres verticales, depósitos horizontales, rectangulares y circulares. Estos se pueden dividir en dos categorías importantes de reactores: flujo pistón y dinámico (lecho agitado). El tiempo de retención para los sistemas en reactor varía de 1 a 2 semanas, y emplean un periodo de curado de 4 a 12 semanas después del período de fermentación activa.

Durante los últimos años se ha incrementado la popularidad de los sistemas de compostaje en reactor, debido a que se diseñan muy buenos sistemas mecanizados con control del flujo de aire, de temperatura y concentración de oxígeno para minimizar olores, espacio, costos de mano de obra, tiempo de elaboración y para aumentar el rendimiento del proceso. **(CEPIS. 1989)**

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1. Ubicación del Área de Estudio

El presente trabajo de investigación, titulado **"Aprovechamiento de los Residuos Orgánicos de la Asociación de Fruteros del Alto Beni utilizando técnica de Compostera en el del Centro de Investigación de Nuevas Tecnologías para la Amazonia (C.I.N.T.A.)"**, dependiente del Área de Ciencias Biológicas y Naturales (A.C.B.N.) de la Universidad Amazónica de Pando, ubicado en la Localidad de Gran Chaco del Municipio de porvenir, Provincia Nicolás Suárez del Departamento Pando, se encuentra aproximadamente a 25 kilómetros de la ciudad de Cobija, geográficamente está situado entre 87º6151" de Longitud oeste y 05º3090" Latitud Sur y una

temperatura media anual de 26 ºC, con una precipitación promedio anual de 1812 mm, y una altitud de 236 m.s.n.m.

CUADRO N° 01

Ubicación de Terreno de Investigación

DESCRIPCIÓN	LAS COORDENADAS DEL ÁREA DE ESTUDIO DEL CINTA (COMPUST)SON LA SIGUIENTES	
Punto Inicial	Longitud oeste	11º12.226`
	Latitud sur	68º43.186`

(Elaboración propia)

En la presente investigación, se utilizó y realizo métodos adecuados, para obtener un buen compostaje.

CUADRO N° 02

DESCRIPCIÓN	Las coordenadas del área de recolección de residuos orgánicos en la ciudad de cobija son la siguientes:	
Punto 01	Longitud oeste	11º02.536`
	Latitud sur	068º46.371`
Punto 02	Longitud oeste	11º02.674`
	Latitud sur	068º46.395`
Punto 03	Longitud oeste	11º01.681`
	Latitud sur	068º46.171`

(Elaboración propia)

6.2. Equipos, herramientas y materiales a emplear

Para la ejecución del presente trabajo de investigación se utilizaron los siguientes equipos, materiales y herramientas.

CUADRO Nº 03

Materiales y Herramientas	
Cámara fotográfica	Basureros de madera
Computadora	Baldes de plástico (30)
Impresora	Guantes desechables
pH- metro	Formularios de campo
Posicionador global GP"S ETRES Garmin	Cartulina
Azadón	Bolsas de plásticos negras
Boca de lobo	Lápices, gomas
Carretillas	Marcadores de tinta negra
Balanza	Flexómetro
Lampa	Martillo
Rastrillo	Clavos
Tierra	Residuos orgánicos

(Elaboración propia)

7. DURACIÓN DEL TRABAJO

El trabajo de investigación tuvo una duración de 395 días a partir del 5 de mayo del 2014, las principales actividades fueron: ubicación del lugar, preparación del terreno, delimitación de las unidades experimentales, recolección de residuos orgánicos, traslado del material primo (basura orgánica) al CINTA, traslado de la tierra cansada, pesado y selección de frutas (residuos orgánicos), toma de datos, tabulación e interpretación de los resultados, culminando el trabajo en fecha 30 Junio del 2015.

CUADRO N° 04

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Nº	ACTIVIDADES	GESTION																
		2014										2015						
		Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.
1	Elaboración de proyecto (Perfil)																	
2	Aprobación de proyecto																	
3	Compra de materiales																	
4	Visita al CINTA conociendo el lugar																	
5	Recolección de Residuos Orgánicos																	
6	Procesamientos de Datos																	
7	Traslado de Residuos Orgánicos																	
8	Monitoreo de Investigación																	
9	Recolección de datos (investigación)																	
10	Redacción investigación de Tesis																	
11	Análisis de Suelo (resultado)																	
12	Elaboración de tesis (borrador)																	
13	Presentación de tesis (revisión)																	
14	Defensa de Tesis de Grado																	

(Elaboración propia)

8. COSTO ESTIMADO DE LA INVESTIGACION (Bs.)

Para la investigación del proyecto se tuvo previsto un presupuesto con un monto estimado en moneda nacional

CUADRO N° 05

PRESUPUESTO EN MONEDA NACIONAL

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL
1	Herramientas Equipamiento	Global	1	6.000,00	6.000,00
2	Insumos	Global	1	2.000,00	2.000,00

3	Pago de Personal	Jornales	2	150,00	300,00
4	Transporte	Global	1	2.000,00	2.000,00
5	Combustible	Global	1	1.800,00	1.800,00
6	Material de escritorio	Global	1	1.200,00	1.200,00
7	Análisis de suelo	Muestra	1	290	290
8	Análisis de suelo (compost)	Muestra	30	167	5000
9	Impresión de tesis y anillados	Global	3	60	180
TOTAL					**18.770 Bs.**

(Elaboración propia)

9. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN EMPLEADAS

Utilizar las siguientes metodologías para la investigación

9.1 Registrar e Identificación de las Personas que colaboraron en la Clasificación del Residuo Orgánico.

Primeramente se identificó al presidente de la Asociación Fruteros del Alto Beni y se registró a las personas que colaboraron en la entrega de los residuos orgánicos; asimismo lo registramos en una planilla en la cual colocaron su nombre, Nº de carnet de identidad y firma.

9.2. Capacitación en Residuos Orgánicos Entrega De Material

Realizamos una capacitación a todos los comerciantes de la asociación de fruteros, relacionada con la temática de residuos orgánicos y proceso de compostaje, para su información y conocimiento de cada uno de ellos.

También se realizó la entregara materiales como ser basurero permanente que fueron utilizados por cada tres puestos y bolsas grandes todas las noches a cada comerciante para que desechen los residuos orgánicos, de esta manera fue más cómoda la recolección de las materias orgánicas, ya que se recogió días por medio en cada puesto de venta de la asociación de fruteros del Alto Beni.

9.3. Recolección del Residuo Orgánico y Traslado al Predio del CINTA.

La recolección de los residuos orgánicos se realizó en un motocarro por la noche a partir de las hrs. 19:30 p.m. el horario fue a solicitud de los comerciantes ya que ellos indicaron que el carro basurero pasa realizando la recolección por la noche y así evitábamos que los materiales orgánicos que se utilizaron en la Investigación sean desaprovechados en el botadero municipal. El traslado al predio del CINTA fue en el motocarro al día siguiente por la mañana a partir de las Hrs. 07:30 a.m. una vez ubicada en el lugar determinado el residuo orgánico se lo separó y pesó con una balanza, también se registró el peso de cada residuo en una planilla en la cual indica la fecha, hora, peso y alguna observación que se obtuvo, y de esa manera conseguimos el registro diario de cada basura orgánica. Luego que se realizó la toma de peso de cada orgánico y se colocó en los baldes para su descomposición de la materia orgánica.

9.4. Preparación de las Compostera

Se identificó el lugar adecuado en el área del CINTA para la colocación de los 30 baldes, cada uno es de 60 litros que fueron utilizado para el compostaje; primeramente se excavo y enterró los baldes unos 30 centímetro de altura, a una distancia de 1 metro de cada balde y en coordinación con los técnicos del CINTA nos proporcionaron la tierra/suelo ya cansado de las platabandas

donde produjeron hortalizas y se colocó la tierra en 15 centímetro de los baldes, luego se puso 20 centímetro de residuos orgánico repetido este paso hasta que el balde quedo totalmente lleno,. Después de cuatro días, los baldes empezaron a calentar y se procedió a controlar la humedad, temperatura y hacer volteos una vez por semana.

También el suelo/tierra que fue utilizada para el compost se lo recolectó una cierta cantidad y fue llevado al Laboratorio de Suelo del Área de Ciencia Biológica y Naturales para su respectivo análisis.

9.5. Medición de la descomposición

La medida de la descomposición, se la realizo una vez a la semana utilizando una regla de 30 centímetro para controlar cuanto era la reducción de acuerdo a la descomposición de los residuos orgánicos en los 30 baldes que fueron utilizados como digestor.

Este proceso es mucho más prolongado (ocho meses como mínimo), pero todos los materiales orgánicos están diseñados para degradarse y finalmente transformarse en compost. Para ser utilizados como abono orgánico y restauración del suelo.

10. RESULTADOS:

De acuerdo a la investigación que se realizó para el presente documento, se obtuvo diferentes resultados que se detalla y demuestra en cuadros y gráficos enumerados.

CUADRO Nº 06

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 1 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/10 0g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/10 0g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
1	COMPOST	6,77	818	P	2,91	1,69	1220,64	0,20	3,40	0,10	249,00	131,10	252,74	252,93	99,92	2,45	1,32	46,12	69,83	19,38	10,79

Balde Nº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
1º	Mandarina	23	85
	Naranja	30	
	Manzana	14	
	Tomates	8	

CUADRO Nº 07

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost N º2 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
2	COMPOST	6,08	70	P	2,24	1,30	1498,00	0,73	1,75	0,15	112,00	65,00	113,92	114,65	99,36	2,45	1,28	47,76	63,37	22,62	14,01

Balde Nº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
2º	Papaya	29	88
	Guineo	14	
	Mandarina	45	

CUADRO Nº 08

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 3 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	muestra cliente	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	muestra cliente	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
3	3	COMPOST	6,79	236	P	2,83	1,64	1440,78	0,21	0,15	0,15	31,50	72,50	31,84	32,04	99,36	2,42	1,25	48,35	69,83	16,15	14,02

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
3	Papaya	13.5	85,5
	Durazno	12	
	Manzana	8	
	Naranja	12	
	Mandarina	28	
	Sandia	12	

CUADRO Nº 09

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 4 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
4	COMPOST	7,59	418	P	3,63	2,11	1261,39	0,30	6,25	0,25	34,00	100,00	40,51	40,81	99,26	2,45	1,22	50,20	71,62	16,15	12,23

Balde Nº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
4	Naranja	34	84
	Mandarinas	32	
	Sandia	18	

CUADRO Nº 10

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 5 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
5	COMPOST	7,52	363	P	3,31	1,92	1489,07	0,30	3,50	0,15	21,00	71,00	24,68	24,99	98,79	2,53	1,19	52,96	72,34	16,15	11,51

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
5	Tomates	3	85
	Toronjas	18	
	Guineo	9	
	Naranja	27	
	Mandarinas	28	

CUADRO Nº 11

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 6 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
6	COMPOST	6,84	114	P	3,76	2,18	1475,10	0,20	2,40	0,20	34,50	85,00	37,12	37,32	99,46	2,45	1,19	51,43	84,55	2,51	12,94

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
6	Uvas	2,8	83,8
	Manzana	6	
	Durazno	4	
	Papaya	13	
	Naranja	58	

CUADRO Nº 12

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 7 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA%	LIMO %	ARCILLA%
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA%	LIMO %	ARCILLA%
7	COMPOST	6,96	57	P	3,18	1,84	1413,86	0,40	2,85	0,25	34,60	100,50	37,71	38,11	98,95	2,43	1,19	51,03	69,11	19,38	11,51

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
7	Sandia	12	85
	Guineo	8	
	Papaya	17	
	Naranja	28	
	Mandarinas	15	
	Tomates	5	

CUADRO Nº 13

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 8 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
8	COMPOST	6,24	72	P	2,93	1,70	1242,60	0,67	3,50	0,75	27,50	70,50	31,18	31,85	97,91	2,56	1,22	52,34	65,88	22,62	11,5

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
8	Papaya	8	88
	Naranja	22	
	Sandia	15	
	Mandarinas	25	
	Toronjas	18	

CUADRO Nº 14

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 9 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
9	COMPOST	6,74	321	P	3,28	1,90	1061,88	0,60	3,10	0,75	28,50	83,50	31,82	32,42	98,15	2,49	1,25	49,80	62,65	22,62	14,73

Balde Nº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
9	Naranja	25.5	85,5
	Toronjas	35	
	Papas	19	
	Tomates	13	

CUADRO Nº 15

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 10 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDA D %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
10	COMPOST	6,77	122	P	4,43	2,57	1134,00	0,89	3,85	1,75	23,00	93,50	27,10	27,99	96,81	2,43	1,25	48,56	69,11	19,38	11,51

Balde Nº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
10	Papaya	19	84
	Guineo	13	
	Durazno	9	
	Uvas	2	
	Manzana	18	
	Naranja	23	

CUADRO Nº 16

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 11 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
11	COMPOST	5,99	1175	P	3,73	2,16	1162,06	0,30	3,25	0,90	21,50	77,00	24,95	25,25	98,82	2,42	1,22	49,59	69,11	19,38	11,51

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
11	Mandarinas	30	85,2
	Sandia	14	
	Naranja	32,2	
	Papaya	9	

CUADRO Nº 17

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 12 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
12	COMPOST	4,89	1672	P	3,45	2,00	1337,23	0,80	3,75	0,45	14,00	75,50	17,95	18,75	95,72	2,42	1,16	52,07	69,83	15,43	14,74

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
12	Peras	4	87,5
	Manzana	12	
	Uvas	8,5	
	Guineo	16	
	Toronjas	18	
	Tomates	11	
	Naranja	18	

CUADRO Nº 18

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 13 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
13	COMPOST	6,32	961	P	4,44	2,58	1685,44	0,52	4,00	0,25	20,50	55,50	24,64	25,16	97,95	2,39	1,16	51,46	65,88	19,38	14,74

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
13	Papas	10	82
	Tomates	18	
	Naranja	22	
	Mandarinas	18	
	Toronjas	14	

CUADRO Nº 19

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 14 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
14	COMPOST	6,22	948	P	4,55	2,64	1305,56	0,20	6,75	0,50	19,50	96,50	26,50	26,70	99,25	2,35	1,16	50,64	1,006	1,001	97,993

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
14	Sandia	18	81,2
	Naranja	25	
	Mandarinas	19	
	Toronjas	8,2	
	Papaya	11	

CUADRO Nº 20

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 15 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICO

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100 g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100 g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
15	COMPOST	6,6	1036	P	4,03	2,34	1234,50	0,30	6,75	1,00	20,50	57,50	27,40	27,71	98,91	2,45	1,19	51,43	1,007	1,001	97,992

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
15	Yuca	8	85
	Naranja	28	
	Mandarinas	33	
	Guineo	16	

CUADRO Nº 21

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 16 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100 g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100 g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
16	COMPOST	7,44	269	P	3,62	2,10	1630,31	0,53	9,10	1,61	14,11	1216,55	26,34	26,86	98,04	2,46	1,16	52,61	69,83385	16,15	14,01230769

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
16	Naranja	106	83
	Mandarinas	18	
	Toronjas	78	

CUADRO Nº 22

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 17 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES
PROGRAMA: ING AMBIENTAL
RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100 g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100 g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
17	COMPOST	6,83	197	P	1,73	1,00	1530,47	0,48	2,75	1,37	8,83	2233,13	17,31	17,80	97,28	2,45	1,21	50,62	66,60308	12,92	20,473846

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
17	Papas	26	80
	Tomates	19	
	Zanahoria	26	
	Durazno	9	

CUADRO Nº 23

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 18 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100 g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100 g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
18	COMPOST	6,7	147	P	2,35	1,36	1693,09	0,33	6,27	1,14	13,83	333,33	20,96	21,29	98,45	2,38	1,27	46,68	69,83385	12,92	17,243077

Balde Nº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
18	Sandia	12	83,5
	Papaya	16	
	Guineo	8	
	Naranja	24,5	
	Mandarina	23	

CUADRO Nº 24

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 19 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100 g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100 g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
19	COMPOST	7	251	P	2,93	1,70	1877,71	0,43	5,06	0,55	8,92	309,79	14,77	15,20	97,20	2,34	1,19	49,19	63,37231	22,62	14,01230769

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
19	Guineo	8	82,5
	Manzana	13	
	Sandia	12,5	
	Naranja	16	
	Mandarinas	18	
	Toronjas	15	

CUADRO Nº 25

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 20 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100 g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100 g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
20	COMPOST	6,3	594	P	3,92	2,27	2526,54	0,41	2,82	0,64	18,79	227,44	22,19	22,60	98,18	2,42	1,18	51,19	69,83385	20,10	10,06154

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
20	Naranja	56	86
	Mandarinas	30	

CUADRO Nº 26

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 21 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS%	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA%	LIMO %	ARCILLA%
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS%	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA%	LIMO %	ARCILLA%
21	COMPOST	6,35	563	P	3,59	2,08	2299,46	0,29	3,95	0,15	5,92	335,39	10,72	11,01	97,38	2,35	1,16	50,73	73,784615	15,43	10,78154

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
21	Mandarina	23	84,5
	Naranja	30	
	Manzana	14	
	Tomates	17,5	

CUADRO Nº 27

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 22 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA%	LIMO %	ARCILLA%
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA%	LIMO %	ARCILLA%
22	COMPOST	7,44	326	P	3,61	2,09	1583,33	0,52	2,35	1,91	23,47	542,79	27,22	27,74	98,13	2,36	1,23	47,96	73,064615	16,15	10,781538

Balde Nº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
22	Papaya	29	82,5
	Guineo	18	
	Mandarina	35,5	

CUADRO Nº 28

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 23 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
23	COMPOST	6,75	270	P	3,14	1,82	2561,64	0,44	3,95	1,66	5,85	321,95	10,64	11,08	96,04	2,43	1,28	47,23	73,0646154	16,87	10,061538

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
23	Papaya	15	86,5
	Durazno	4	
	Manzana	8	
	Naranja	22	
	Mandarina	25,5	
	Sandia	12	

CUADRO Nº 29

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 24 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
24	COMPOST	6,22	166	P	2,59	1,50	2607,84	0,42	0,98	2,36	6,89	237,64	8,49	8,92	95,25	2,44	1,33	45,40	69,11385	22,62	8,270769

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
24	Naranja	35	83
	Mandarinas	28	
	Sandia	20	

CUADRO Nº 30

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 25 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES
PROGRAMA: ING AMBIENTAL
RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
25	COMPOST	7,48	467	P	3,11	1,80	1674,23	0,33	4,17	1,76	7,84	453,43	13,18	13,51	97,58	2,42	1,20	50,40	69,11384615	19,38	11,50153846

Balde Nº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
25	Tomates	3	82.5
	Toronjas	18	
	Guineo	9	
	Naranja	27	
	Mandarinas	25,5	

CUADRO Nº 31

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 26 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES
PROGRAMA: ING AMBIENTAL
RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/10 0g)	Mg (meq/1 00g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/10 0g)	Mg (meq/1 00g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
26	COMPOST	6,84	257	P	3,45	2,00	1171,37	0,34	2,93	1,56	9,29	549,14	13,64	13,98	97,58	2,45	1,28	47,72	69,1138462	19,38	11,5015385

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
26	Uvas	3,5	83,5
	Manzana	6	
	Durazno	4	
	Papaya	12	
	Naranja	58	

CUADRO Nº 32

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 27 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/10 0g)	Mg (meq/1 00g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/10 0g)	Mg (meq/1 00g)	Na mg/kg	K (meq/10 0g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
27	COMPOST	7,22	90,7	P	2,56	1,48	1618,15	0,39	0,83	3,33	7,35	174,02	8,65	9,04	95,67	2,42	1,27	47,55	69,113846	19,38	11,501538

Balde Nº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
27	Sandia	12	88
	Guineo	8	
	Papaya	18	
	Naranja	20	
	Mandarinas	25	
	Tomates	5	

CUADRO Nº 33

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 28 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
28	COMPOST	7,4	197	P	3,45	2,00	2116,94	0,58	4,41	0,44	5,39	460,22	10,97	11,55	95,01	2,39	1,20	49,74	71,62	12,22	16,16

Balde Nº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
28	Papaya	8	84
	Naranja	21	
	Sandia	12	
	Mandarinas	25	
	Toronjas	18	

CUADRO Nº 34

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 29 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
29	COMPOST	7,8	313	P	3,11	1,80	1302,33	0,64	2,02	0,69	8,87	1305,42	14,24	14,88	95,69	2,43	1,24	49,03	68,39	12,22	19,39

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
29	Naranja	38	86
	Toronjas	25	
	Papas	23	
	Tomates	16	

CUADRO Nº 35

Comparación de la primera muestra de suelo cansado con el Compost Nº 30 y detalle del contenido de Residuos Orgánico en cada balde

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO

AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y NATURALES

PROGRAMA: ING AMBIENTAL

RECOLECCION INFORMACION DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Municipio : Porvenir | Predio: Centro de Investigacion de Tecnologia para la Amazonia | **Tesista**: Sheyka Shino Huesembe

PRIMERA MUESTRA DE ANALISIS FISICO - QUIMICO DE SUELO

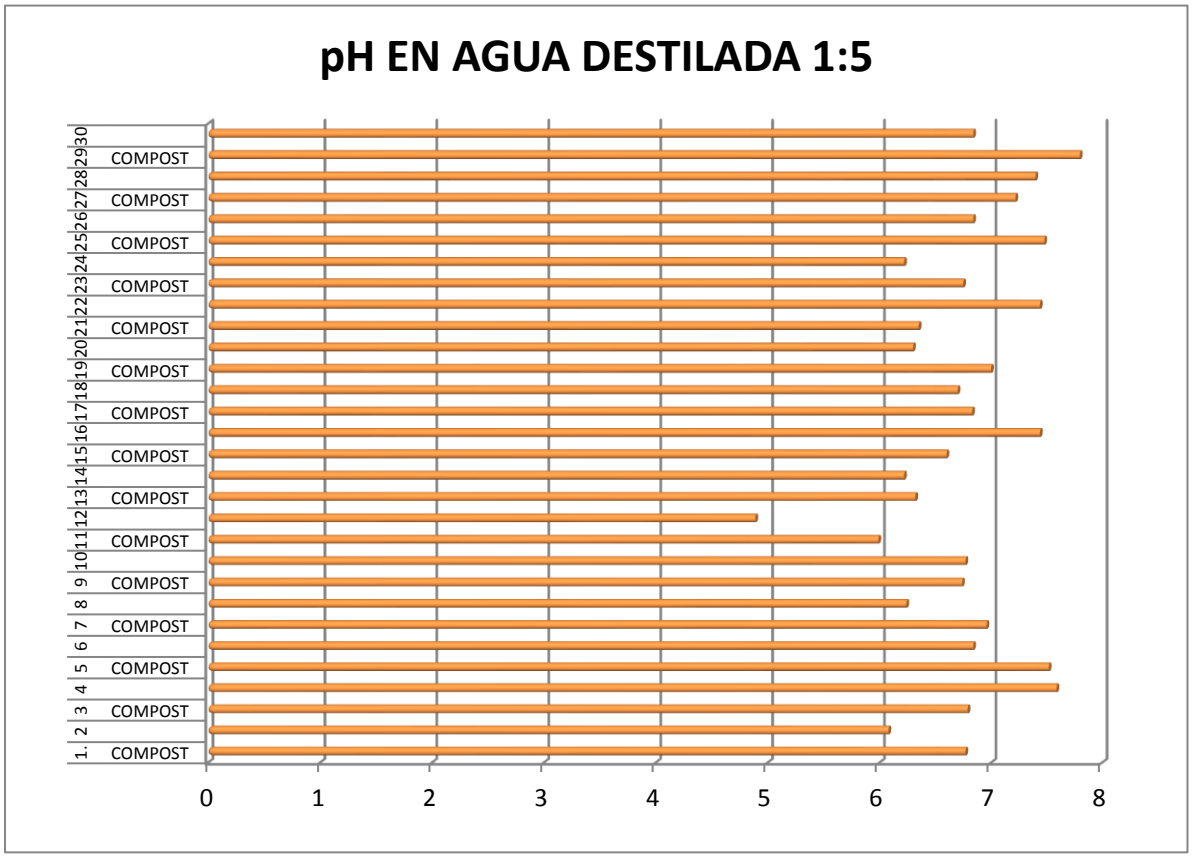
Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
0	COMPOST	6,2	62,8	P	1,72	1,00	0,0035	0,63	3,20	0,00	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

A N Á L I S I S F Í S I C O - Q U Í M I C O D E S U E L O S

Muestra	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA	C.E. µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
30	COMPOST	6,84	555	P	3,27	1,90	1170,86	0,69	3,91	0,98	11,72	1196,58	18,70	19,40	96,42	2,51	1,20	52,27	71,62	8,99	19,39

BaldeNº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo
30	Papaya	19	83
	Guineo	13	
	Durazno	11	
	Uvas	8	
	Manzana	16	
	Naranja	16	

GRÁFICO Nº 01

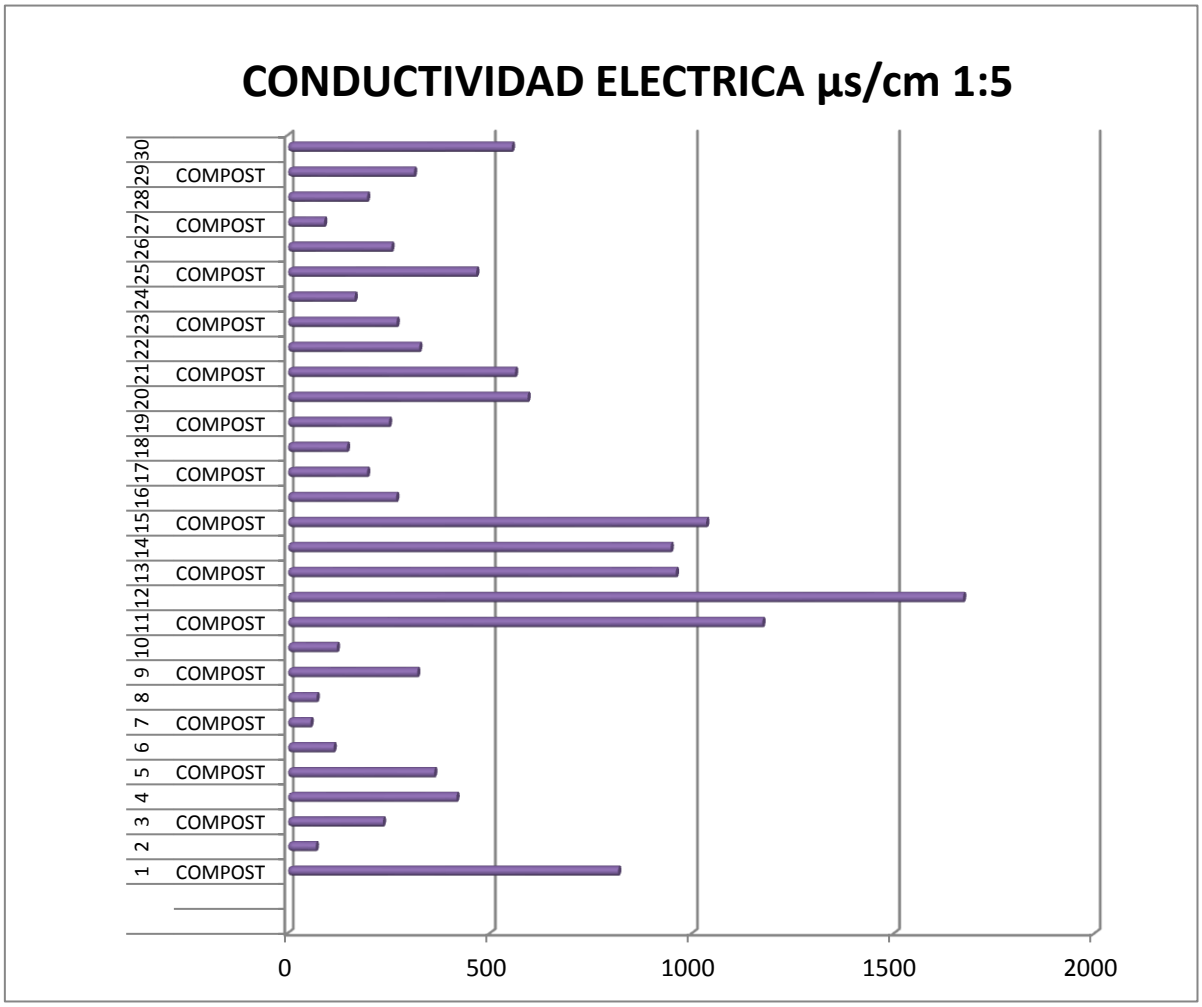


(Elaboración propia)

En los resultados obtenidos de las 30 muestras en el laboratorio de suelo de A.C.B.N., podemos observar que el mayor porcentaje de Ph en agua destilada tiene el compost Nº 29 con una cantidad de 7,8 que de acuerdo al rango sería un suelo medianamente básico.

Y el que tiene menor porcentaje es el compost 12 con una cantidad de 4,8 que según el rango sería un suelo muy fuertemente acido.

GRÁFICO Nº 02

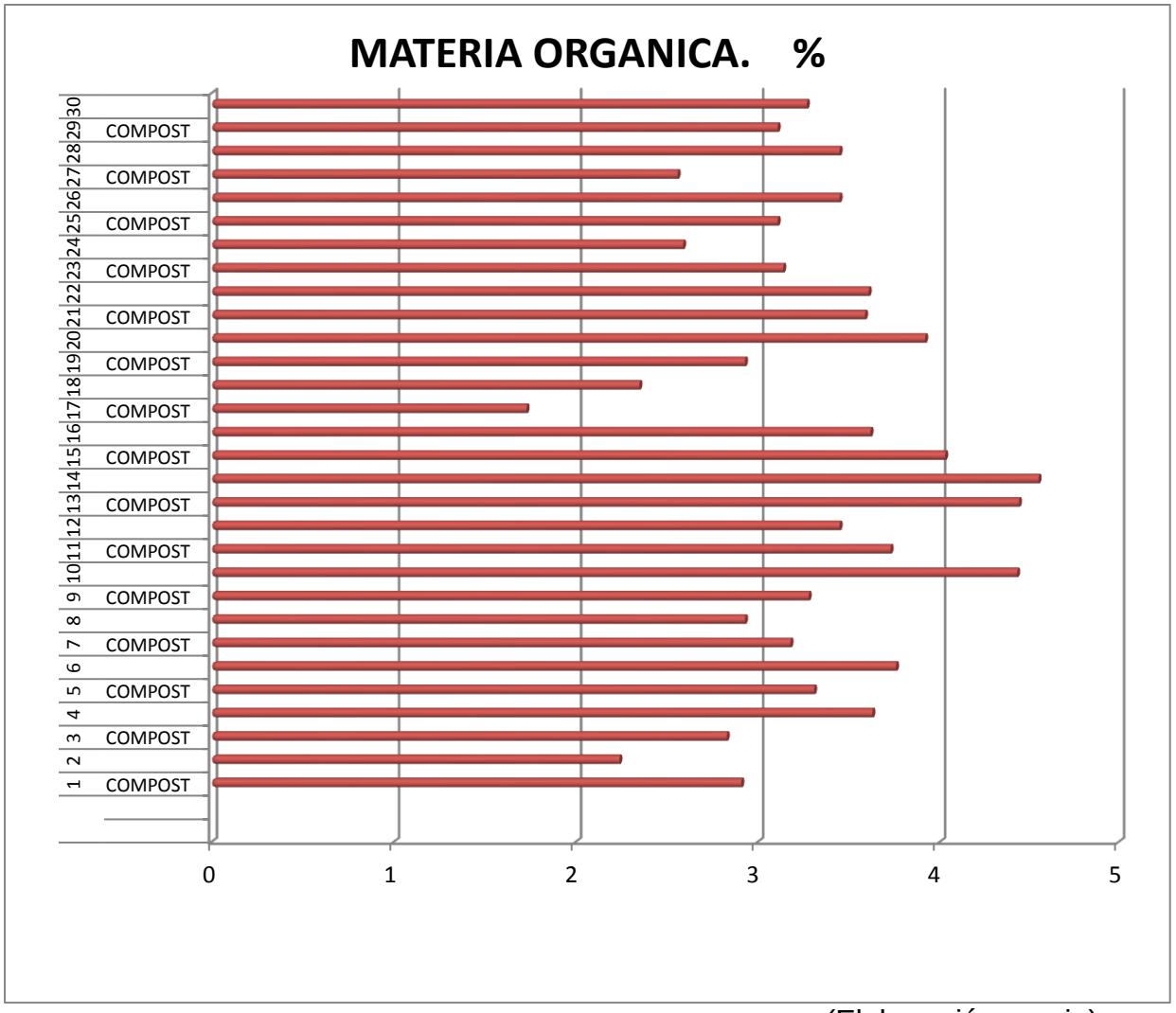


(Elaboración propia)

El compost Nº 7 tiene una conductividad eléctrica de 57% y el de menor porcentaje lo que nos indica que es ligera (solo afecta a cultivos muy sensibles).

El compost Nº 12 con 1672 %. Obtuvo el mayor índice de porcentaje de C.E. el suelo es intenso (solo debe ser utilizados en especies resistentes).

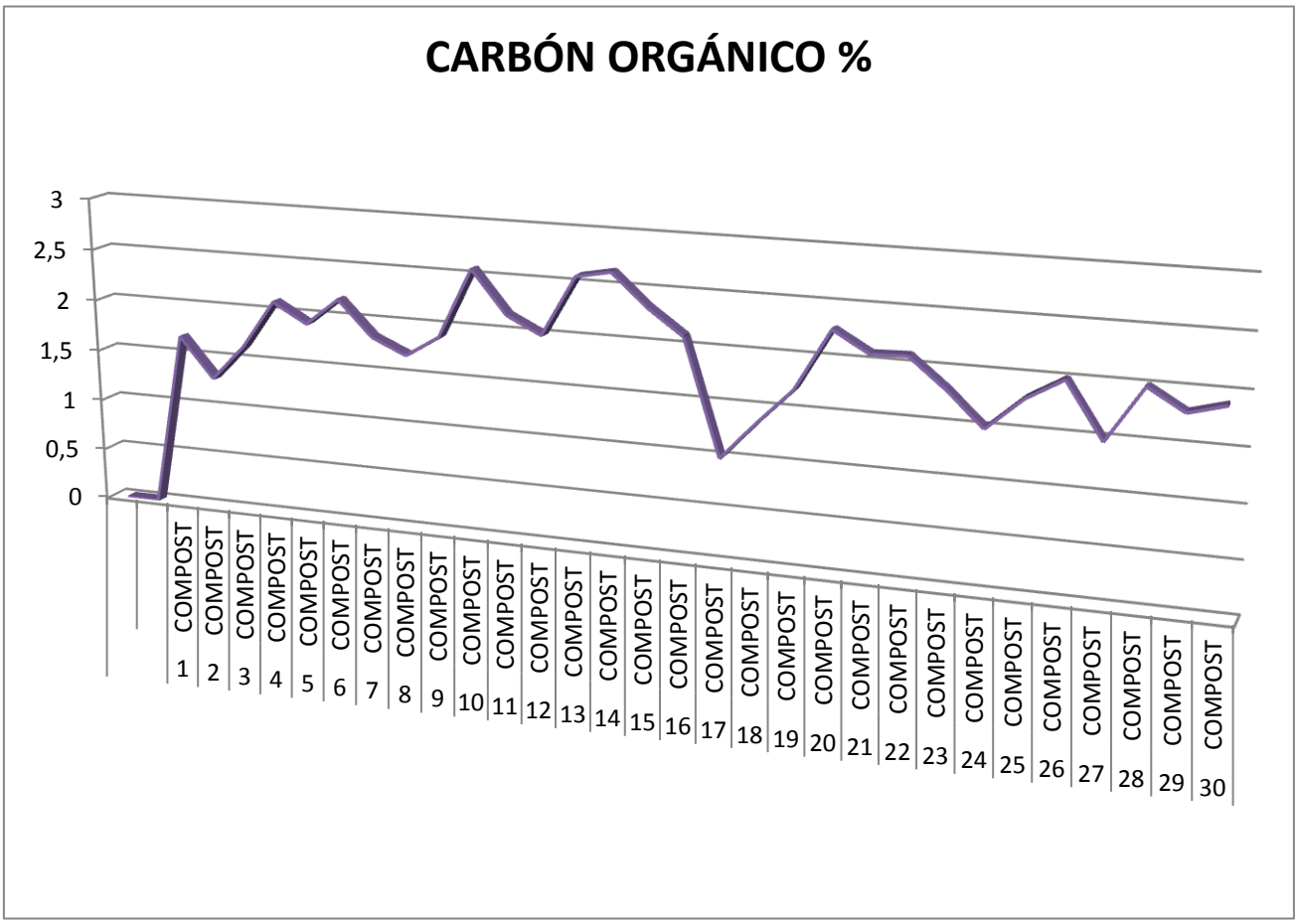
GRÁFICO Nº 03



(Elaboración propia)

De acuerdo a la tabla de interpretación nos indica que, en los resultados de las 30 muestras de compost el de menor % es 1,73 siendo el único que tiene bajo la MO. Y el de mayor porcentaje es el compost Nº 14 con 4,55 % siendo este el más rico en Materia Orgánica (muy alto).

GRÁFICO Nº 04

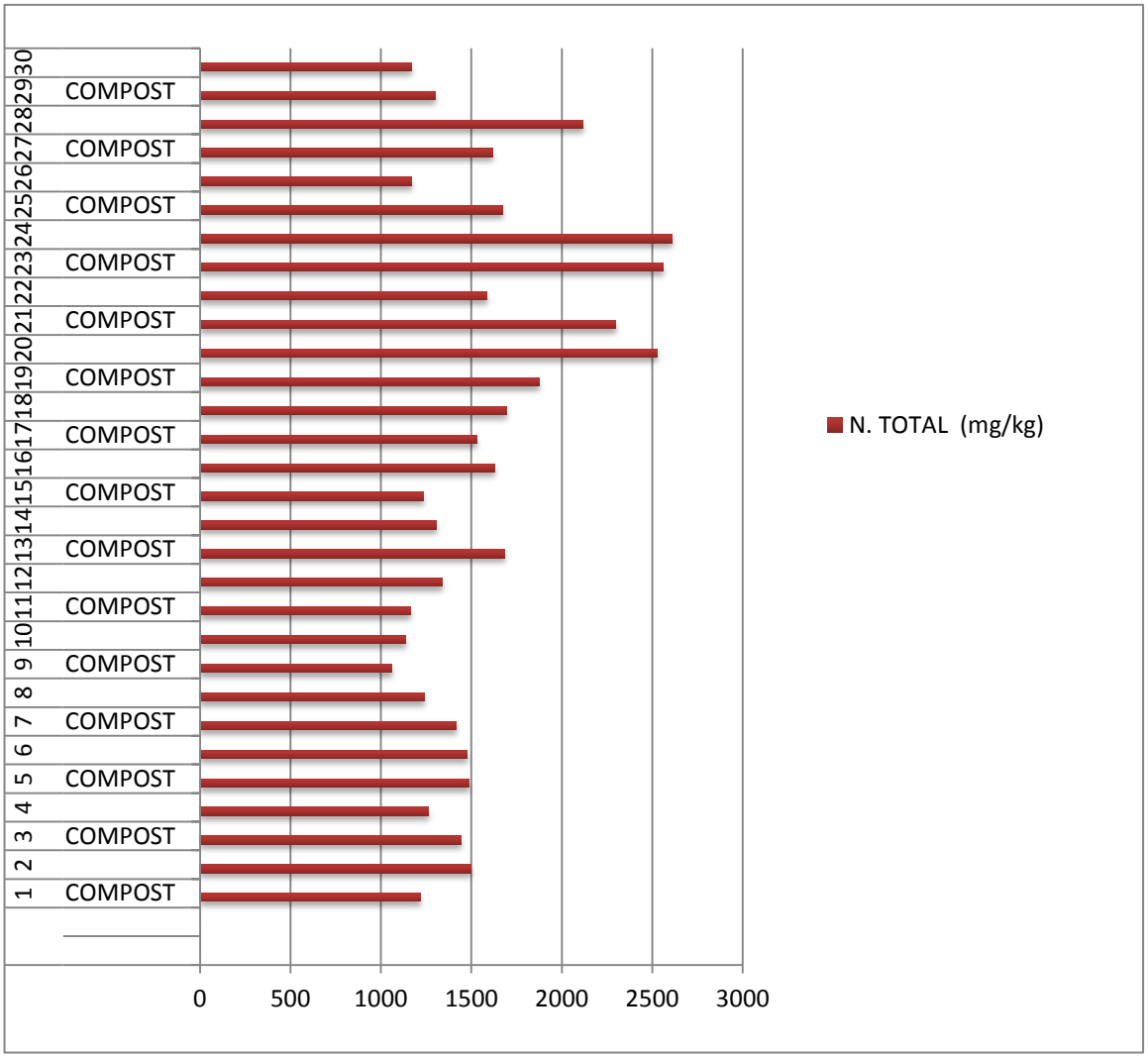


(Elaboración propia)

El carbón mejora las características físicas del suelo en cuanta aireación, absorción de humedad y calor. Siendo el más alto de porcentaje el compost Nº 14 con un 2,64 %.de C.O.

GRÁFICO Nº 05

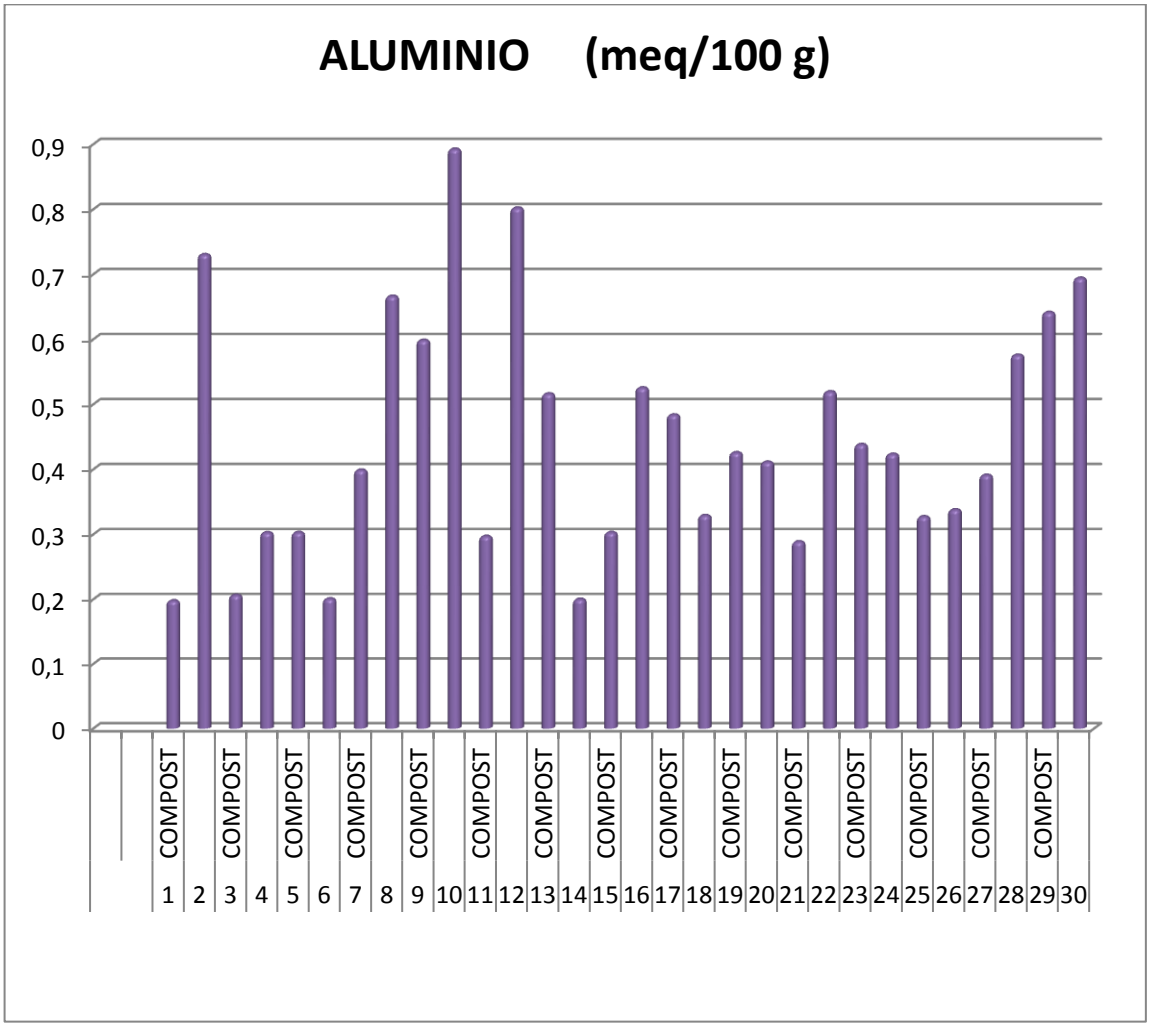
NITRÓGENO TOTAL (mg/kg)



(Elaboración propia)

El nitrógeno es normalmente el nutriente que limita el crecimiento óptimo de un cultivo. Y los 30 resultados del compost nos dieron diferentes tipos de resultados donde el de mayor porcentaje está concentrado en el compost Nº 24 con un 2,607,84 % que de acuerdo a la tabla de interpretación estaría en el rango (adecuado) Y un menor de 1061,88 % en el compost Nº 9 estando en el rango (bajo).

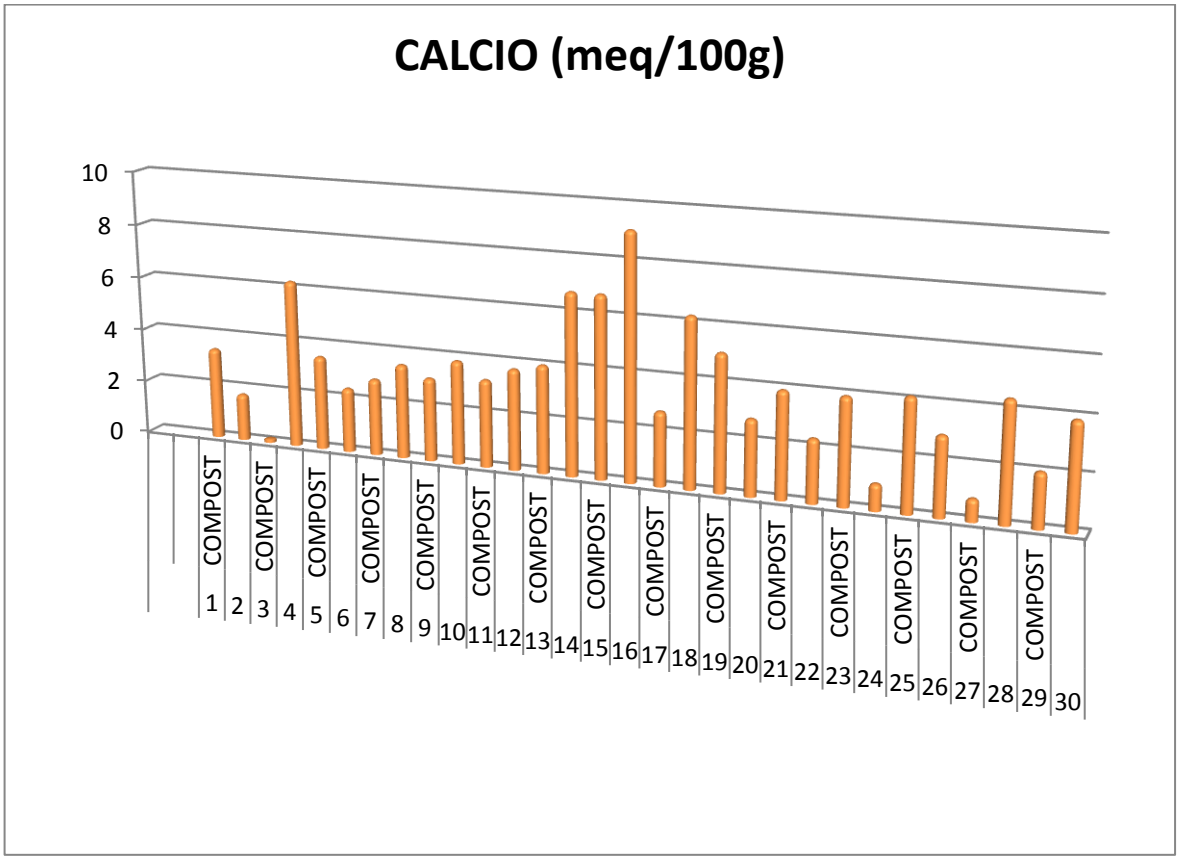
GRÁFICO Nº 06



(Elaboración propia)

De los 30 resultados de la muestra de compost se detectó que el Nº 14 es el de menor porcentaje de aluminio el mismo que seria 0.20·% (bajo) en aluminio. El de mayor porcentaje tendría el compost Nº 10 con una 0,89 % de aluminio estando ubicado en la tabla de interpretación como (medio)

GRÁFICO Nº 07

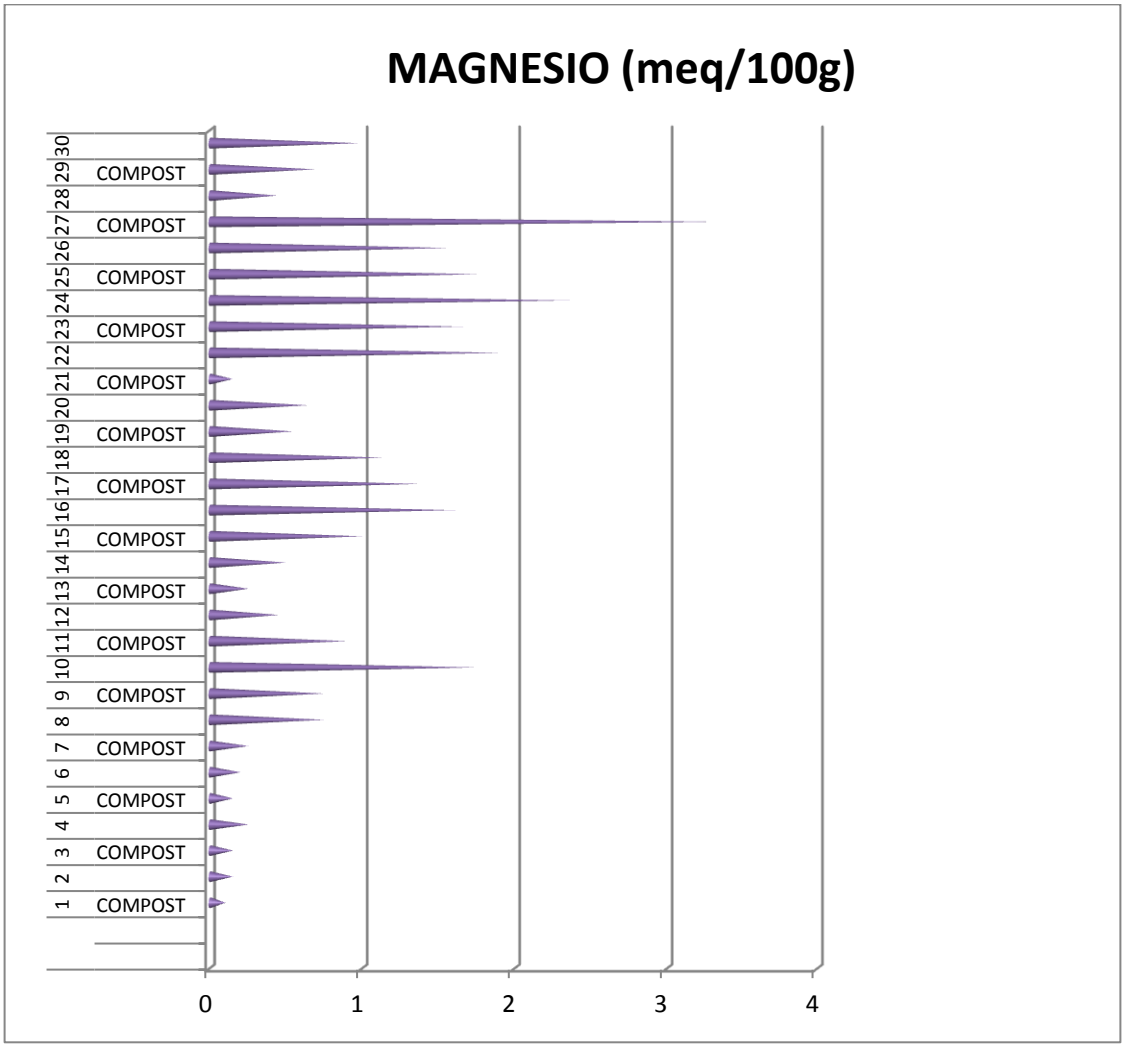


(Elaboración propia)

El compost con menor porcentaje de Ca es el Nº 3 que registro 0,15 % siendo este muy bajo.

Y el compost Nº 16 registró el de mayor porcentaje con un 9,10 % de calcio siendo este un suelo (adecuado).

GRÁFICO Nº 08

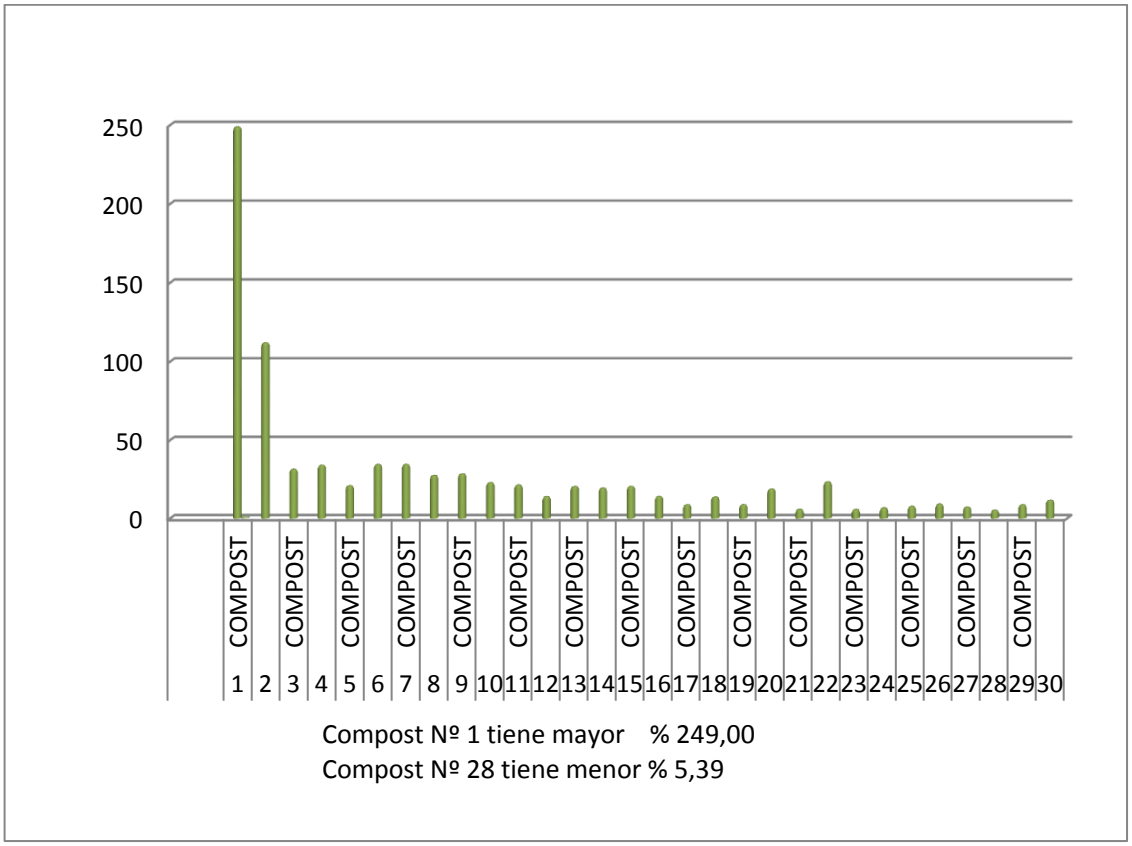


(Elaboración propia)

El contenido en el suelo del compost Nº 01 es de 0,10 siendo este el de menor porcentaje de magnesio (muy bajo). El compost Nº 27 es el de mayor porcentaje teniendo 3,33 % lo que nos indica que es de (bajo) contenido de magnesio. Teniendo 7 compost que se encuentran de acuerdo a la interpretación un contenido en magnesio NORMAL.

GRÁFICO Nº 09

SODIO Na (mg/Kg)



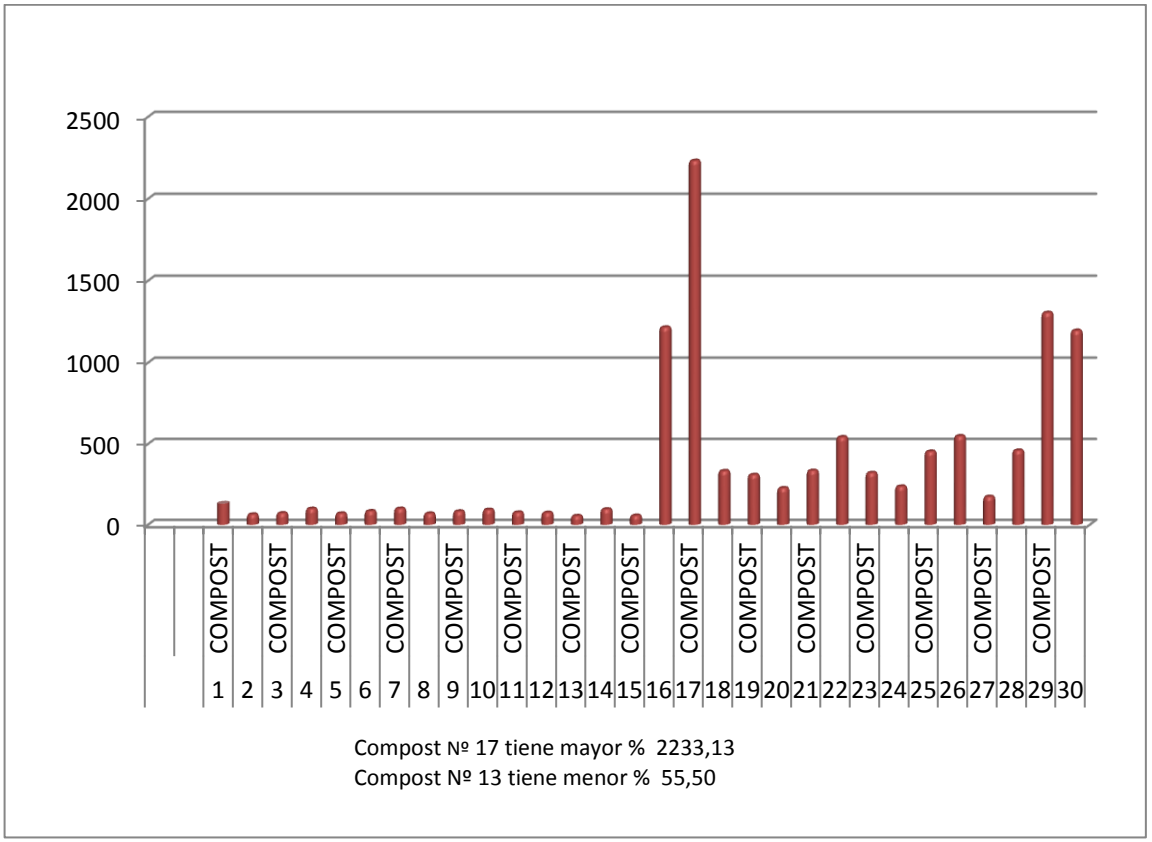
(Elaboración propia)

El compost con menor porcentaje de Na. es el Nº 28 que registro 5,39 %.

Y el compost Nº 1 registró el de mayor porcentaje de Sodio con un 249,00 %

GRÁFICO Nº 10

POTASIO K (meq/100g)



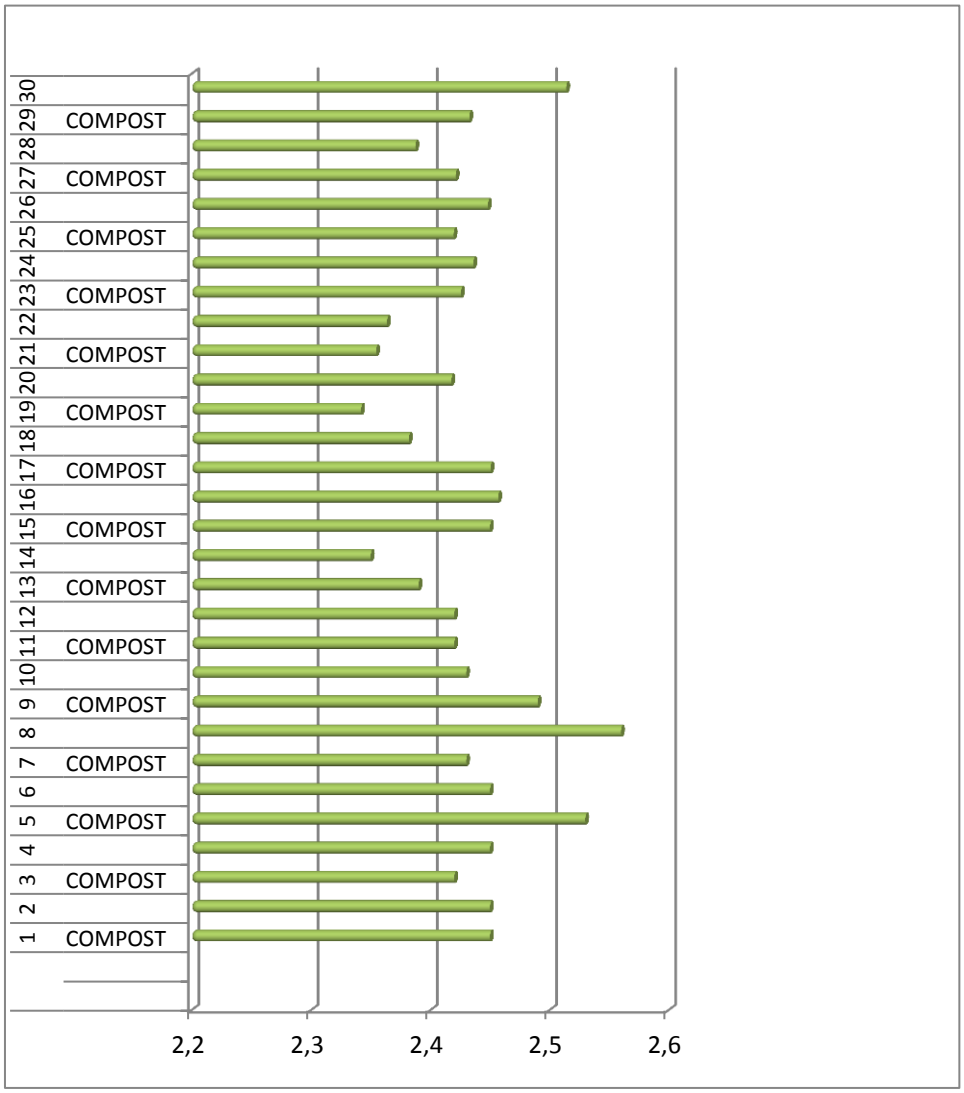
(Elaboración propia)

El mayor porcentaje que se obtuvo es el compost Nº 17 con 2233,13 que de acuerdo al rango está determinado como un suelo (alto) en K.

De los 30 resultados de la muestra de compost se detectó que el Nº 13 es el de menor porcentaje de Potasio el mismo que es de 55,50·% (bajo) en K.

GRÁFICO Nº 11

DENSIDAD REAL g/cc

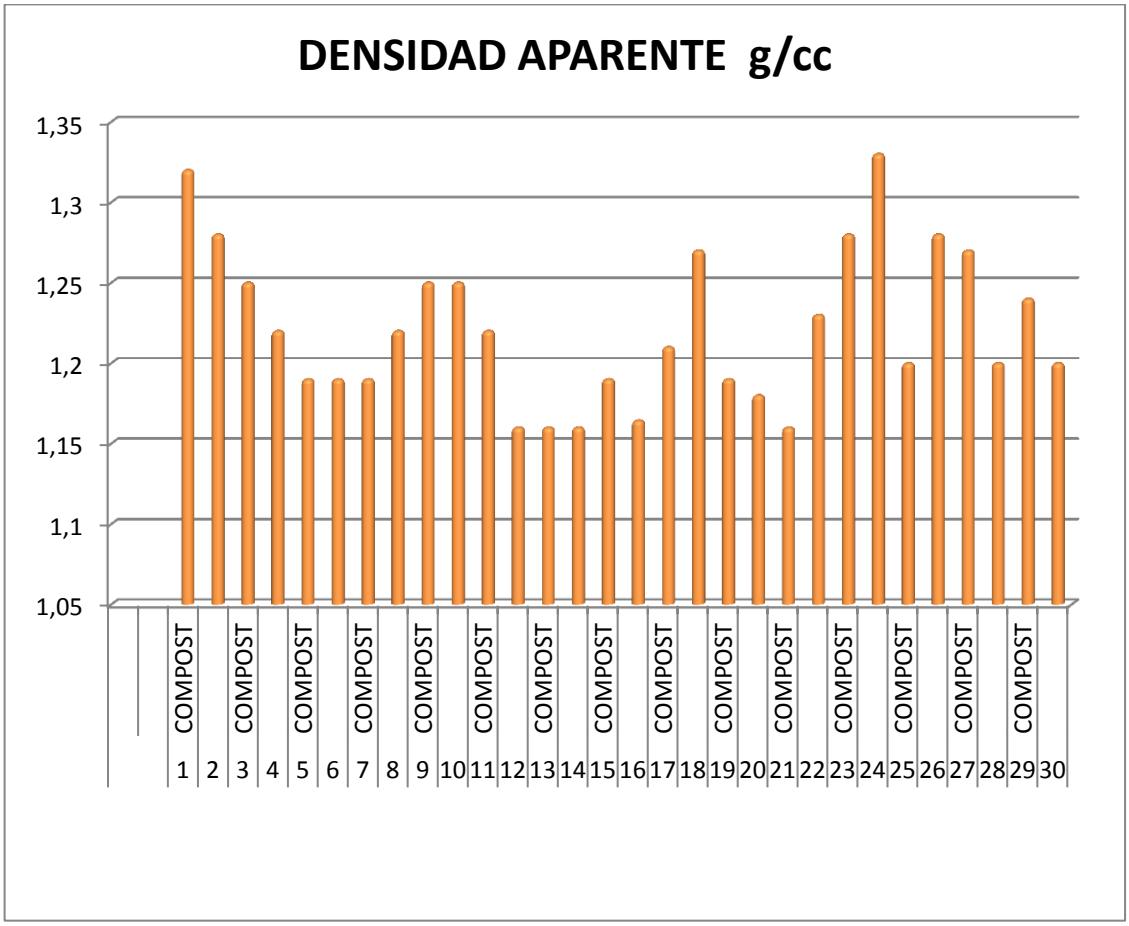


(Elaboración propia)

La mayor cantidad registrado en el Compost Nº 8 es de 2,56

El compost de menor cantidad registrado en el Compost Nº 19 es de 2,34

GRÁFICO Nº 12

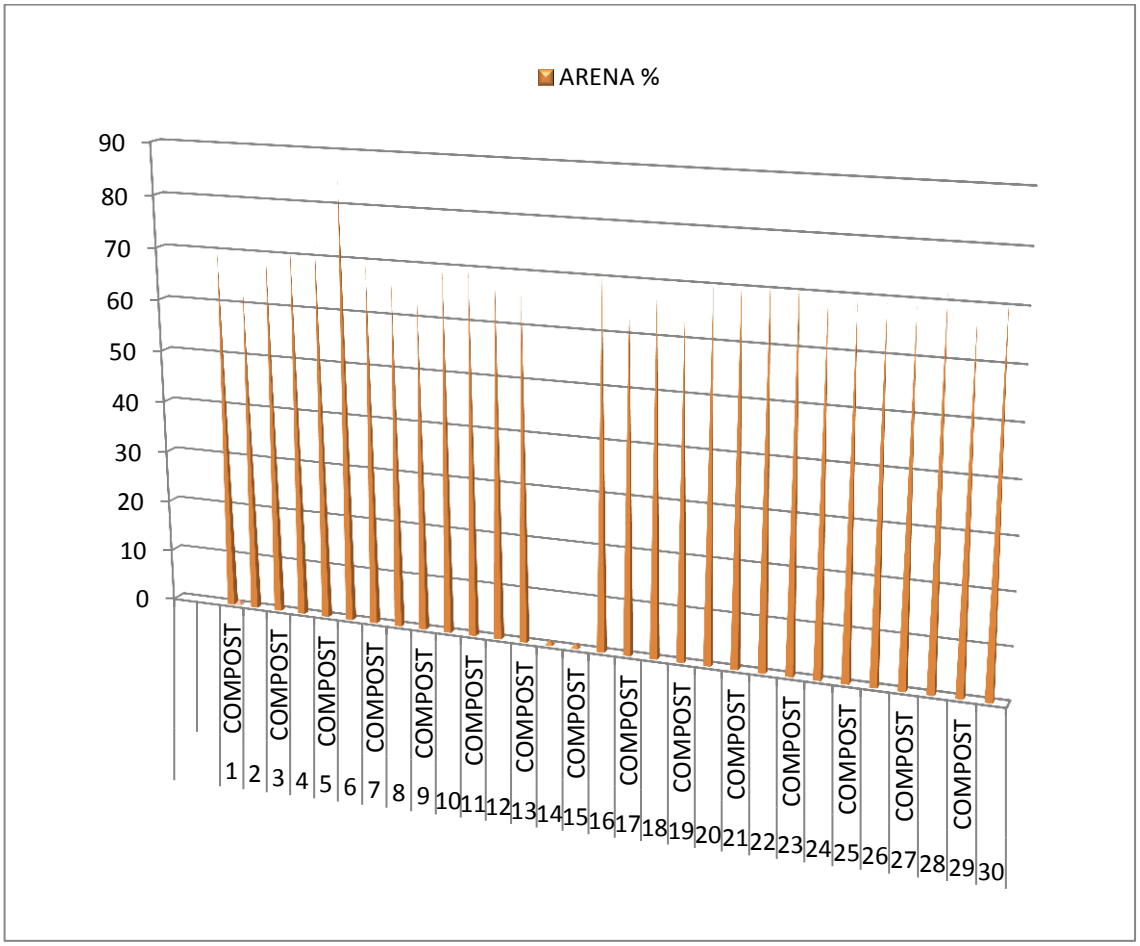


(Elaboración propia)

Mayor Densidad Aparente el compost 29 = 1,33

Menor Densidad Aparente el compost 12,13,14, y 16 = 1,16

GRÁFICO Nº 13

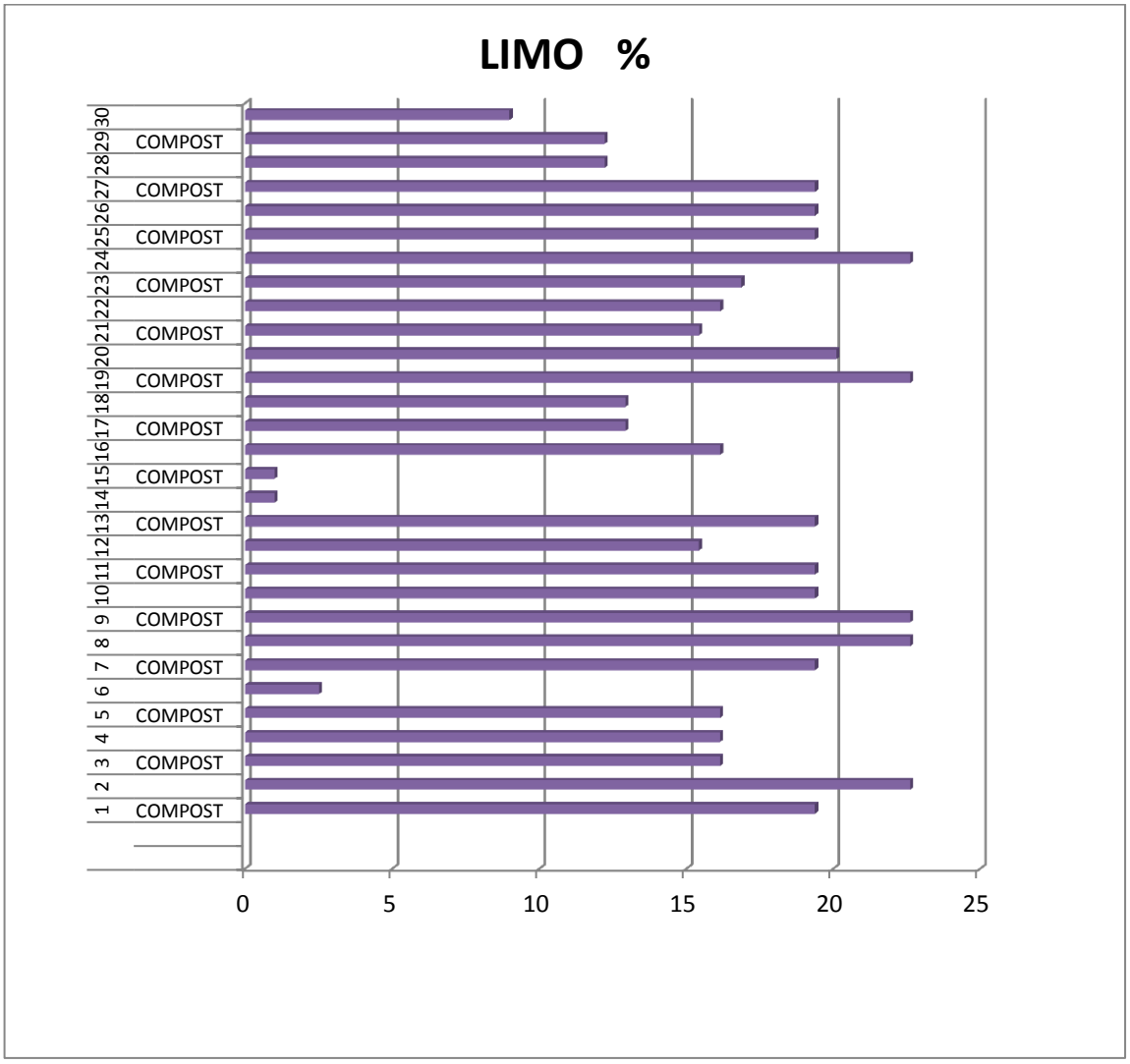


(Elaboración propia)

Mayor % es de 84,55 en el compost Nº 6

Menor % es de 1,006 en el compost Nº 14

GRÁFICO Nº 14



(Elaboración propia)

22,62 es el mayor % de Limo. que corresponde al compost Nº 8,9,19 y 24

1,001 es el menor % de Limo. que corresponde al compost Nº 14 y 15

CUADRO Nº 36

Detalle de calidad de los Resultados de Laboratorio desde el Compost 1 al 15

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS NATURALES
PROGRAMA: INGENIERIA AMBIENTAL
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Balde Nº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo	RESULTADOS EN LABORATORIO														
				Ph %			Conductivia Electrica			Materia Organica			Carbón Orgánico			Nitrogeno Total		
				Bajo	Neutro	Alto	Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto
1	Mandarina	23	85		X			X			X			X		X		
	Naranja	30																
	Manzana	14																
	Tomates	8																
2	Papaya	29	88		X		X				X			X			X	
	Guineo	14																
	Mandarina	45																
3	Papaya	13.5	85,5		X		X				X			X		X		
	Durazno	12																
	Manzana	8																
	Naranja	12																
	Mandarina	28																
	Sandia	12																
4	Naranja	34	84		X		X					X		X		X		
	Mandarinas	32																
	Sandia	18																
5	Tomates	3	85		X		X				X			X		X		
	Toronjas	18																
	Guineo	9																
	Naranja	27																
	Mandarinas	28																
6	Uvas	2,8	83,8		X		X					X		X		X		
	Manzana	6																
	Durazno	4																
	Papaya	13																
	Naranja	58																
7	Sandia	12	85		X		X				X			X		X		
	Guineo	8																
	Papaya	17																
	Naranja	28																
	Mandarinas	15																
	Tomates	5																
8	Papaya	8	88		X		X				X			X		X		
	Naranja	22																
	Sandia	15																
	Mandarinas	25																
	Toronjas	18																
9	Naranja	25.5	85,5		X		X				X			X				X
	Toronjas	35																
	Papas	19																
	Tomates	13																
10	Papaya	19	84		X		X					X			X	X		
	Guineo	13																
	Durazno	9																
	Uvas	2																
	Manzana	18																
	Naranja	23																
11	Mandarinas	30	85,2	X					X			X		X		X		
	Sandia	14																
	Naranja	32,2																
	Papaya	9																
12	Peras	4	87,5	X					X		X			X		X		
	Manzana	12																
	Uvas	8,5																
	Guineo	16																
	Toronjas	18																
	Tomates	11																
	Naranja	18																
13	Papas	10	82		X				X			X			X		X	
	Tomates	18																
	Naranja	22																
	Mandarinas	18																
	Toronjas	14																
14	Sandia	18	81,2		X				X			X			X	X		
	Naranja	25																
	Mandarinas	19																
	Toronjas	8,2																
	Papaya	11																
15	Yuca	8	85		X				X		X			X		X		
	Naranja	28																
	Mandarinas	33																
	Guineo	16																

CUADRO Nº 37

Detalle de calidad de los Resultados de Laboratorio desde el Compost 16 al 30

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS NATURALES
PROGRAMA: INGENIERIA AMBIENTAL
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Balde Nº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo	RESULTADOS EN LABORATORIO														
				Ph %			Conductivia Electrica			Materia Organica			Carbón Orgánico			Nitrogeno Total		
				Bajo	Neutro	Alto	Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto
16	Naranja	106	83		X		X				X			X			X	
	Mandarinas	18																
	Toronjas	78																
17	Papas	26	80		X		X			X			X			X		
	Tomates	19																
	Zanahoria	26																
	Durazno	9																
18	Sandia	12	83,5		X		X				X			X			X	
	Papaya	16																
	Guineo	8																
	Naranja	24,5																
	Mandarina	23																
19	Guineo	8	82,5		X		X				X			X			X	
	Manzana	13																
	Sandia	12,5																
	Naranja	16																
	Mandarinas	18																
	Toronjas	15																
20	Naranja	56	86		X			X				X		X				X
	Mandarinas	30																
21	Mandarina	23	84,5					X			X			X				X
	Naranja	30																
	Manzana	14																
	Tomates	17,5																
22	Papaya	29	82,5		X		X				X			X			X	
	Guineo	18																
	Mandarina	35,5																
23	Papaya	15	86,5		X		X				X			X				X
	Durazno	4																
	Manzana	8																
	Naranja	22																
	Mandarina	25,5																
	Sandia	12																
24	Naranja	35	83		X		X				X			X				X
	Mandarinas	28																
	Sandia	20																
25	Tomates	3	82.5		X		X				X			X			X	
	Toronjas	18																
	Guineo	9																
	Naranja	27																
	Mandarinas	25,5																
26	Uvas	3,5	83,5		X		X				X			X		X		
	Manzana	6																
	Durazno	4																
	Papaya	12																
	Naranja	58																
27	Sandia	12	88		X		X				X			X			X	
	Guineo	8																
	Papaya	18																
	Naranja	20																
	Mandarinas	25																
	Tomates	5																
28	Papaya	8	84		X		X				X			X				X
	Naranja	21																
	Sandia	12																
	Mandarinas	25																
	Toronjas	18																
29	Naranja	38	86			X	X				X			X		X		
	Toronjas	25																
	Papas	23																
	Tomates	16																
30	Papaya	19	83		X			X			X			X		X		
	Guineo	13																
	Durazno	11																
	Uvas	8																
	Manzana	16																
	Naranja	16																

CUADRO Nº 38

Detalle de calidad de los Resultados de Laboratorio desde el Compost 1 al 15

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS NATURALES
PROGRAMA: INGENIERIA AMBIENTAL
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Balde Nº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo	RESULTADOS EN LABORATORIO														
				Aluminio			Calcio			Magnesio			Sodio			Potasio		
				Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto
1	Mandarina	23	85	X				X		X					X	X		
	Naranja	30																
	Manzana	14																
	Tomates	8																
2	Papaya	29	88			X	X			X					X	X		
	Guineo	14																
	Mandarina	45																
3	Papaya	13.5	85,5	X			X			X				X		X		
	Durazno	12																
	Manzana	8																
	Naranja	12																
	Mandarina	28																
	Sandia	12																
4	Naranja	34	84		X				X	X				X		X		
	Mandarinas	32																
	Sandia	18																
5	Tomates	3	85		X			X		X				X		X		
	Toronjas	18																
	Guineo	9																
	Naranja	27																
	Mandarinas	28																
6	Uvas	2,8	83,8	X				X		X				X		X		
	Manzana	6																
	Durazno	4																
	Papaya	13																
	Naranja	58																
7	Sandia	12	85		X			X		X				X		X		
	Guineo	8																
	Papaya	17																
	Naranja	28																
	Mandarinas	15																
	Tomates	5																
8	Papaya	8	88			X		X			X			X		X		
	Naranja	22																
	Sandia	15																
	Mandarinas	25																
	Toronjas	18																
9	Naranja	25.5	85,5			X		X			X			X		X		
	Toronjas	35																
	Papas	19																
	Tomates	13																
10	Papaya	19	84			X		X				X		X		X		
	Guineo	13																
	Durazno	9																
	Uvas	2																
	Manzana	18																
	Naranja	23																
11	Mandarinas	30	85,2		X			X			X			X		X		
	Sandia	14																
	Naranja	32,2																
	Papaya	9																
12	Peras	4	87,5			X		X			X			X		X		
	Manzana	12																
	Uvas	8,5																
	Guineo	16																
	Toronjas	18																
	Tomates	11																
	Naranja	18																
13	Papas	10	82	X				X		X				X		X		
	Tomates	18																
	Naranja	22																
	Mandarinas	18																
	Toronjas	14																
14	Sandia	18	81,2	X					X		X			X		X		
	Naranja	25																
	Mandarinas	19																
	Toronjas	8,2																
	Papaya	11																
15	Yuca	8	85		X				X		X			X		X		
	Naranja	28																
	Mandarinas	33																
	Guineo	16																

CUADRO Nº 39

Detalle de calidad de los Resultados de Laboratorio desde el Compost 16 al 30

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS NATURALES
PROGRAMA: INGENIERIA AMBIENTAL
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Balde Nº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo	RESULTADOS EN LABORATORIO														
				Aluminio			Calcio			Magnesio			Sodio			Potasio		
				Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto
16	Naranja	106	83	X					X			X		X				X
	Mandarinas	18																
	Toronjas	78																
17	Papas	26	80	X				X			X		X					X
	Tomates	19																
	Zanahoria	26																
	Durazno	9																
18	Sandia	12	83,5		X				X		X			X			X	
	Papaya	16																
	Guineo	8																
	Naranja	24,5																
	Mandarina	23																
19	Guineo	8	82,5		X			X			X		X				X	
	Manzana	13																
	Sandia	12,5																
	Naranja	16																
	Mandarinas	18																
	Toronjas	15																
20	Naranja	56	86		X			X			X			X			X	
	Mandarinas	30																
21	Mandarina	23	84,5	X				X		X			X				X	
	Naranja	30																
	Manzana	14																
	Tomates	17,5																
22	Papaya	29	82,5	X				X				X		X			X	
	Guineo	18																
	Mandarina	35,5																
23	Papaya	15	86,5	X				X				X	X				X	
	Durazno	4																
	Manzana	8																
	Naranja	22																
	Mandarina	25,5																
	Sandia	12																
24	Naranja	35	83	X			X					X	X				X	
	Mandarinas	28																
	Sandia	20																
25	Tomates	3	82.5		X			X				X	X				X	
	Toronjas	18																
	Guineo	9																
	Naranja	27																
	Mandarinas	25,5																
26	Uvas	3,5	83,5		X			X				X	X				X	
	Manzana	6																
	Durazno	4																
	Papaya	12																
	Naranja	58																
27	Sandia	12	88		X		X					X	X			X		
	Guineo	8																
	Papaya	18																
	Naranja	20																
	Mandarinas	25																
	Tomates	5																
28	Papaya	8	84			X		X			X		X				X	
	Naranja	21																
	Sandia	12																
	Mandarinas	25																
	Toronjas	18																
29	Naranja	38	86			X	X				X		X					X
	Toronjas	25																
	Papas	23																
	Tomates	16																
30	Papaya	19	83			X		X			X		X					X
	Guineo	13																
	Durazno	11																
	Uvas	8																
	Manzana	16																
	Naranja	16																

CUADRO Nº 40

Detalle de calidad de los Resultados de Laboratorio desde el Compost 1 al 15

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS NATURALES
PROGRAMA: INGENIERIA AMBIENTAL
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Balde Nº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo	RESULTADOS EN LABORATORIO											
				Densidad Real			Densidad Aparente			Arena			Limo		
				Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto
1	Mandarina	23	85		x				x		x			x	
	Naranja	30													
	Manzana	14													
	Tomates	8													
2	Papaya	29	88		x				x		x				x
	Guineo	14													
	Mandarina	45													
3	Papaya	13.5	85,5		x			x			x			x	
	Durazno	12													
	Manzana	8													
	Naranja	12													
	Mandarina	28													
	Sandia	12													
4	Naranja	34	84		x			x			x			x	
	Mandarinas	32													
	Sandia	18													
5	Tomates	3	85			x		x			x			x	
	Toronjas	18													
	Guineo	9													
	Naranja	27													
	Mandarinas	28													
6	Uvas	2,8	83,8		x			x				x	x		
	Manzana	6													
	Durazno	4													
	Papaya	13													
	Naranja	58													
7	Sandia	12	85		x			x			x			x	
	Guineo	8													
	Papaya	17													
	Naranja	28													
	Mandarinas	15													
	Tomates	5													
8	Papaya	8	88			x		x			x				x
	Naranja	22													
	Sandia	15													
	Mandarinas	25													
	Toronjas	18													
9	Naranja	25.5	85,5		x			x			x				x
	Toronjas	35													
	Papas	19													
	Tomates	13													
10	Papaya	19	84		x			x			x			x	
	Guineo	13													
	Durazno	9													
	Uvas	2													
	Manzana	18													
	Naranja	23													
11	Mandarinas	30	85,2		x			x			x			x	
	Sandia	14													
	Naranja	32,2													
	Papaya	9													
12	Peras	4	87,5		x		x				x			x	
	Manzana	12													
	Uvas	8,5													
	Guineo	16													
	Toronjas	18													
	Tomates	11													
	Naranja	18													
13	Papas	10	82				x				x			x	
	Tomates	18													
	Naranja	22													
	Mandarinas	18													
	Toronjas	14													
14	Sandia	18	81,2	x			x			x			x		
	Naranja	25													
	Mandarinas	19													
	Toronjas	8,2													
	Papaya	11													
15	Yuca	8	85		x			x		x			x		
	Naranja	28													
	Mandarinas	33													
	Guineo	16													

CUADRO Nº 41

Detalle de calidad de los Resultados de Laboratorio desde el Compost 16 al 30

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
AREA DE CIENCIAS BIOLOGICAS NATURALES
PROGRAMA: INGENIERIA AMBIENTAL
RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE CAMPO RESIDUOS ORGANICOS

Balde Nº	Residuo Orgánico	Kilogramos de residuos organicos	Total kl/gramo	RESULTADOS EN LABORATORIO											
				Densidad Real			Densidad Aparente			Arena			Limo		
				Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto	Bajo	Media	Alto
16	Naranja	106	83		x		x				x			x	
	Mandarinas	18													
	Toronjas	78													
17	Papas	26	80		x			x			x			x	
	Tomates	19													
	Zanahoria	26													
	Durazno	9													
18	Sandia	12	83,5		x				x		x			x	
	Papaya	16													
	Guineo	8													
	Naranja	24,5													
	Mandarina	23													
19	Guineo	8	82,5	x				x			x				x
	Manzana	13													
	Sandia	12,5													
	Naranja	16													
	Mandarinas	18													
	Toronjas	15													
20	Naranja	56	86		x			x			x			x	
	Mandarinas	30													
21	Mandarina	23	84,5	x			x				x			x	
	Naranja	30													
	Manzana	14													
	Tomates	17,5													
22	Papaya	29	82,5	x				x			x			x	
	Guineo	18													
	Mandarina	35,5													
23	Papaya	15	86,5		x				x		x			x	
	Durazno	4													
	Manzana	8													
	Naranja	22													
	Mandarina	25,5													
	Sandia	12													
24	Naranja	35	83		x				x		x				x
	Mandarinas	28													
	Sandia	20													
25	Tomates	3	82.5		x			x			x			x	
	Toronjas	18													
	Guineo	9													
	Naranja	27													
	Mandarinas	25,5													
26	Uvas	3,5	83,5		x				x		x			x	
	Manzana	6													
	Durazno	4													
	Papaya	12													
	Naranja	58													
27	Sandia	12	88		x				x		x			x	
	Guineo	8													
	Papaya	18													
	Naranja	20													
	Mandarinas	25													
	Tomates	5													
28	Papaya	8	84		x			x			x			x	
	Naranja	21													
	Sandia	12													
	Mandarinas	25													
	Toronjas	18													
29	Naranja	38	86		x			x			x			x	
	Toronjas	25													
	Papas	23													
	Tomates	16													
30	Papaya	19	83			x		x			x			x	
	Guineo	13													
	Durazno	11													
	Uvas	8													
	Manzana	16													
	Naranja	16													

11. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados y los resultados obtenidos, se da las siguientes conclusiones del trabajo de investigación.

- ✓ De acuerdo a los registros y clasificación que se realizó de los residuos orgánicos que desechan los de la Asociación de Fruteros del Alto Beni, se pudo observar que el 78% eran restos de naranjas, 55% mandarinas, 21% toronjas, 17% papaya, 15% sandia, 13% guineo, 12% tomate, 10% manzana, 7% papa, 5% durazno, 3% zanahoria, 3% uva, 2% yuca, 1% peras, cada materia orgánica al 100%.

- ✓ La técnica manual de elaboración de compost presentada es una forma sencilla, sanitaria y barata de resolver el problema de las basuras orgánicas, y además se puede obtener un producto que puede dar beneficio a los que necesitan un suelo sano y fértil en un tiempo aproximado de 8 meses, que es lo que demora en descomponerse los residuos orgánica.

- ✓ Es necesario desarrollar alternativas amigables al medio ambiente, en el deseo de retornar al suelo, aquellos elementos que extraemos de él y que generalmente es retornado mediante compuestos químicos que lo alteran, ahora tenemos esta alternativa de compost. Orgánico.

12. RECOMENDACIONES

Al concluir el presente trabajo de investigación y tomando en cuenta los resultados obtenidos, podemos dar las siguientes recomendaciones.

- Realizar Compostera con residuos orgánicas que tengan una característica de rápida descomposición como la del compost Nº 14, por ejemplo restos de frutas (naranja, mandarina, toronja, sandia, papaya, etc.) Y realizar el volteo y mezclar de dos a tres veces a la semana.

- Hacer seguimiento y monitoreo al compost de manera continua y así obtendrá un óptimo abono orgánico para la restauración del suelo y estos mismos puedan ser utilizados por los vecinos en sus jardines o plantación de hortaliza domiciliares.

- Generar programas que fortalezcan el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos urbanos en el Municipio de Cobija como mecanismo para incrementar los ingresos económicos, a la vez que se está contribuyendo al mejoramiento del medio ambiente.

- Realizar una propuesta de gestión y elaboración de compost en la Universidad Amazónica de Pando con residuos de basura (restos orgánicos) del comedor y con los rastrojos provenientes de los jardines de esta casa de estudio Superior.

13. BIBLIOGRAFIA

Aguilar Rivero, Margarita; Salas Vidal, Héctor, 1995. La basura; manual para el reciclamiento urbano. México,D.F., Editorial Trillas.

CEPIS. 1994. Fondos rotatorios para unidades integrales de aseo. Hojas de Divulgación Técnica (57), Marzo 1994.

CAPISTRÁN, Fabricio, et al. Manual de Reciclaje, Compostaje y Lombricompostaje. Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, México, 2001, 190 p.

CAREAGA, Juan Antonio. Manejo y Reciclaje de los Residuos de Envases y Embalajes. Secretaría de Desarrollo Social e Instituto Nacional de Ecología Serie Monografías No. 4, 155 p.

CASTILLO Blanco Federico A. Gestión de Residuos Sólidos Urbanos e Impacto Ambiental. (Colección 43), INAP.

CÓRDOVA, Ana, et al. Manual de Compostaje Municipal. Tratamiento de residuos sólidos Urbanos. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Instituto Nacional de Ecología (INE) y Deutsche Gesellschaft Für Technische Zusammernarbeit (GTZ) GmbH, 2006, México, 102 p.

Dirección de Medio Ambiente, Honorable Alcaldía Municipal de Santa Cruz de la Sierra. (2012). Elaboración de compost a pequeña escala. Entrevista al Doctor Pablo Gumucio.

Empresa de producción avícola Sofia. (2012). Producción de compost avícola. Entrevista a Ing. Goldy Pérez.

Gómez Israel Antonio, Producción de abonos orgánicos para fertilizar caña de azúcar . El Estribo SLP. Febrero 2009.

IBNORCA. (1996) NB 742 Residuos Sólidos -Terminología Sobre Residuos Sólidos Y Peligrosos . Bolivia.

IBNORCA. (2011). NB 69017 Guía Para El Aprovechamiento De Residuos Orgánicos Biodegradables A Través Del Compostaje. Bolivia

Jaramillo Pérez, Jorge Alberto; Zepeda Porras, Francisco. 1991. Residuos sólidos municipales; guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Washington, D.C., OPS.

Jean-Pierre Hannequart. Guía de Buenas Prácticas para el reciclaje de los residuos plásticos, una guía por y para las autoridades locales y regionales. ACRR (Asociación de Ciudades y regiones para el reciclaje de Europa). 2004.

Macht, Axel y Alegre Chang, Marcos (1992). «Elaboración de compost». En *Manual de tecno- logía apropiada para el manejo de residuos sólidos.* OACA - Oficina de Asesoría y Consultaría Am- biental. IDMA - Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente.

*Moreno C.J., Moral H. R. (2007) . Compostaje. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa. Extraído en mayo del 2012 desde books.google.com.bo/books?**isbn**=8484763463*

Ministerio De Servicios Y Obras Públicas. (2005). Estrategia Nacional Para La Gestión Integral De Residuos Sólidos. La Paz - Bolivia.

OACA; Instituto de Desarrollo y de Medio Ambiente, 1992. Manual de tecnología apropiada para el manejo y tratamiento de residuos sólidos. Lima.

Restrepo, J. 1996. Abonos orgánicos fermentados. Experiencias de Agricultores de Centroamérica y Brasil. OIT, PSST-AcyP; CEDECE. 51 P.

Reglamento De Gestión De Residuos Sólidos. (2006). D.S. Nº 28592. Bolivia.

Sardi Coral, Luis, 1991. La Lombricultura y el humus de lombriz en agroquímicos. Problema Nacional, Políticas y Alternativas. Lima.

SHINTANI, M. TABORA, P. 2000. Abonos orgánicos. Universidad EARTH. Guácimo, Limón, costa Rica.

SZTERN, D. Pravia, M. Manual para la elaboración de compost bases conceptuales y procedimientos. Organización Panamericana de la Salud (OPS)

Tchobanoglous G., Theisen H., Vugil S. (1998). Gestión Integral de Residuos Sólidos. McGraw-Hill, España

www.biodegradable.com.mx/definicion_biodegradable.html

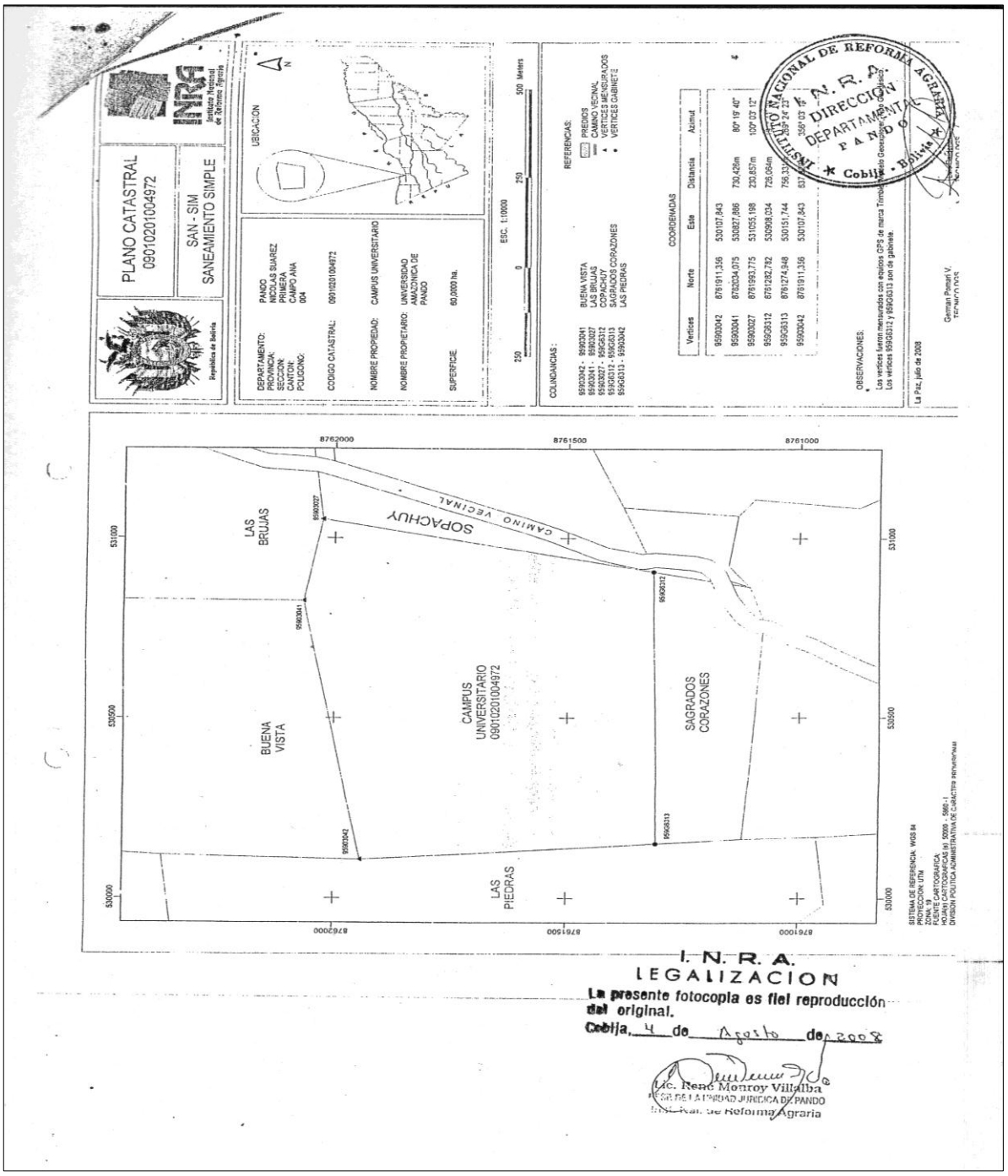
www.compostaenred.org

www.ingenierosambiental.com/newinformes/compost.pdf.

ANEXOS

ANEXOS Nº 01

Plano Catastral de la Ubicación del C.I.N.T.A.



ANEXOS Nº 02

Resultado del suelo que fue utilizado para realizar la Compostera

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES

"La Preservación de la Amazonía es parte de la Subsistencia de la Vida, del Progreso y Desarrollo de la Bella Tierra Pandina"

RESULTADOS

SOLICITANTE: SHEYKA SHINO HUESEMBE
NIT/C.I.: 4200316 PA
DIRECCIÓN: Av. Las palmas
TELÉFONO: 67661449
PROYECTO: INVESTIGACIÓN - DTC
PARCELA Nº 1

FECHA DE MUESTREO: 21/11/14
CULTIVO ANTERIOR: no especificado
CULTIVO ACTUAL: no especificado
FECHA DE INGRESO: 22/11/14
FECHA DE IMPRESIÓN: 16/12/14

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DE SUELOS

NÚMERO DE LABORATORIO	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	pH KCL 1:5	C.E. µS/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBÓN ORGÁNICO %	FOSFORO (ppm)	N. TOTAL %	AL (meq/100 g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na PPM	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
26	MUESTRA DE SUELO	6,2	-	62,8	P	1,72	1	0,03	0,0035	0,63	3,2	0	0,11	0,06	3,407	4,037	84,39	2,65	1,2	54,72	71,4	19,6	8,96

C.E.: Conductividad Eléctrica
M.O.: Materia Orgánica
N.T.: Nitrógeno Total
T.B.I.: Total Bases Intercambiables
C.I.C: Capacidad de Intercambio Catiónico
SAT.BAS.: Saturación de Bases

A : Arenoso
A.F : Arenoso Franco
FA : Franco Arenoso
FYA : Franco Arcilloso Arenoso
YA : Arcilloso Arenoso
L : Limoso
FL : Franco Limoso
FYL : Franco Arcilloso Arenoso
YL : Arcilloso Limoso
Y : Arcilloso
F : Franco
FY : Franco Arcilloso

Lic. Nancy Acuña Alvarez
DIRECTORA DEL A.C.B.N.
Universidad Amazónica de Pando

Ing. David Gómez Roca
RESPONSABLE LABORATORIO DE SUELO
Universidad Amazónica de Pando

TELEF. 38424977
CEL:74661351-76217418

Av. Las Palmas- Pando- Bolivia

ANEXOS Nº 03

Resultado de Análisis Físico - Químico de Suelo las 30 muestra del Compost.

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES

"La Preservación de la Amazonia es parte de la Subsistencia de la Vida, del Progreso y Desarrollo de la Bella Tierra Pandina"

RESULTADOS

SOLICITANTE: Sheika Shino Huesembe
NIT/C.I.: 4200316 PA
DIRECCIÓN: Av. Las Palmas
TELÉEFONO: 67661449
PROYECTO: TESIS DE INVESTIGACIÓN
NUMERO DE MUESTRAS: 30

FECHA DE MUESTREO: 07/02/15
CULTIVO ANTERIOR:
CULTIVO ACTUAL:
FECHA DE INGRESO: 11/02/15
FECHA DE IMPRESIÓN: 08/05/15

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DE SUELOS

NÚMERO DE LABORATORIO	muestra cliente	TIPO DE MUESTRA	pH EN AGUA DESTILADA 1:5	C.E µs/cm 1:5	CARBONATOS LIBRES %	M.O. %	CARBON ORGANICO %	N. TOTAL (mg/kg)	AL (meq/100g)	Ca (meq/100g)	Mg (meq/100g)	Na mg/kg	K (meq/100g)	T.B.I.	C.I.C.	SAT. BAS %	DENSIDAD REAL g/cc	DENSIDAD APARENTE g/cc	POROSIDAD %	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %
2015008	1	COMPOST	6,77	818	P	2,91	1,69	1220,64	0,20	3,40	0,10	249,00	131,10	252,74	252,93	99,92	2,45	1,32	46,12	69,83	19,38	10,79
2015009	2	COMPOST	6,08	70	P	2,24	1,30	1498,00	0,73	1,75	0,15	112,00	65,00	113,92	114,65	99,36	2,45	1,28	47,76	63,37	22,62	14,01
2015010	3	COMPOST	6,79	236	P	2,83	1,64	1440,78	0,21	0,15	0,15	31,50	72,50	31,84	32,04	99,36	2,42	1,25	48,35	69,83	16,15	14,02
2015011	4	COMPOST	7,59	418	P	3,63	2,11	1261,39	0,30	6,25	0,25	34,00	100,00	40,51	40,81	99,26	2,45	1,22	50,20	71,62	16,15	12,23
2015012	5	COMPOST	7,52	363	P	3,31	1,92	1489,07	0,30	3,50	0,15	21,00	71,00	24,68	24,99	98,79	2,53	1,19	52,96	72,34	16,15	11,51
2015013	6	COMPOST	6,84	114	P	3,76	2,18	1475,10	0,20	2,40	0,20	34,50	85,00	37,12	37,32	99,46	2,45	1,19	51,43	84,55	2,51	12,94
2015014	7	COMPOST	6,96	57	P	3,18	1,84	1413,86	0,40	2,85	0,25	34,60	100,50	37,71	38,11	98,95	2,43	1,19	51,03	69,11	19,38	11,51
2015015	8	COMPOST	6,24	72	P	2,93	1,70	1242,60	0,67	3,50	9,75	27,50	70,50	31,18	31,85	97,91	2,56	1,22	52,34	65,88	22,62	11,5
2015016	9	COMPOST	6,74	321	P	3,28	1,90	1061,88	0,60	3,10	0,75	28,50	83,50	31,82	32,42	98,15	2,49	1,25	49,80	62,65	22,62	14,73
2015017	10	COMPOST	6,77	122	P	4,43	2,57	1134,00	0,89	3,85	1,75	23,00	93,50	27,10	27,99	96,81	2,43	1,25	48,56	69,11	19,38	11,51
2015018	11	COMPOST	5,99	1175	P	3,73	2,16	1162,06	0,30	3,25	0,90	21,50	77,00	24,95	25,25	98,82	2,42	1,22	49,59	69,11	19,38	11,51
2015019	12	COMPOST	4,89	1672	P	3,45	2,00	1337,23	0,80	3,75	0,45	14,00	75,50	17,95	18,75	95,72	2,42	1,16	52,07	69,83	15,43	14,74
2015020	13	COMPOST	6,32	961	P	4,44	2,58	1685,44	0,52	4,00	0,25	20,50	55,50	24,64	25,16	97,95	2,39	1,16	51,46	65,88	19,38	14,74
2015021	14	COMPOST	6,22	948	P	4,55	2,64	1305,56	0,20	6,75	0,50	19,50	96,50	26,50	26,70	99,25	2,35	1,16	50,64	1,006	1,001	97,993
2015022	15	COMPOST	6,6	1036	P	4,03	2,34	1234,50	0,30	6,75	1,00	20,50	57,50	27,40	27,71	98,91	2,45	1,19	51,43	1,007	1,001	97,992

ANEXOS Nº 04

Resultado de Análisis Físico - Químico de Suelo las 30 muestra del Compost.

UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO
ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES

"La Preservación de la Amazonia es parte de la Subsistencia de la Vida, del Progreso y Desarrollo de la Bella Tierra Pandina"

RESULTADOS

2015027	16	COMPOST	7,44	269	P	3,62	2,10	1630,31	0,53	9,10	1,61	14,11	1216,55	26,34	26,86	98,04	2,46	1,16	52,61	69,83	16,15	14,012
2015028	17	COMPOST	6,83	197	P	1,73	1,00	1530,47	0,48	2,75	1,37	8,83	2233,13	17,31	17,80	97,28	2,45	1,21	50,62	66,6	12,92	20,474
2015029	18	COMPOST	6,7	147	P	2,35	1,36	1693,09	0,33	6,27	1,14	13,83	333,33	20,96	21,29	98,45	2,38	1,27	46,68	69,83	12,92	17,243
2015030	19	COMPOST	7	251	P	2,93	1,70	1877,71	0,43	5,06	0,55	8,92	309,79	14,77	15,20	97,20	2,34	1,19	49,19	63,37	22,62	14,012
2015031	20	COMPOST	6,3	594	P	3,92	2,27	2526,54	0,41	2,82	0,64	18,79	227,44	22,19	22,60	98,18	2,42	1,18	51,19	69,83	20,10	10,062
2015032	21	COMPOST	6,35	563	P	3,59	2,08	2299,46	0,29	3,95	0,15	5,92	335,39	10,72	11,01	97,38	2,35	1,16	50,73	73,78	15,43	10,782
2015033	22	COMPOST	7,44	326	P	3,61	2,09	1583,33	0,52	2,35	1,91	23,47	542,79	27,22	27,74	98,13	2,36	1,23	47,96	73,06	16,15	10,782
2015034	23	COMPOST	6,75	270	P	3,14	1,82	2561,64	0,44	3,95	1,66	5,85	321,95	10,64	11,08	96,04	2,43	1,28	47,23	73,06	16,87	10,062
2015035	24	COMPOST	6,22	166	P	2,59	1,50	2607,84	0,42	0,98	2,36	6,89	237,64	8,49	8,92	95,25	2,44	1,33	45,40	69,11	22,62	8,2708
2015036	25	COMPOST	7,48	467	P	3,11	1,80	1674,23	0,33	4,17	1,76	7,84	453,43	13,18	13,51	97,58	2,42	1,20	50,40	69,11	19,38	11,502
2015037	26	COMPOST	6,84	257	P	3,45	2,00	1171,37	0,34	2,93	1,56	9,29	549,14	13,64	13,98	97,58	2,45	1,28	47,72	69,11	19,38	11,502
2015038	27	COMPOST	7,22	90,7	P	2,56	1,48	1618,15	0,39	0,83	3,33	7,35	174,02	8,65	9,04	95,67	2,42	1,27	47,55	69,11	19,38	11,502
2015039	28	COMPOST	7,4	197	P	3,45	2,00	2116,94	0,58	4,41	0,44	5,39	460,22	10,97	11,55	95,01	2,39	1,20	49,74	71,62	12,22	16,16
2015040	29	COMPOST	7,8	313	P	3,11	1,80	1302,33	0,64	2,02	0,69	8,87	1305,42	14,24	14,86	95,69	2,43	1,24	49,03	68,39	12,22	19,39
2015041	30	COMPOST	6,84	565	P	3,27	1,90	1170,86	0,69	3,91	0,98	11,72	196,58	18,70	19,40	96,42	2,51	1,20	52,27	71,62	8,99	19,39

Ing. Deivid Gómez Roca
RESPONSABLE LABORATORIO DE SUELO
Universidad Amazónica de Pando

Lic. Nancy Acuña Alvarez
DIRECTORA DEL A.C.B.N.
Universidad Amazónica de Pando

Av. Las Palmas – pando –Bolivia

Telef. 3842-4977
Cel.: 74661351-76217418

ANEXOS Nº 05

Preparación de campo, colocación de baldes a 30 centímetros bajo tierra y recolección de residuos orgánicos

ANEXOS Nº 06

Preparación de Compostera

ANEXOS Nº 07

Seguimiento y control del compost en los diferentes baldes

ANEXOS Nº 08

Conclusión de compost y recolección de muestra para llevar al Laboratorio de Análisis de Suelo de A.C.B.N

ANEXOS Nº 09

Visita del Tribunal calificador al Área del trabajo de campo (Compost)