

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Elaboración de compost, utilizando desechos orgánicos del centro de faenamiento de Julio Andrade. Carchi- Ecuador”

Tesis de grado previa la obtención del título de
Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTOR: Froilán Porfirio Eche Narvárez

ASESOR: Ing. Segundo Ramiro Mora Q.

TULCÁN - ECUADOR

AÑO: 2013

CERTIFICADO.

Certifico que el estudiante Froilán Porfirio Eche Narváz con el número de cédula 040058814-1 ha elaborado bajo mi dirección la sustentación de grado titulada:

“Elaboración de compost, utilizando desechos orgánicos del centro de faenamiento de Julio Andrade. Carchi- Ecuador”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el reglamento de Grado del Título a obtener, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

Ing: Segundo Ramiro Mora Q.

Tulcán, 22 de abril del 2013

AUTORÍA DE TRABAJO.

La presente tesis constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Froilán Porfirio Eche Narvárez con cédula de identidad número 040058814-1 declaro: que la investigación es absolutamente original, autentica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

.....

Froilán Porfirio Eche Narvárez

Tulcán, 22 de abril del 2013

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.

Yo Froilán Porfirio Eche Narváez, declaro ser autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la resolución del Consejo de Investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi de fecha 21 de junio del 2012 que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional de la Universidad”.

Tulcán, 22 de abril del 2013

Froilán Porfirio Eche Narváez

CI: 040058814-1

AGRADECIMIENTO.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y en particular a quienes conforman la facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales, en especial a la Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario al Sr. Ing. Jorge Mina y sus docentes por abrirme las puertas, prepararme académicamente en el tiempo que pasé en tan prestigiosa institución.

Mis sinceros agradecimientos a todos los docentes de la Escuela de Desarrollo Integral Agropecuaria, por su amistad y comprensión en todo el proceso académico.

A la junta parroquial de Julio Andrade, en su persona al Sr. Presidente Edwin Escobar, por haber permitido la realización de la investigación en el centro de faenamiento de la misma.

DEDICATORIA.

Al culminar ésta etapa de mi vida. Con todo amor dedico este trabajo de investigación.

A Dios por estar conmigo en todo momento de mi vida.

A los familiares que ya no se encuentran conmigo y que siempre confiaron en mí: a mí Padre, Manuel Antonio Eche Fuel, la tía Filomena Eche, al primo Ing. Germán Eche, y la prima Teresa Nasamuez Eche, a todos aquellos amigos ausentes que tuvieron que partir, para estar junto a nuestro creador.

A toda la familia por guiarme por el camino del bien, A mí Madre Inés Narváez. Y hermanos por su apoyo y comprensión incondicional.

A mi esposa Gloria del Rocío Lugmaña Martínez, a mis hijas Mariela Elizabeth, Anshi Jhosheth, y en especial a mi hijo Francisco Sebastián Eche Lugmaña, el compañero inseparable quien me acompañó en todo el proceso de la implantación del proyecto de tesis apoyándome incondicionalmente por ver mis sueños hechos realidad.

A mis profesores, asesor de tesis, biometrista, amigos y compañeros, por brindarme su amistad sincera.

INDICE GENERAL

CERTIFICADO.....	2
AUTORÍA DE TRABAJO.....	3
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
DEDICATORIA.....	6
INDICE GENERAL.....	7
INDICE DE CUADROS.....	10
INDICE DE GRAFICOS.....	10
INDICE DE TABLAS.....	11
ÍNDICE DE ANEXOS.....	11
RESUMEN EJECUTIVO.....	13
ABSTRACT.....	15
Uchillayachishka yuyaykuna.....	17
INTRODUCCIÓN.....	19
I. EL PROBLEMA.....	20
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
1.2.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
1.3.- DELIMITACIÓN.....	20
1.4.- JUSTIFICACIÓN.....	21
1.5.- OBJETIVOS.....	21
1.5.1. Objetivo General.....	21
1.5.2. Objetivos Específicos.....	21
II.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	22
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	22
2.1.1.- Universidad Técnica de Ambato.....	22

2.1.2.- Universidad Católica de Chile	22
2.1.3.- Iniap	24
2.1.4.- Utilización de los residuos orgánicos	25
2.1.5.- Provincia de Bolívar:	25
2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	26
2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	27
2.4.-FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	28
2.4.1.- Desechos orgánicos.-.....	28
2.4.2.- El rumen.-.....	29
2.4.2.1.- Contenido ruminal.-	30
2.4.2.2.- Microorganismos del rumen.	30
2.4.5.- Sangre.-.....	31
2.4.6.- El compostaje.-.....	32
2.4.7.-Compost:	33
2.4.8.- Descripción del proceso de composteo.-	34
2.4.9.- Relación Carbono-Nitrógeno (C/N).	35
2.4.10.- Parámetros de control de estabilidad de la composta.-.....	37
2.5.- Vocabulario Técnico.	41
2.6.- Hipótesis:	44
2.6-1.- Afirmativa.	44
2.6.2.- Nula.-.....	44
2.7.- Variables.	44
III METODOLÓGIA.....	45
3.1.- MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.	45
3.2.-TIPO DE INVESTIGACIÓN	45
3.3.- POBLACIÓN Y MUESTREO DE LA INVESTIGACIÓN.....	45
3.3.1.- Población.....	45

3.3.2.-Muestra.-	47
3.4.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	49
3.5.- RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	50
3.5.1.-Fuentes bibliográficas.	50
3.5.2.-Información procedimental.	50
3.5.3.-Localización del experimento.	50
3.5.4.-Tratamientos.-	51
3.5.5.- Diseño Experimental.	52
3.5.6.- Métodos de Manejo del Experimento.	56
3.6.- Procesamiento, Análisis e interpretación de resultados.....	59
3.6.1.- Análisis de resultados.	59
CONTENIDO NUTRICIONAL DEL COMPOST	69
IV Conclusiones y Recomendaciones.	74
4.1.- Conclusiones.	74
4.2.- Recomendaciones.-	75
Capítulo V.....	76
5.1.- Presupuesto.....	76
5.2. Cronograma	79
5.3.- Recursos.....	80
5.3.1.- Humanos.....	80
5.3.2.- Financieros.-.....	80
5.3.3.- Técnicos:	80
VI Bibliografía	82
Bibliografía.....	82
VII Anexos	84

INDICE DE CUADROS.

Cuadro 1: Resultado para el análisis de varianza (ADEVA).....	59
Cuadro 2: Análisis Tuckey al 5%.....	60
Cuadro 3: Humedad al inicio del ensayo.....	61
Cuadro 4: Resultados para el análisis de Varianza (ADEVA)	61
Cuadro 5: Análisis Tuckey al 5%.....	62
Cuadro 6: Resultados para el análisis de Varianza (ADEVA)	63
Cuadro 7: Análisis Tuckey al 5%.....	64
Cuadro 8: Resultados para el análisis de Varianza (ADEVA)	65
Cuadro 9: Análisis Tuckey al 5%.....	66
Cuadro 10: Resultados para el análisis de Varianza (ADEVA)	67
Cuadro 11: Análisis Tuckey al 5%.....	67
Cuadro 12: Análisis de varianza (SC tipo III) del Nitrógeno	69
Cuadro 13: Análisis Tuckey al 5%.....	69
Cuadro 14: Análisis de varianza (SC tipo III) del Fósforo	70
Cuadro 15: Análisis Tuckey al 5%.....	71
Cuadro 16: Análisis de Varianza (SC tipo III) del Potasio	72
Cuadro 17: Análisis Tuckey del Potasio	72

INDICE DE GRAFICOS.

Gráfico 1: Desechos orgánicos	29
Gráfico 2: Rumen	29
Gráfico 3: Obtención de compost.....	33
Gráfico 4: Distribución de las unidades experimentales.....	46
Gráfico 5: Dimensiones de las unidades experimentales.....	47
Gráfico 6: Promedios de pH.....	60
Gráfico 7: Porcentajes de Nitrógeno	70
Gráfico 8: Porcentajes de Fósforo.....	71
Gráfico 9: Porcentajes de Potasio	73

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Macrominerales de la sangre de bovino (%)	32
Tabla 2: Microminerales y vitaminas de la sangre de bovino (%).....	32
Tabla 3: Relación carbono – nitrógeno en diferentes materiales.....	36
Tabla 4: Muerte de microorganismos de acuerdo a temperaturas	38
Tabla 5: Características del área experimental	46
Tabla 6: Descripción de los tratamientos	48
Tabla 7: Operacionalización de variables.....	49
Tabla 8: Datos de temperaturas y precipitación mensual del 2012 en el lugar de la implantación del ensayo	50
Tabla 9: Descripción de tratamientos	51
Tabla 10: Características del ensayo	52
Tabla 11: Esquema del análisis estadístico.....	52
Tabla 12: Elementos químicos que las plantas necesitan.....	55
Tabla 13: Presupuesto de la investigación	76
5.2. Cronograma Tabla 14	79

ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1: Pesaje final en seco de tratamientos.....	84
Anexo 2: Relación costo - beneficio	84
Anexo 3: Análisis de laboratorio	86
Anexo 4: Análisis de laboratorio	87
Anexo 5: Análisis de laboratorio	88
Anexo 6: Análisis de laboratorio	89
Anexo 7: Análisis de laboratorio	90
Anexo 8: Análisis de laboratorio	91
Anexo 9: Análisis de laboratorio	92
Anexo 10: análisis de laboratorio	93
Anexo 11: análisis de laboratorio	94
Anexo 12: Análisis de laboratorio	95
Anexo 13: Análisis de laboratorio	96
Anexo 14: Análisis de laboratorio	97
Anexo 15: Análisis de laboratorio	98
Anexo 16: Análisis de laboratorio	99
Anexo 17: Análisis de laboratorio	100
Anexo 18: Análisis de laboratorio	101
Anexo 19: Costo _ Beneficio por cada Bloque: Ingresos / Egresos	102
Anexo 20: Centro de faenamiento de la parroquia de Julio Andrade	103
Anexo 21: Estado externo del galpón.....	103
Anexo 22: Estado interno del galpón.....	103

Anexo 23: Estado interno del galpón.....	103
Anexo 24: Inicio de trabajos de limpieza	103
Anexo 25: Inicio de trabajos de limpieza	103
Anexo 26: Trabajos de limpieza interna	103
Anexo 27: Terminación de limpieza	103
Anexo 28: Estado externo de cubierta del galpón	103
Anexo 29: Inicio de arreglo de cubierta	103
Anexo 30: Desmontaje de cubierta	103
Anexo 31: Limpieza de cubierta de plástico del galpón.....	103
Anexo 32: Terminación de limpieza del plástico.....	103
Anexo 33: Unión del plástico de la cubierta del galpón	103
Anexo 34: estado actual de la cubierta	103
Anexo 35: Colocación de cubierta del galpón	103
Anexo 36: Materia prima (sangre de bovino)	103
Anexo 37: Materia prima (Contenido ruminal)	103
Anexo 38: Implantación de tratamientos y repeticiones	103
Anexo 39: Terminación de implantación de repeticiones	103
Anexo 40: Lixiviación de tratamientos T3	103
Anexo 41: Primeros volteos de las repeticiones.....	103
Anexo 42: Proceso de volteos de repeticiones.....	103
Anexo 43: Volteo de repeticiones.....	103
Anexo 44: Riego para control de humedad	103
Anexo 45: Compost obtenido	103
Anexo 46: Compost obtenido	103
Anexo 47: Pesaje en bruto de compost obtenido de cada repetición.....	103
Anexo 48: Tamizaje de compost	103
Anexo 49: Proceso de tamizaje.....	103
Anexo 50: tamizaje de compost	103
Anexo 51: Materia vegetal no degradada.....	103
Anexo 52: Compost tamizado	103
Anexo 53: Compost empaquetado	103
Anexo 54: Compost empaquetado	103

RESUMEN EJECUTIVO.

La presente investigación se la realizó en el centro de faenamiento de la parroquia de Julio Andrade, Carchi-Ecuador, cuyo fin fue obtener un abono orgánico como es el compost, para lo que se evaluaron la mezcla de tres porcentajes de desechos orgánicos, (contenido ruminal y sangre), que se producen en el mismo, con el objeto de aprovechar y valorar los nutrientes que éstos contienen.

El contenido ruminal y la sangre son los dos subproductos que generan mayor contaminación en el centro de Julio Andrade y en la mayoría de centros de faenamiento de nuestro país.

El proceso práctico de la investigación se inició aplicando los porcentajes preestablecidos en el diseño, a los que se realizaron todos los controles necesarios para una buena conducción a la biodegradación de los desechos orgánicos en tratamiento, para lograr así que éste se cumpla en el menor tiempo posible (90 días- para climas fríos).

Para medir las variables en estudio se implantó tres tratamientos con cuatro repeticiones más el testigo absoluto, utilizando un Diseño de Bloques experimentales completos al azar.

Las variables medidas fueron: Humedad, temperatura pH, aireación, granulometría, rendimiento y relación costo-beneficio. Para determinar significación estadística se aplicó la Prueba de Tukey al 5% para: Tratamientos, Factor A, y para Factor B.

En la implantación de los tratamientos, se determinó que, la variable humedad, los porcentajes más altos los obtuvieron los tratamientos T3R1- T3R2- T3R3- T3R4, en donde se observó una mayor lixiviación de líquidos, en un 30% comparado con los demás tratamientos y en un 100% mayor al presentado con el testigo absoluto.

De acuerdo a rendimiento en Kg, los tratamientos de los que se obtuvo mayor cantidad de compost fueron T1R1-T1R2-T1R3-T1R4 (Contenido ruminal 75% + Sangre 25%) donde el tratamiento T1R2 fue el mejor, del que se obtuvo 231 Kg, comparado con el testigo que obtuvo un promedio de 207.5 kg.

En lo referente al costo-beneficio, el tratamiento T3R4, obtuvo los mejores resultados con 1,76 dólares por cada Kg, esto explicado que por cada dólar invertido, se obtiene un beneficio de 0,76 centavos, comparado con el testigo que brinda un costo-beneficio de 0,15 centavos de dólar por Kg.

ABSTRACT

This research was developed in the slaughtering center in the parish of Julio Andrade, Carchi-Ecuador, whose aim was to obtain an organic fertilizer such as compost, to get this a mixture of three percentages of organic wastes were evaluated that are produced in this same place, (rumen contents and blood), in order to exploit and assess the nutrients they contain.

The rumen contents and blood are the two sub products that generate more pollution at the slaughtering center in Julio Andrade and in most slaughtering ones in our country.

The practical process of investigation began applying predetermined percentages in the design; all the necessary checks were done for a good performance to get biodegradation of organic waste in treatment, so that this is achieved in the shortest time possible (90 days-for cold climates).

To measure the study variables three treatments with four repetitions plus absolute control were implemented, using a completely randomized experimental block design.

The measured variables were: humidity, temperature pH, aeration, particle size, performance and cost effectiveness relation. To determine statistical significance the Tukey test was applied at 5% to: Treatments, Factor A and Factor B

In the implementation of treatments, it was determined that the variable humidity, the highest percentages were with T3R1-T3R2 treatments T3R3-T3R4-where there was a higher leaching liquid at 30% compared with the other treatments and in a 100% higher than the one presented to the absolute control.

According to yield in Kg, the treatments which obtained more compost were T1R1-T1R2-T1R3-T1R4 (75% ruminal content + Blood 25%) where the

treatment T1R2 was the best with 231 kg yield compared to the absolute control which obtained an average of 207.5 kg.

In terms of cost-benefit, T3R4 treatment, got the best results with \$ 1.76 per kg, it explains that for every dollar invested, a profit of 0.76 cents can be obtained, compared to the absolute control that provides a benefit-cost of 0.15 cents per kg.

Uchillayachishka yuyaykuna

Kay taripaytaka, Carchi marka, Julio Andrade Kitilli, wiwakunata wañuchik wasi ukupimi rurarirka, compost nishka wiwa wanuta rurashpa charinkapami paktachirkanchik, imashina kimsa tantachishka wanu chapuyta rurashkatami chaypillata taripashun, (yawarta, shinallata wakra wiksa puzunpi-ruminal), kayta imashina ima charishkata alli kakta rikuymantami sumak alli wiwa wanuta chanina yuyaywanmi ruranchik.

Kay Ecuador mamallaktapi, shinallata Julio Andrade kitilli, wiwakunata wañuchik wasi ukupi rikushpami, wakra puzunkuna, shinallata yawarkunami ninanta mapayachishpa, ashnayachishpa, muyuntipi kawsakkunataka mapayachishpa llakichin.

Kay ruray taripaytaka imashina rurayta hapishpa churayta paktachina nishkatami rurashpa kallarithkanchik, maypimi imashina nishkata rikuryashpa paktachishkanchik, wiwa wanukuna alliman ismushpa katichun munaymanta, shinallata ashalla puncha pacjhakunapi wanu paktarichun (chiriy pachakunapika, iskun chunka punchapi paktarichun).

Kay ruray yachaykunata tupunkapakka, kimsa rurayñanta, chusku kutin rikuchiwan, willachik rikuchiwanpash, shinallata imashina yanka ruray rikuchita hapishpa paktachishkanchik.

Kay ruray rikuchita tupushkaka, shutulla kakta, pH kunukchiriy kakta, wayralla kakta, murutupuy kakta, alli miraklla kakta, shinallata mashna kullkipa haturinatapash rikushkanchik. Chay hawa Factor A, shinallata Factor B ruraykunapaka, 5% Tukey taripaytapash yupanallata rurashpa rikuchishkanchik.

Kay ruray rikuchi wiñachishkapika, shutulla rikuchimi alli rikurishka, kay T3R1 – T3R2 – T3R3 – T3R4 rikuchikunami yali alli rikurishka, maypimi yali llashak yakulla yakuyachikta rikushkanchik, shuk rikuchikunawan rikushpaka 30%

yalimi rikurishka, shinallata shuk 100% yalimi willachik rikuchiwanka (testigo absoluto) rikuchishkanchik.

Kg mirachiypi rikushpaka, tukuylla ruray rikuchikunapimi T1R1 – T1R2 – T1R3 – T1R4 rurayñanta katishkapika yali llashak wanuta rikushkanchik (75% wakra wiksa puzun yapashpa, 25% yawarwan), maypimi T1R2 rurayñan 231kg yali allita rikushkanchik, willachik rikuchiwan chimpapurashpaka 207.5kg rikushkanchik.

Mashnapa hatunapi rikushpaka, T3R4 rurayñanpimi sumak allita rikushkanchik, shuk kg llashakpi rikushpaka 1,76 dólar kullkipami rikurin, kay ruraypi shuk dolarta churashpaka, 0,76 centavo kullkitami yanapayta hapirinka, willachikwan chimpapurashpaka 0,15 centavos kullkitallami shuk kg mantaka yanapayta rikunchik.

Mushuk shimikuna = Vocabulario nuevo

Wanu = abono

Wiwa wanu = abono orgánico

Rurashka wanu = abono preparado

Wakra wiksa puzun = Cavidad que junto con otras tres, forma el estómago de los rumiantes (ruminal). Panza.

Chanina = valorar

Willachik rikuchiy = testigo absoluto

Shutulla = humedad

Kunukchiriy = temperatura

Murutupuy = granulometría

Yakuyachik = lixiviación

INTRODUCCIÓN.

En los procesos de integración mundial, los centros de faenamiento enfrentan la necesidad de desarrollar estrategias que conduzcan al establecimiento de una producción sostenible y el Ecuador no es la excepción, esto implica que el reciclaje de los desechos orgánicos (contenido ruminal y la sangre) que son los dos subproductos del faenamiento de animales de mayor contaminación, sean dados el tratamiento de transformación a materiales útiles para usos agrícolas.

El incremento en la población del consumo de carne de bovino, por ende su sacrificio, ha creado severos problemas para el depósito de sus desechos orgánicos (contenido ruminal y sangre), por lo que una alternativa, es la utilización de éstos, en el proceso de compostaje.

La presente investigación, pretende establecer nuevas propuestas de acción en cuanto al aprovechamiento y valoración de los desechos orgánicos, sobre la cual pueda generarse alternativas para mejorar su uso, mediante el compostaje, que es un proceso que se lleva a cabo de manera natural, cuyos resultados finales es la obtención del compost, el mismo que, al ser aplicado al suelo nos permita su mejoramiento, aumento de producción y calidad de los productos agrícolas.

En la actualidad el compostaje se ha convertido en una alternativa para el manejo de desechos sólidos orgánicos, actividad que a su vez aumenta la complejidad del proceso en cuanto a su funcionamiento y organización. En efecto, el proceso técnico de la elaboración del compost ya no se limita únicamente a la descomposición de la materia orgánica, pues como cualquier sistema de aprovechamiento de desechos, se integran las actividades de recuperación, separación, transporte y manejo de los materiales orgánicos que van a descomponerse

I. EL PROBLEMA.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad en el centro de faenamiento de la parroquia de Julio Andrade, se produce una gran cantidad de desechos orgánicos, tales como: estiércol, contenido ruminal, vísceras, pelos, sangre pesuñas, aguas residuales, entre otros, a los que no se le dan un tratamiento adecuado ni técnico, siendo depositados en terrenos baldíos o evacuados por las alcantarillas, lo que ha contribuido a la contaminación del sector y de sus zonas de influencia, generando malos olores, gases, lixiviados y reproducción de insectos vectores de enfermedades y/o roedores.

1.2.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿La elaboración de compost con desechos orgánico del centro de faenamiento de Julio Andrade, nos permitirá aprovechar estos recursos para su utilización en una agricultura orgánica?

La falta de aplicación de técnicas de manejo de los desechos orgánicos generados en el centro de faenamiento de la ciudad de Julio Andrade, ha generado contaminación en las áreas colindantes, así como también en las fuentes hídricas en donde se depositan las aguas residuales producto del faenamiento de los animales, las que continuarán contaminando las áreas adjuntas a su trayectoria, en la flora y fauna, agua de bebida para animales y para uso de cultivos, por lo cual la presente investigación presentará una alternativa para poder reducir dichos efectos.

1.3.- DELIMITACIÓN.

- Campo: Agropecuario
- Área: Agronómica
- Espacial: Provincia: Carchi, Cantón: Tulcán, Parroquia: Julio Andrade
- Temporal: 12 meses

1.4.- JUSTIFICACIÓN.

Mediante ésta investigación “Elaboración de compost, utilizando los desechos orgánicos del centro de faenamiento de Julio Andrade”, se pretende brindar una alternativa sustentable de los mismos, dándole un adecuado tratamiento, el que ayudará a aprovechar estos recursos en productos aptos para la agricultura, al mismo tiempo que contribuirán al mejoramiento de la calidad del suelo.

Brindar una opción viable mediante el manejo adecuado y tecnificado de los residuos orgánicos, contribuyendo a la conservación de los recursos naturales, demostrando así la importancia del compostaje dentro de la oferta de abonos orgánicos. El mismo que nos permite:

- Aprovechar los nutrientes de estas materias primas y transformarlas en abonos orgánicos.
- La utilización de los mismos en una agricultura orgánica.
- Contribuir a la conservación de la biodiversidad.

1.5.- OBJETIVOS.

1.5.1. Objetivo General.

- Obtener compost utilizando los desechos orgánicos (contenido ruminal y sangre) que se producen en el centro de faenamiento de la parroquia de Julio Andrade.

1.5.2. Objetivos Específicos.

- Fundamentar bibliográficamente las variables en estudio.
- Implantar un ensayo de bloques de tratamientos completos al azar.
- Determinar mediante análisis físico-químico de laboratorio, la calidad del compost obtenido en NPK.(Nitrógeno, Fósforo y Potasio)
- Obtener mediante un análisis económico el costo- beneficio que genera el proceso en la obtención del compost.

II.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

2.1.1.- Universidad Técnica de Ambato

Autoría de la investigación: Manuel Javier Quinatóa Medina

“Estandarización del proceso de producción de compost con fines comerciales utilizando tres fuentes de inóculo con la asociación Santa Catalina del cantón Píllaro”. Quinatóa (2013).

El presente ensayo se llevó a cabo en la planta de producción de bioabonos de la Asociación Santa Catalina de Guapante Grande, ubicado en el cantón Píllaro, provincia del Tungurahua. Según los datos tomados con GPS (Global Position System), la localidad se halla a 2946 msnm, cuyas coordenadas geográficas son 01° 05' 06" de latitud Sur y 78° 32' 42" de longitud Oeste. El objetivo principal fue mejorar la calidad del bioabono mediante la estandarización del proceso de producción con fines comerciales, utilizando tres fuentes de inóculo con la asociación Santa Catalina del cantón Píllaro.

Para cumplir con el objetivo planteado, la presente investigación está basada netamente en análisis físico-químicos, y en base a parámetros establecidos por la NORMA INN 2439, la misma que está reconocida a nivel internacional

En cuanto al valor nutrimental, la calidad del bioabono se vio favorecida, al presentar un incremento en los valores de los nutrientes en estudio a excepción del potasio, que presentó un valor inferior, al comparar con el análisis realizado anteriormente por el INIAP.

2.1.2.- Universidad Católica de Chile

Signatura: 30618 En las Bibliotecas del INIA Formato electrónico EL-5

Autor: Avendaño R, Daniella Alejandra.

Corporativo: Fac. de Agronomía e Ingeniería Forestal.

Título: El proceso del compostaje.

Grado acad.: Tesis (Ing Agr).

Imprenta: Santiago.2003.37 p.

Notas: 26 ref.

Descriptores: Fertilizantes orgánicos; compost; elaboración.

Resumen: El reciclaje de grandes volúmenes de desechos producidos por diversas actividades ya sea agrícola, forestal, faenamiento, industrial o domestica ha sido concebido como un problema durante la actualidad. El compostaje se puede considerar como una alternativa de aprovechamiento simple y de bajo costo, como también una tecnología ambiental para convertir estos residuos en un producto de alta calidad, logrando reducir el efecto contaminante y a la vez permitir su reutilización en la agricultura. Un ejemplo de esto puede ser el caso del área vitivinícola, donde se generan una gran cantidad de residuos sólidos y líquidos, los cuales pueden ser compostados y reincorporados a la viña. El proceso de compostaje se puede definir como una oxidación biológica que ocurre bajo condiciones controladas de humedad, temperatura y aireación. Los microorganismos (bacterias, hongos y actinomicetes) utilizan el carbono y nitrógeno disponibles en los residuos orgánicos, liberando energía por la actividad metabólica y produciéndose gracias a una serie de reacciones bioquímicas, agua, anhídrido carbónico y sales minerales. Es un proceso complejo y dinámico, se puede dividir en cuatro fases de acuerdo a los cambios de temperatura: fase mesófila (10-40 grados C), fase termófila (40-60 grados C), fase de enfriamiento y finalmente fase de maduración (estabilización a temperatura de ambiente). Durante este proceso, la materia orgánica heterogénea es transformada en un producto homogéneo conocido como compost, cuya calidad es variable y dependerá principalmente del tipo de materia orgánica utilizada, técnica de compostaje y tiempo de duración del proceso. El compost posee un gran valor agronómico, utilizándose como enmienda orgánica en el suelo, con el fin de mejorar su estructura, como fertilizantes orgánicos y como sustrato para la producción de plantas, entre otros usos Avendaño (2003) (Avendaño, 2003)

2.1.3.- INIAP

Compost, Recurso natural

A escala de país, se busca hacer que las comunidades comiencen a utilizar abono orgánico con mayor frecuencia y fomentar una alimentación más sana.

Los desechos en estado de descomposición de las fincas se convierten en el mejor abono orgánico para las tierras agrícolas. Tanto así, que el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), a través de la Dirección de Transferencia de Tecnología, difunde su uso dentro de su guía de campo. Entre las recomendaciones, está cómo aprender a elaborar y usar todo tipo de abono orgánico, tomando como referencia la aplicación que ha realizado el INIAP en sus estaciones experimentales.

"Es una alternativa viable para los pequeños y medianos productores, por ser una opción económica. Su aplicación en la producción contribuye al mejoramiento de las estructuras y fertilización del suelo", reconoció el ingeniero agrónomo Carlos Estupiñán.

Entre sus propiedades beneficiosas, "el abono orgánico incorpora nutrientes y microorganismos a los cultivos; pero contribuye también a la reducción de insumos externos, protegiendo la salud humana y del ambiente".

Fausto Merino y Andrés Eras, quienes son los principales agrónomos del Iniap que trabajan con este tipo de abonos en 16 provincias del país, confirmaron que el objetivo es contribuir con la seguridad y soberanía alimentaria.

Mientras, Eras confirmó que uno de los principales objetivos del proyecto es "el desarrollo y el fortalecimiento de las capacidades locales", y que, para ello, trabajan en procesos de instrucción dirigido a capacitadores que ayuden a promover el uso del abono orgánico de manera masiva, pero que a su vez contribuyan con la formación de promotores agrícolas campesinos.

Del total de residuos orgánicos, con respecto a su uso, poco se ha avanzado, ya que su manejo es difícil al estar mezclado con otros materiales. Sin embargo, uno de los procesos que más se emplea en el tratamiento de estos

residuos es el compostaje, ya que este proceso no solo elimina al desecho sino que, del mismo se puede producir un material útil como abono para la tierra; (Sauri, 1995, 1997) (Perea, 2000) (Iniap, 1995, 1997) (Rodríguez- Salinas y Rojas, 2000)

2.1.4.- Utilización de los residuos orgánicos

La recuperación, reutilización y/o transformación de los residuos en insumos útiles es una opción que surge con el diagnóstico de la problemática ambiental de cada sector, por lo que las alternativas seleccionadas, deben ser adecuadas técnicamente a las características locales, viables económicamente y sustentables ecológicamente. Sobre estas bases es posible validar, adecuar y promover tecnologías de alternativa que representen una solución efectiva y ajustada a cada realidad, puntos que puede cumplir el proceso de composteo (Domínguez y Barajas, 1993; Domínguez-Cota et al., 1994; Flores-Aguirre et al., 1994; Taigénides, 1995; Falla-Cabrera, 1995; Szterny Pravia, 2001). No obstante, las principales alternativas que se han manejado con mayor o menor resultado para la reutilización y/o reconversión de los residuos son: utilizados como fuente de alimento animal, como fuente energética y como fuente de producción de abonos.

(Iópez, 1990) (Sauri, 1995, 1997) (al., 2000) (Sanchez & Roe, 1995; 1998a; 1998b)

2.1.5.- Provincia de Bolívar: “Elaboración de abono Orgánico para los agricultores de hortalizas”.

Según las investigaciones realizadas se ha podido determinar que no existe la información requerida a la elaboración de abono orgánico y, por lo tanto, podemos notar que una investigación de este tipo si requiere ser realizada, además se cuenta con algunos datos en donde se da a conocer la producción de este insumo en algunas provincias de nuestro país, las mismas que pueden llegar a convertirse en otros proveedores para satisfacer la demanda existente en los países Europeos.

Con relación a lo antes mencionado hemos encontrado una tesis denominada: *Elaboración de abono Orgánico para los agricultores de hortalizas en la Provincia de Bolívar*, se denomina abono orgánico a todo material vegetal o animal que sufre una bio-transformación a través del tiempo por acción de los microorganismos. Se puede elaborar a partir de cualquier tipo de materiales vegetales o animales, dependiendo de su utilización final. La calidad nutricional de un abono orgánico no se mide solamente por su capacidad de aportar nutrientes directamente sino en la medida en que pueda promover los nutrientes del suelo.

Los objetivos que se propone son: incorporar en la provincia de Bolívar una agricultura moderna, sana, inocua a la salud, respetuosa de la seguridad y salud de sus propios trabajadores del agro, de la población en general, así como del medio ambiente, disponer de un operador entrenado en el tema del Valle Limpio para su aplicación sostenida en la provincia de Bolívar, disponer de procedimientos e instructivos que complementen la documentación para aplicar la producción de insumos orgánicos. (NN, 2000)

2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

Dando cumplimiento al reglamento de titulaciones de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi en cuanto a trabajos de investigación de tesis, graduación, titulación e incorporación, capítulo II del marco legal, Art. 2 que menciona la obligatoriedad de la tesis para la obtención del título profesional de tercer nivel, y en referencia a los Arts. 80 literal e y 144 de la ley orgánica de educación superior – LOES.

La constitución de la República del Ecuador 2008, Título II, en su capítulo segundo de los Derechos del Buen Vivir; sección segunda en lo que respecta al Ambiente sano Art. 14, que reconoce a la población el derecho a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

El artículo 415 de la Constitución de la República del Ecuador del 2008, establece que los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de reducción, reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos.

2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

Desde que el hombre empezó a cultivar la tierra y a vivir de sus cosechas, descubrió que los suelos se cansaban y sus sustancias nutritivas se agotaban, así optó por aplicar medidas alternativas encaminadas a recuperar su productividad; las primeras medidas fueron dejar que el terreno descansa después de cada cosecha, luego trató de ayudarlo a recuperar sus nutrientes aplicando residuos orgánicos de su misma producción.

El crecimiento de la población, la necesidad de alimento y las demandas del sistema económico, exige a los terrenos producir en forma abundante y permanente, los resultados tierras cansadas y deterioradas. Para reactivar este medio de producción, el hombre ha buscado la solución en los agroquímicos, productos concentrados ligeros de fácil uso y manipulación, pero de alto costo y poco recomendados por las contraindicaciones que estos tienen para la alimentación y salud.

Una de las alternativas para solucionar este problema, es producir compost o el biol, un abono casero que cumple las funciones de estimulante foliar y fertilizante de suelos, elaborado a partir de desechos orgánicos.

Jean Pain

Para los que no hayan oído hablar de él, fue un agricultor e innovador francés que desarrolló un método para hacer compost y autoabastecerse de energía limpia a partir de la descomposición de dicho compost. Gracias a su método, obtenía agua caliente, gas metano para la cocina, para el funcionamiento de su coche y para generar energía eléctrica. En resumen, el Sr. Jean Pain era casi autosuficiente energéticamente en todos los sentidos simplemente a partir de su método de hacer compost.

Una de las primeras acciones para lograr cambios en los actores productivos es reconocer que somos agentes contaminadores, dice William Salcedo, La contaminación, no solo es por botar algo sino también por utilizar los recursos. “Al utilizar cualquier tipo de materia prima estamos generando un impacto, pero se puede hacer un análisis de las actividades que se realizan para determinar cual es el impacto tanto en el aire, como en la tierra y en el agua”.

2.4.-FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

2.4.1.- Desechos orgánicos.-

Todo aquello que sea de origen animal o vegetal, derivado de la agroindustria, empresas pecuarias, mercados, domésticos, etc.

En la actualidad uno de los principales problemas que se tiene en los centros de faenamiento, es el manejo a la gran cantidad de éstos, lo cual tradicionalmente se ha limitado al simple lavado de las instalaciones de faenamiento, que finalmente es depositado al alcantarillado.

Los desechos orgánicos que se producen en todos los centros de faenamiento a nivel mundial, han sido el principal contaminante para las aguas residuales, por lo que la investigación “Elaboración de compost utilizando desechos orgánicos (contenido ruminal y sangre) del centro de faenamiento de la parroquia de Julio Andrade” presenta una alternativa de minimización de los mismos, transformándolos en materia útil para una agricultura orgánica.

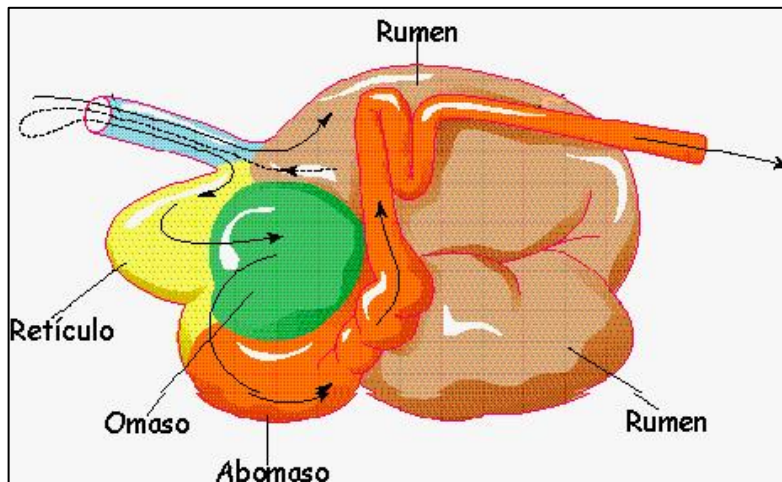
Gráfico 1: Desechos orgánicos



Tomada por: Eche, P. 2012

2.4.2.- El rumen.-

Gráfico 2: Rumen



Fuente: <http://www.google.com.ec>

Es la estructura de los poligástricos (bovinos) más conocida como panza. Con una capacidad de 100 a 150 litros. El rumen provee un ambiente apropiado, con un suministro generoso de alimentos, para el crecimiento y reproducción de los microorganismos. La ausencia de aire (oxígeno) en el rumen favorece el crecimiento de especies especiales de bacteria, entre ellos las que pueden digerir las paredes de las células de plantas (celulosa) para producir azúcares sencillos (glucosa).

2.4.2.1.- Contenido ruminal.-

El contenido ruminal es el alimento ingerido por los animales poligástricos que es desechado al momento del sacrificio. Es una mezcla de material no digerido que tiene la consistencia de una papilla, con un color amarillo verdoso y un olor característico muy intenso cuando está fresco, además posee gran cantidad de flora y fauna microbiana y productos de la fermentación ruminal, el que se lo puede utilizar para la elaboración de compost (abono orgánico). (Trillos & L., 2002)

La mayoría de los microorganismos del rumen son bacterias y protozoos ciliados. Hay además levaduras y flagelados particularmente en animales jóvenes. El único elemento común a todos los organismos presentes es que son anaerobios o anaerobios facultativos. La mayoría de las bacterias son cocos o bacilos cortos. Se calcula que el 10% del contenido ruminal está constituido por protoplasma microbiano. (M, 2008)

2.4.2.2.- Microorganismos del rumen.

Uno de los ecosistemas anaerobios más ricos en diversidad microbiana, lo constituye el rumen. Actualmente, se reporta la existencia de 24 géneros de bacterias, 30 de protozoarios y cinco de hongos. Estos microorganismos tienen una función primordial en el sistema digestivo de los rumiantes (bovinos, ovinos y caprinos), puesto que les permite nutrirse de alimentos con alto contenido de celulosa y hemicelulosa. También, estos microorganismos producen proteína microbiana de alto valor biológico a partir de nitrógeno no proteínico (urea, ácido úrico y amoníaco, entre los principales). (Lilian, Procesos Microbianos Tomo I, 1999)

La concentración de bacterias en el rumen varía 10^{10} a 10^{11} por ml de fluido ruminal. La mayoría de las especies son anaerobias estrictas, con formas variadas (cocos, cocobacilos, bacilos, espiroquetas, esporoformes y treponemas). En cuanto a protozoarios su concentración es de 10^4 a 10^6 por ml de fluido ruminal, se clasifican en ciliados y flagelados. El descubrimiento de los

hongos fue un reto científico y Orpin en (1974, 1975), reporta la presencia de hongos en el rumen de la clase Chytridomycetes. (M, 2008) (2008, pág. 498 y 501) Microbiología del Rumen VII parte: Interacción entre microorganismos ruminales

Los microorganismos del rumen se clasifican en base a sus preferencias por determinados sustratos por los productos finales que producen.

Grupos de Microorganismos

- Celulolítico (digieren celulosa)
 - Hemicelulolítico (digieren hemicelulosa)
 - Amilolítico (digieren almidón)
 - Proteolítico (digieren proteínas)
 - Utilizan azúcar (utilizan los monosacáridos y los disacáridos)
 - Utilizan ácidos (utilizan sustratos tales como ácido láctico, succínico y málico)
 - Productores del amoníaco
 - Sintetizadores de la vitamina
 - Productores del metano
- (Lilian, Procesos Microbianos Tomo I, 1999)

2.4.5.- Sangre.-

La utilización de la sangre bovina para la elaboración de un sin número de procesos como: balanceados y otros productos que pueden ser aptos para el consumo humano, pueden llegar a ser de mucha importancia para un futuro no muy lejano, debido a que es una materia prima extremadamente económica debido a la cantidad de reses que se sacrifican anualmente.. El éxito del proceso está en el método que se utiliza para la extracción de la materia prima biológica. Actualmente se está trabajando en la elaboración de un medicamento a base de la hemoglobina purificada que obtiene de la sangre bovina. (Moreno, 2004)

La sangre es considerada un subproducto aprovechable en la industria alimentaria, sólo en el caso que sea recogida bajo condiciones higiénicas. Desgraciadamente la mayoría de los centros de faenamiento no disponen de

éste sistema, convirtiéndose en uno de los mayores contaminantes. En el ganado vacuno puede llegar a representar el 40% del peso vivo del animal. La sangre puede dividirse en dos fracciones: el plasma que constituye del 60 al 70% y la fracción celular el 30 al 40% (Hansen, 1994). Siendo un 70% del contenido de la sangre proteínas.

2.4.5.1 - COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA SANGRE.

Tabla 1: Macrominerales de la sangre de bovino (%)

Ca	P	Pfítico	Pdisp.	Pdig. Av	Pdig. Porc
0.16	0.21	0.00	0.21	0.17	0.17

Na	Cl	Mg	K	S
0.62	0.40	0.05	0.25	0.60

Tabla 2: Microminerales y vitaminas de la sangre de bovino (%)

Cu	Fe	Mn	Zn	Vit. E	Biotina	Colina
9	2200	3	25	0	0.17	400

Fuente: (http://nutriguia.com/alimentos/sangre_de_vaca.html, 2002)

2.4.6.- El compostaje.-

El compostaje es un proceso para tratamiento para los residuos orgánicos, que tiene por finalidad convertir estos residuos en un producto beneficioso (compost) aplicable a la tierra como abono orgánico sólido que mejora el contenido nutricional de la especie cultivada. Se utiliza frecuentemente como mejorador del suelo en la agricultura, jardinería, huerto y obra pública. Al formarse el compost aeróbicamente no se forma metano con lo que contribuimos a evitar la formación de uno de los gases que contribuyen en el aumento de la temperatura de la tierra por el efecto invernadero; también este proceso permite almacenar la energía del sol transformada en materia orgánica. Además al realizar este tratamiento de la materia orgánica (compostaje) se contribuye en la disminución de los desechos orgánicos, se reduce la contaminación y se fomenta la producción. En realidad es un proceso natural que ocurre normalmente en el suelo de los bosques, pero acelerado, intensificado y dirigido.

2.4.7.-Compost:

Es el producto de descomposición y fermentación aerobio de restos vegetales y animales mezclados con un porcentaje de agua.

Se aplica una vez maduro, por lo menos 1cm sobre la superficie del suelo y se entierra a 10 o 13 cm. Es muy rico en nutrientes, su pH es variable pero oscilando desde neutro a ligeramente ácido. Es un verdadero mejorador del suelo ya que favorece la estructura, el nivel de fertilidad y la retención hídrica. Evita el encostramiento y aumenta el nivel de humus y otros compuestos orgánicos.

El compost es un abono orgánico "resultante de la descomposición de desechos orgánicos vegetales y animales, transformados por el micro-fauna del suelo en una sustancia que mejora la estructura y la estabilidad de la tierra".

El compost no puede ser catalogado como un "fertilizante" puesto que éste se conceptualiza como cualquier sustancia orgánica o inorgánica con que se abona la tierra de cultivo con el objetivo de hacerla más fecunda para obtener una producción agrícola abundante y copiosa a corto plazo.

Gráfico 3: Obtención de compost



2.4.8.- Descripción del proceso de composteo.-

El proceso de composteo se caracteriza por los metabolismos respiratorios aerobios y por la alternancia de etapas mesotérmicas (10-40°C) con etapas termogénicas (40-75°C), con la participación de microorganismos mesófilos y termófilos, respectivamente. Las temperaturas elevadas alcanzadas, son consecuencia de la relación superficie/volumen de las UC (unidades de compostaje) y de la actividad metabólica de los diferentes grupos fisiológicos incluidos en el proceso. En una UC se distinguen dos regiones o zonas: una zona central o núcleo de compostaje: que presenta los cambios térmicos, evidentes, y la corteza o zona cortical zona que rodea al núcleo, en donde su espesor dependerá de la compactación y textura de los materiales utilizados (Rodríguez- Salinas y Rojas, 2000); (Pravia, 2001).

Con base en los criterios de las temperaturas alcanzadas en el núcleo, se diferencian las siguientes etapas en el proceso:

2.4.8.1.- Etapa de latencia, presente desde la conformación de la UC hasta el incremento de temperatura, (Pravia, 2001) mencionan que a una temperatura ambiente de 10 y 12 °C, esta etapa puede durar de 24 a 72 hrs.

2.4.8.2.-Etapa mesotérmica (10-40°C): presencia de fermentaciones facultativas de la micro flora mesófila, en concordancia con respiraciones aeróbicas, en condiciones de aerobiosis actúan Euactinomicetos (aerobios estrictos), importantes en la producción de antibióticos. (Pravia, 2001)

2.4.8.3.-Etapa termogénica (40-75°C): se sustituye a la microflora mesófila por la termófila, por la acción de Bacilos y Actinomicetos termófilos. Por lo general, se eliminan todos los organismos mesófilos patógenos, hongos, esporas, semillas y elementos biológicos indeseables. (Pravia, 2001)

2.4.8.4.-Etapa mesotérmica 2: con el agotamiento de los nutrientes, y la desaparición de los organismos termófilos, desciende la temperatura. En el

momento en que la temperatura es igual a 40°C o inferior, se desarrollan nuevamente los microorganismos mesófilos que degradaran los materiales más resistentes, tales como la celulosa y lignina, etapa conocida como maduración, que se caracteriza por un descenso paulatino de la temperatura hasta presentar valores muy cercanos a la temperatura ambiente, con esto se considera al material biológicamente estable y se da por culminado el proceso. (Rojas, 2000) (Pravia, 2001) (Sanchez & Roe, 1995; 1998a; 1998b)

2.4.9.- Relación Carbono-Nitrógeno (C/N).

El Carbono fuente de energía para los microorganismos y el Nitrógeno necesario para la síntesis proteica. La relación adecuada de estos nutrientes, favorece el crecimiento y la reproducción de los microorganismos en el proceso, por lo que, y, (Pravia, 2001) coinciden que una relación C/N óptima de entrada de material a compostar es de 25 unidades de Carbono por una unidad de Nitrógeno, (C/N=25); sin embargo, la mayoría de los autores mencionan que la relación C/N inicial puede situarse en un rango de 20 a 30, por lo tanto, si la relación C/N es de 10 el N es mayor, de lo contrario, si la relación es de 40 el material tiene más Carbono, entonces la biodegradación de material a compostar requerirá un mayor número de generaciones de microorganismos, y el tiempo necesario para alcanzar una relación C/N final entre 12-15 (considerada apropiada para uso agronómico) será mayor. Por otra parte, si la relación es inferior a 20 se producirán pérdidas importantes de nitrógeno (al & Días, 1991; 1990) (Churchill & Tseng, 1995); (Marchoil, Rivero, & Vougtmann, 1999; 2001; 1990; 1993)

Los residuos de origen vegetal, presentan por lo general una relación C/N elevada, en contraparte con los de origen animal que la relación es relativamente baja.

Cuando se dispone a compostar estos residuos en la mayoría de los casos se realizan mezclas con otros materiales para lograr una relación de C/N apropiada. El proceso es conocido como Balance de Nutrientes.- en donde por

lo general se utilizan medidas volumétricas (m³). (Pravia, 2001) (Díaz, 1975; 1982)

Una relación C/N óptima de entrada, es decir de material "crudo o fresco" a compostar es de 25 unidades de Carbono por una unidad de Nitrógeno, es decir C (25)/N (1) = 25.

Puede suceder que el material que dispongamos no presente una relación C/N inicial apropiada para su compostaje. En este caso, debemos proceder a realizar una mezcla con otros materiales para lograr una relación apropiada. Este procedimiento se conoce como: balance de Nutrientes. A título de ejemplo, supongamos que disponemos de aserrín y excreta bovina, un balance adecuado se lograría mezclando 3 partes de excreta bovina con una parte de aserrín, obteniendo una relación C/N de entrada de aproximadamente 20. Cuando nos referimos a partes, las mismas pueden estar representadas por unidades ponderales (Kg, Ton) o Volumétricas (lts, m³). Desde el punto de vista práctico es aconsejable manejarse con medidas volumétricas por ej. m³ Para este ejemplo, mezclaríamos 3 m³ de excreta con 1 m³ de aserrín. (Pravia, 2001)

Con respecto al Balance de Nutrientes podemos sacar las siguientes reglas básicas:

1. Utilizando materiales con una buena relación C/N, no es necesario realizar mezclas.
2. Los materiales con relativo alto contenido en Carbono deben mezclarse con materiales con relativo alto contenido en Nitrógeno.

Tabla 3: Relación carbono – nitrógeno en diferentes materiales

Materiales	C %	N %	C/N
Aserrines	40	01	400
Podas tallos de Maíz	45	03	150
Paja de caña	40	05	80
Hojas de árbol	40	1	40
Estiércol de equino	15	05	30
Estiércol ovino	16	0.8	20
Heno	40	2	20
Estiércol de bovino	7	05	15
Estiércol de porcino	8	07	12
Estiércol de gallina	15	1.5	10
Harina de sangre	35	15	2

Fuente: (adim, 2008)

2.4.10.- Parámetros de control de estabilidad de la composta.-

a. **Estructura y Tamaño.-** Numerosos materiales pierden rápidamente su estructura física cuando ingresan al proceso de compostaje (por Ej.: excretas), otros son muy resistentes a los cambios, tal es el caso de materiales leñosos y fibras vegetales en general. En este caso la superficie de contacto entre el microorganismo y los desechos es pobre (al & Días, 1991; 1990) (Rodríguez-Salinas y Rojas, 2000)

b. Cuando se tiene una situación similar a la mencionada en el párrafo anterior, se deben de realizar las correcciones necesarias según el caso, por ejemplo, mezclar residuos de diferente estabilidad estructural, usualmente en esta corrección se utiliza la mezcla de restos de podas con excretas, si no se cuenta con las excretas para lograr un tamaño adecuado de los residuos se utilizan alternativas como el triturado o molido para obtener un diámetro promedio máximo de partículas de 20 mm que repercute en la biodisponibilidad y tiempo de compostaje (T_c) en comparación con partículas mayores a 80 mm (Rodríguez- Salinas y Rojas, 2000)

c. **Humedad.-** El contenido en humedad de los residuos orgánicos frescos es variable, tal es el caso de la excretas y estiércoles, donde el contenido en humedad está íntimamente relacionado con la dieta (Dyfed & al, 1966; 2000). Cuando la humedad inicial de los residuos crudos es superior a un 50%, necesariamente se debe buscar la forma de reducir humedad, lo cual se logra extendiendo el material en capas delgadas (pérdida de humedad por evaporación natural), o bien mezclándolo con materiales secos, procurando mantener la relación C/N adecuada de inicio. El rango de humedad adecuada para una biodegradación aeróbica es muy cambiante según el autor, sin embargo, la mayoría sitúa a este rango en el orden del 15 al 35 %, incluso del 40 al 60 %, sí se puede mantener una buena aireación. Humedades superiores producirían anaerobiosis; pero una humedad menor al 10%, reducirá la actividad biológica y el proceso se haría extremadamente lento (Baeachop & Cetina, 1977; 1987; 2001).

d. **pH.-** El rango de pH tolerado por las bacterias es amplio, sin embargo, el pH cercano al neutro (pH 6.5-7.5), ligeramente ácido o ligeramente alcalino asegura el desarrollo favorable de la gran mayoría de los grupos fisiológicos (Baeachop & Cetina, 1977; 1987; 2001); (al., 2000); valores de pH inferiores a 5.5 (ácidos) inhiben el crecimiento de la gran mayoría de los grupos fisiológicos, de la misma manera a pH 9 (alcalinos) inhiben el crecimiento bacteriano. En el proceso de compostaje se produce una variación natural del

pH, necesaria en el proceso y va acompañada por una sucesión de microorganismos (Rodríguez- Salinas y Rojas, 2000)

e. **Aireación.-** Al igual que la relación C/N es de los principales parámetros a controlar en el proceso de compostaje. Con una baja aireación la concentración de oxígeno alrededor de las partículas baja a valores inferiores al 20% (concentración normal en el aire), dando paso a fermentaciones y respiraciones anaeróbicas, que despiden olores nauseabundos, como resultado del proceso en curso, en donde la degradación es por la vía de putrefacción. De la misma manera se da un olor a Amoníaco. En una UC con una adecuada relación C/N, la anaerobiosis es consecuencia del exceso de humedad o bien de la compactación excesiva del material. (Sanchez & Roe, 1995; 1998a; 1998b)

f. **Microbiológico.-** En el proceso de composteo unos organismos van sustituyendo a otros, produciendo de esta manera la riqueza en microorganismos favorables para las tierras y la ausencia de los patógenos, con lo cual se determina la calidad biológica del abono final. Si en el proceso se presentan las temperaturas deseadas, la UC se habrá pasteurizado y se eliminarán los patógenos para personas, animales y plantas, esto se logra según (Poincelot, 1975) con una temperatura homogénea y no excesivamente continua de 60 °C. Si la humedad es suficiente, las semillas contenidas en los residuos germinarán y morirán al subir la temperatura a 60°C.

Tabla N° 4.- Muerte de algunos organismos microscópicos en función de la temperatura y el tiempo de exposición. Con esto podemos decir que una composta es madura en el momento en que prácticamente la fermentación está paralizada, considerando al producto estable. Por otro lado, la finalización del proceso desde el punto de vista microbiológico se caracteriza por la baja actividad metabólica (Sanchez & Roe, 1995; 1998a; 1998b)

Tabla 4: Muerte de microorganismos de acuerdo a temperaturas

Organismos	Tiempo	Temperatura (°C)
Salmonella typhosa	30 min	55 – 60
Salmonela sp	1 h	55
Shigella sp	1 h	55
Escherichia coli	20 min	60
Estamoeba histolytica	pocos min	45
Taenia saginaria	pocos min	55
Trichinella spiralis	Instantánea	60
Streptococcus		
Pyrogenes	10 min	55

Fuente: (Sanchez & Roe, 1995; 1998a; 1998b)

Las características descritas, corresponden a una composta en condición de estabilidad, lo cual se diagnostica por diversos parámetros. Algunos de ellos, se pueden determinar en campo (temperatura, color, olor), otros se deben de determinar en laboratorio (Poincelot, 1975) (Díaz, 1975; 1982); (Leal, 1995, 1998), (Rodríguez- Salinas y Rojas, 2000), (Pravia, 2001).

No debemos pasar por alto algunas actividades previas (Precompostaje) que tenderían a optimizar el proceso. Estas actividades se refieren al Balance de nutrientes (corrección de la relación C/N), Corrección del pH, Triturado, Molienda, por otra parte, algunos residuos, que presentan poca masa microbiana, frecuente en residuos frescos de origen agroindustrial sometidos en el proceso industrial a altas temperaturas; requieren de una inoculación (Técnicas de Bioaumentación) para aumentar la carga inicial de microorganismos. Se pueden utilizar varias fuentes de inóculos, algunas ampliamente probadas son: Inóculo con suelo fértil, inóculo por trasplante e inóculo con caldo de cultivo, compost tree, etc. los dos primeros casos son recomendados en residuos con exceso de humedad y el tercero para residuos con poca humedad (Sanchez & Roe, 1995; 1998a; 1998b), (Rojas, 2000)

Proceso de refinación.- En el proceso de compostaje no todo el material se biodegradable con la misma velocidad, ya que muchos materiales requieren por su estructura física y composición química mayores tiempos para perder su morfología inicial, por lo cual, usualmente en la composta, se presentan restos de materiales en distintas etapas de biodegradación, más aun cuando se compostan residuos heterogéneos (Sanchez & Roe, 1995; 1998a; 1998b), (Jhonson, 1996).

Por otra parte, para obtener una composta agrónicamente utilizable, debe tener una granulometría adecuada y estar libre de elementos orgánicos o inorgánicos que dificulten su aplicación, para lo cual existen alternativas como: cribado (granulométrica). Las cribas o tamices, pueden ser vibratorios o de rotación.

Del número de malla o de la criba dependerá la granulometría que se desea obtener, no obstante para uso agrícola se recomiendan mallas de 1 cm x 1 cm (Ribble, 1975), (Sanchez & Roe, 1995; 1998a; 1998b); (Rojas, 2000) (Pravia, 2001)

Finalizado el tiempo de composteo (TC), es conveniente extender el material compostado en capas no superiores a los 30 cm., favoreciendo la pérdida de humedad para el refine posterior. En este proceso se da un rechazo, dependiendo del residuo utilizado y de la granulometría que se desea obtener, el cual se sitúa entre un 5 y 20%.

En referencia a lo anterior los residuos de origen agrícola y agroindustrial, con la granulometría indicada se estima un rechazo promedio del 6%, por otra parte en la composta producida a partir de la fracción orgánica recuperada de residuos sólidos urbanos (RSU), el rechazo se sitúa cercano al 20% (Ribble, 1975); (Pravia, 2001). Según Ortega (2000), si el rechazo es exclusivamente orgánico, se puede ingresar de nuevo al sistema.

g. **Rendimientos.** En términos generales, en el proceso se produce una pérdida del 6 al 10% del volumen inicial de residuos, debido a los procesos bioquímicos y a la manipulación del material. A esta merma, se le debe adicionar la producida por los procesos de refinación. (Pravia, 2001).

h. **Acopio y Empaque.** Finalizado el proceso de Compostaje y su refinación, es conveniente guardar el material bajo techo. De no contar con la infraestructura necesaria, una alternativa es cubrir la composta con materiales impermeables (polietileno).

Con referencia al empaque, son muchas las alternativas hoy disponibles que aseguran el mantenimiento de la calidad del producto, por lo cual se debe de evitar, el empleo de bolsas o recipientes que hayan contenido alguna sustancia química. (Pravia, 2001) (Rojas, 2000)

i. Características del compost:

- Temperatura.- Estable
- Olor.- sin olor desagradable
- Color.- Marrón oscuro-negro ceniza
- pH.- alcalino mayor a 7(anaeróbico. 55°C, 24 hrs)
- C/N > = 20
- N° de termófilos decreciente a estable
- Respiración 0 <10 mg/g compost
- Media 0 <7.5 mg/g compost
- CIC >60 meq. /100 libre de cenizas
- Actividad de enzimas hidrosolubles Incrementándose - estable
- Polisacáridos <30-50 mg glúcidos/g peso seco
- Reducción de azucares 35%
- Germinación <8
- Nemátodos Ausentes

2.5.- Vocabulario Técnico.

- **Esterilización:** Proceso en el que por medios físicos o químicos todos los organismos patógenos y formadores de toxinas deben ser destruidos paralelamente con otros tipos de microorganismos más resistentes, sin alterar las características organolépticas, físicas o nutritivas de un producto.
- **Estrés:** Condiciones no óptimas para el crecimiento de animales (microorganismos). Puede estar provocado por factores de manejo, nutricionales, sanitarios, genéticos y ambientales.
- **Excreta:** Término general para los materiales de desecho eliminados fuera del cuerpo como la orina, el sudor o las heces.
- **Gallinaza:** Es la mezcla de los excrementos de las gallinas con los materiales que se usan para cama en los gallineros los cuales son ricos en nitrógeno y muchos otros nutrientes, por lo que es utilizada como abono orgánico luego del correspondiente tratamiento.

- **Galpones:** Infraestructura independiente dentro de un plantel destinado a alojar animales de una sola especie y de una sola edad, que permite el adecuado rendimiento de los mismos.
- **Excretas animales tratadas:** Todos aquellos sólidos provenientes del procesamiento de las excretas animales.
- **Humus:** Se puede definir como sustancia orgánica de descomposición compleja, muy estable, resultante de la acción final de los microorganismos, sobre los restos orgánicos, forma la base de la fertilidad del suelo.
- **Humificación:** Se define como el conjunto de procesos de síntesis que terminan en la formación de compuestos húmicos coloidales de neoformación.
- **Microorganismo:** Un protozoo, hongo, bacteria, virus u otra entidad biótica microscópica.
- **Monitoreo:** Secuencia planificada de observaciones o mediciones relacionadas con el cumplimiento de una buena práctica en particular.
- **Plantas de faenamiento:** Establecimiento donde se procesan animales que han sido declarados como aptos para el consumo humano y que están registradas y aprobadas ante la autoridad competente para este fin.
- **Lixiviación:** La lixiviación es el proceso de filtración del agua en el suelo. En zootécnica se usa el término para indicar el desplazamiento del agua superficial o subterránea desde los galpones con los desechos, excrementos u otros contaminantes hacia los ríos u otras fuentes hídricas.

- **Efluente:** Líquido proveniente de un proceso de tratamiento, proceso productivo o de una actividad.
- **Desechos:** Residuos que deben eliminarse del lugar de producción de acuerdo a lo estipulado en leyes vigentes, por resultar posibles contaminantes del alimento, de los animales y el entorno, (Ej.: envases de productos de uso veterinario, cama, mortalidad).
- **Cama:** Material orgánico compuesto por cascarilla de arroz, bagazo de caña, viruta de madera u otros, al cual se incorpora los desechos generados por los animales en los galpones.
- **Compost:** Abono orgánico o fertilizante producido como resultado de la descomposición aeróbica o anaeróbica de una gran variedad de desechos de: humanos, animales, cultivos e industriales
- **Compostaje:** Tratamiento aeróbico que convierte los residuos orgánicos en humus, por medio de la acción de microorganismos, esencialmente bacterias y hongos. El proceso permite obtener un abono orgánico estable.
- **Bioseguridad:** Conjunto de prácticas de manejo orientadas a prevenir enfermedades (causadas por la acción de microorganismos patógenos). Además, brindar garantía al proceso de elaboración de productos destinados para consumo humano.
- **Contenido ruminal:** Alimento ingerido por los rumiantes, generalmente hiervas.
- **Mataderos.-** Lugar donde se sacrifican animales.
- **Mineralización:** Excrementos y cadáveres de animales y plantas son atacadas, transformados y descompuestos por la mesofauna del suelo

hasta sus últimas consecuencias, biodegradando las ligninas, celulosas, almidones, proteínas, etc. De manera que se liberan productos finales y bajo condiciones normales de aireación como H₂O, CO₂ y pequeñas cantidades de nitrógeno en forma de amoníaco y residuos salinos o cenizas.

2.6.- Hipótesis:

2.6-1.- Afirmativa.

La combinación de los residuos orgánicos (contenido ruminal+sangre), nos permitirá obtener un compost de calidad.

2.6.2.- Nula.-

La combinación de los residuos orgánicos (contenido ruminal+sangre), no nos permitirá obtener un compost de calidad.

2.7.- Variables.

- Dependiente = compost
- Independiente = desechos orgánicos

III METODOLÓGIA

3.1.- MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

La presente investigación es cuantitativa, porque se evalúa variables, durante el transcurso de la investigación, la acción de los microorganismos frente a los desechos orgánico, además porque se obtiene datos numéricos que nos ayudan a obtener el resultado positivo o negativo en la elaboración del compost.

3.2.-TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación fue:

De campo.- Ya que se la realizó en un área junto al centro de faenamiento de la parroquia de Julio Andrade.

Experimental.- porque se instaló un área experimental utilizando un diseño de bloques completamente al azar, que permitió analizar las variables en estudio, mediante la conformación de 16 unidades experimentales.

Aplicada.- En la que se recopiló la información necesaria, que determinó el porcentaje de NPK del compost obtenido que servirá para su aplicación en plantas.

Bibliográfica, La investigación se apoyó en datos, investigaciones y resultados de: libros, revistas e internet realizados en el país y en el extranjero.

3.3.- POBLACIÓN Y MUESTREO DE LA INVESTIGACIÓN.

3.3.1.- Población.

Esta investigación se fundamentó en un diseño experimental de bloques completos al azar en campo, (DBCA), donde se evaluó diferentes porcentajes

(contenido ruminal + sangre) comparado con un testigo (estiércol), para determinar el porcentaje en NPK obtenido. El área experimental se describe a continuación:

Tabla 5: Características del área experimental

Ensayo Total		Área total		Área neta	
Tratamientos:	4	Largo:	14,20m	Largo	12,5 m
Repeticiones:	4	Ancho:	4,70m	Ancho	4 m
		Área total	66,74m ²		
Área total del ensayo:66,74m ² Área neta del ensayo:50 m ²		Espacios entre repeticiones	0.40m	Área neta 50 m ²	
		Espacios entre tratamientos	0,40 m		

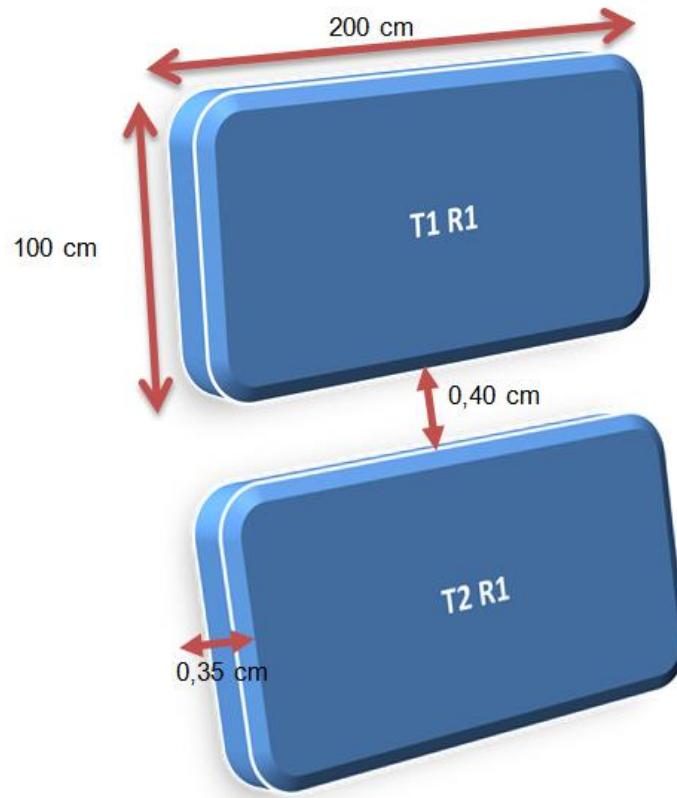
Elaborado por: Eche P.: 2013

Gráfico 4: Distribución de las unidades experimentales



Elaborado por: Eche, P. 2013

Gráfico 5: Dimensiones de las unidades experimentales



Elaborado por: Eche, P. 2013

3.3.2.-Muestra.-

Se tomará $\frac{1}{2}$ Kg de cada repetición de los tratamientos de la investigación en la elaboración de compost.

Tabla 6: Descripción de los tratamientos

Materia prima	Símbolo	1º Tratamiento	2º Tratamiento	3º Tratamiento	Testigo
Contenido ruminal	CR	CR = 75 Kg	CR = 50 Kg	CR = 25 Kg	
Sangre de bovino	S	S = 25 Kg	S = 50 Kg	S = 75 Kg	
Estiércol	E				100 Kg
Materia vegetal	MV	10 Kg	10 Kg	10 Kg	10 Kg
Tierra	T	180 Kg	180 Kg	180 Kg	180 Kg
	Total	290 Kg	290 Kg	290 Kg	290 Kg

Elaborado por: Eche P. 2013

3.4.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 7: Operacionalización de variables

HIPÓTESIS		DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE		INDICADOR	TÉCNICA
La combinación de los residuos orgánicos (contenido ruminal + sangre) nos permitirá obtener un compost de calidad	Variable dependiente	Temperatura	Nos permitirá determinar su incidencia en el proceso del composteo,	Se realizará tomas de temperatura en las repeticiones. cada 7 días	Observación y toma de datos
		Humedad.	Es la cantidad de agua presente en cada tratamiento.	Se controlará que el porcentaje no sea menor al 40%, mediante riegos controlados dos veces por semana	Observación y mediciones
		pH	Este es un factor que nos brindará información del potencial hidrógeno de las materias primas y del producto obtenido	Este indicador será tomado de las materias primas a utilizarse al inicio y final del compost obtenido	Medición
		Costo - Beneficio	Determina la utilidad que se obtiene por cada tratamiento.	Valor del compost obtenido, precio de venta / precio de costo	Medición y cálculo
	Variable Independiente	Desechos orgánicos	Porcentajes a utilizarse de contenido ruminal	Se emplearán: 70 – 50 y 25 Kg, en 290 Kg totales	Implantación de tratamientos
			Porcentajes a utilizarse de sangre de bovino	Se emplearán: 25 – 50 – 70 Kg, en 290 Kg totales	

Elaborado por: Eche P. 2013

3.5.- RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

3.5.1.-Fuentes bibliográficas.

La investigación tuvo como base fundamental las investigaciones ya realizadas y registradas, como son las fuentes de información en: libros, revistas científicas, videos, datos de Internet y experiencias de personas involucradas en el tema.

3.5.2.-Información procedimental.

Para realizar esta investigación se consideró la localización del experimento, factores en estudio, análisis funcional, las variables a evaluarse y manejo específico del experimento.

3.5.3.-Localización del experimento.

La presente investigación se realizó en la provincia del Carchi, Cantón Tulcán, parroquia Julio Andrade, en el centro de faenamiento de la ciudad de Julio Andrade.

a. Datos Informativos del Ensayo.

El ensayo fue implantado el día 20 de Febrero del 2012 en la provincia del Carchi, Cantón Tulcán, parroquia Julio Andrade, centro de faenamiento de la ciudad de Julio Andrade, cuya altitud es de 2945 msnm, latitud 19 80 01 UTM y longitud de 19 80 01 UTM.

a.1. Datos de temperatura y precipitación mensual en el lugar de implantación del ensayo.

Tabla 8: Datos de temperaturas y precipitación mensual del 2012 en el lugar de la implantación del ensayo

Medidas	MESES							Promedio
	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Ab.	Ma.	Ju.	
Temperatura	12,8	14,2	12,7	12,8	12,8	12,9	11,8	12,85 °C
Precipitación	47,25	37,9	36,9	37,2	38,2	36	33	229,5

Fuente: Datos climatológicos de la estación de la Hacienda Experimental San Francisco– UPEC

b.- Factor en estudio.

En la investigación el factor en estudio es Factor = “contenido ruminal y sangre de bovino”, para la obtención de compost – (abono orgánico).

Tabla 9: Factor en estudio

Tratamientos	Descripción
T1	75% contenido ruminal+ 25% de sangre
T2	50% de contenido ruminal +50% de sangre
T3	25% contenido ruminal+75% sangre
Testigo	100% estiércol

3.5.4.-Tratamientos.-

Cada tratamiento presenta una proporción definida de aplicación, como se describe en el siguiente cuadro.

Tabla 10: Descripción de tratamientos

Tratamientos	Descripción
T1	75% contenido ruminal+ 25% de sangre
T2	50% de contenido ruminal +50% de sangre
T3	25% contenido ruminal+75% sangre
Testigo	100% estiércol

Elaborado por Eche P. 2013

3.5.5.- Diseño Experimental.

3.5.5.1.- Tipo de diseño.

a.- Diseño Experimental de bloque completamente al azar (DBCA).

Para realizar la investigación se utilizó un diseño de Bloques experimentales completos al azar.

b.- Características del ensayo.

Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar con tres tratamientos + el testigo absoluto = 4 tratamientos.

Tabla 11: Características del ensayo

Número de tratamientos	Cuatro (4)
Número de repeticiones	Cuatro (4)
Número de unidades experimentales	Diez y seis (16)
Área total del ensayo	65,8m ² (14m x 4,7m)
Área neta de los tratamientos	50m ² (2 m x 1 m)16
Área de la unidad experimental	2m ²

Elaborado por Eche P. 2013

c.- Características de la Unidad experimental.

La unidad experimental es de 2 m² de área, con un volumen de 0,7 m³ (2m de largo y 1m de ancho y 0,35m de altura), cada camellón

d.- Esquema del análisis estadístico.

El esquema del análisis estadístico se describe en la siguiente tabla.

Tabla 12: Esquema del análisis estadístico

Fuente de Variación	Grados de libertad
Total	15
Tratamientos	3
Repeticiones	3
Error	9

a) Análisis funcional

Para obtener los resultados de la investigación se calculó el coeficiente de variación y se utilizó, prueba de Tukey para diferenciar los tratamientos al 5%.

3.5.5.2.- Variables a Evaluarse.

a.- Temperatura.- Se consideró óptimas las temperaturas que oscilan entre los 35 – 55°C, para lo cual se tomara las temperaturas cada 8 días mientras dura el experimento. Además influyó en las etapas de transformación de la materia orgánica: latencia, mesotérmica, termogénica y termogénica 2, y la acción de los microorganismos correspondientes.

b.- Humedad.-Durante el proceso de compostaje fue muy importante que la humedad alcance unos niveles óptimos del 40 – 60%. Ya que si el contenido de humedad es mayor, el agua ocupará todos los poros y por lo tanto el proceso se volvería anaeróbico, es decir se produciría una putrefacción de la materia orgánica. Si por el contrario la humedad se encuentra por debajo del 40%, la actividad de los microorganismos disminuye, y el proceso se vuelve más lento.

c.- pH.- Influye en el proceso debido a su acción sobre microorganismos, en general los hongos toleran un margen de pH 5 – 8, mientras que las bacterias ruminales tienen menor capacidad de tolerancia (6 – 7,5).

d.- El Nitrógeno.- fomenta el crecimiento de la parte aérea de los vegetales (hojas, tallos). Es, en parte, responsable del color verde de las plantas y confiere resistencia a las plagas. Su proporción en el compost varía en función del grado de madurez, de manera que el compost fresco es pobre en nitrógeno, mientras que la concentración crece a medida que el compost madura. De media, la proporción oscila entre el 1 y el 2 % en el compost de 5 ó 6 meses de maduración. La forma química mayoritaria de absorción de nitrógeno por parte de las plantas son los nitratos, que abundan en el compost maduro. En el fresco, el nitrógeno predominante es en forma de amonio (NH₄⁺), menos

tolerable o absorbible por la mayoría de vegetales. En el caso de las leguminosas, silvestres o de cultivo, hay que considerar que pueden asimilar el nitrógeno molecular (N_2), ya que son capaces de captarlo directamente de la atmósfera. Obviamente, la mayoría de fertilizantes de síntesis contienen altas proporciones de nitrógeno en forma de nitratos.

e.- Fósforo (P).- Es muy importante en la maduración de flores, semillas y frutos. Interviene en la formación y desarrollo de las raíces y tiene un papel importante en la resistencia a la sequía. Su proporción en el compost es entre el 0,8 y el 2,5 %, mayoritariamente en forma de óxido de fósforo (P_2O_5), y varía en función del tipo de restos de los cuales proviene el compost. Las plantas lo absorben en forma de fosfatos. Se puede enriquecer el suelo o el compost con fósforo si se añade gallinaza, cenizas, huesos molidos o roca fosfatada. Cabe aclarar, sin embargo, que el vermicompost, sin necesidad de enriquecerlo con fósforo, aporta las cantidades suficientes de este elemento para equilibrar los suelos que son deficitarios. Los abonos sintéticos también aportan fósforo al terreno en forma de fosfatos.

f.- Potasio (K).- Es decisivo en el desarrollo de toda la planta, posibilita que las raíces y los tallos sean fuertes y las semillas, los frutos y las hojas, grandes. Proporciona resistencia a las plagas y enfermedades, colabora en la circulación de los otros nutrientes alrededor de la planta y regula las funciones vegetales. En el compost se encuentra en una proporción de entre el 1 y el 1,5 %, en forma mayoritaria de óxido de potasio (K_2O). Se absorbe en forma elemental o combinada (cloruro, fosfato, nitrato, etc.). El compost se puede enriquecer en potasio con cenizas, estiércol u hojas de banana. Como en el caso del fósforo, el vermicompost obtenido con restos 3 de cocina aporta el potasio suficiente para corregir los suelos deficitarios en este nutriente. Los fertilizantes químicos suelen contener potasio en forma de sales (nitratos, cloruros, fosfatos, etc.). (Valencia, 2004) (Cid, 2004).

Los micronutrientes u oligoelementos, en cambio, son necesarios en pequeñas cantidades y, por ello, su presencia en las plantas es muy reducida que en el

caso de los macronutrientes. Sin embargo, tanto unos como otros son esenciales para el buen desarrollo de los vegetales.

En la tabla siguiente figuran los 13 elementos químicos que las plantas necesitan tomar del suelo para poder vivir, su clasificación en función de la abundancia relativa en la composición vegetal y la proporción media aproximada de cada elemento dentro del conjunto.

Tabla 13: Elementos químicos que las plantas necesitan.

MACRONUTRIENTES				MICRONUTRIENTES
PRIMARIOS		SECUNDARIOS		
N	2,0%	Ca	1,3%	Fe, Zn, Cu, Mn, Mo, B, Cl La suma de todos ellos supone el 1% de la composición química de las plantas
F	0,4%	Mg	0,4%	
P	2,5%	S	0,4%	

Fuente: www.compostadores.com

Como podemos ver, en el suelo tienen que abundar los macronutrientes porque las plantas los necesitan en mayor proporción. Los micronutrientes, en cambio, pueden ser escasos, pero también tienen que estar presentes.

g.- Rendimiento.- El rendimiento se calculó en kg por camellón para cada tratamiento, después de la obtención del compost.

h.- Costo – beneficio.- Para determinar esta variable se calculó el costo de producción de cada tratamiento.

3.5.6.- Métodos de Manejo del Experimento.

3.5.6.1.- *Materiales y equipos.*

Materiales de Campo.

- Desechos orgánicos (contenido ruminal+sangre)
- Cinta métrica
- Flexómetro
- Herramientas de mezclado (palas, palancones)
- Baldes
- Tanques de 200lit.
- Equipo de protección (guantes, traje, mascarilla, gafas, botas)
- Libreta de anotaciones de campo
- Lapicero
- Balanza
- Termómetro
- Piola
- Estacas
- Rótulos
- Materiales de empaquetado (sacos, etc.).

Equipos de Oficina

- Computadora
- Flash Memori
- Calculadora
- Cámara fotográfica.

3.5.6.2.- Procedimiento.

a.- Preparación del galpón.

Luego de haber obtenido la autorización y el permiso respectivo para la utilización del galpón de propiedad de la Parroquia de Julio Andrade y la utilización de los residuos orgánicos que se producen en el centro de faenamiento de la misma, procedimos a realizar los respectivos trabajos.

Limpieza de la parte interna del galpón, con el desalojo de malezas y basuras existentes, hasta dejar limpio y con el piso de cemento listo para la implantación de los respectivos tratamientos.

Limpieza del área exterior del galpón de la maleza y zona de drenaje.

Desmonte de la cubierta que se encontraba totalmente destruida por el paso del tiempo y de la invasión de la maleza, y su respectivo arreglo y montaje. (Ver anexos N° 44 a la 58)

b.- Recolección de la materia prima

Este proceso se lo efectuó de acuerdo a la cantidad que se produce en forma diaria en el centro de faenamiento, por lo que se lo realizó durante 15 días, hasta obtener los 600Kg de contenido ruminal y 600Kg de sangre que necesitó para la implantación de los tratamientos, cuyo almacenamiento se hizo en tambores. (ver anexo N° 58 y 59)

c.- Implantación de los tratamientos

Este proceso se empezó con el pesaje de materias primas, de acuerdo a lo establecido en el diseño. Colocando en capas sucesivas la distribución de las diferentes materias primas (Tierra+mezcla de contenido ruminal y sangre+vegetales) Dejando espacios de 0,40 cm. entre camellones. (Ver anexos N° 61 y 62)

d.- Control de Humedad y Temperaturas

Transcurridos 15 días de la implantación de los camellones, se realizó la toma de datos de humedad y temperaturas de todos los tratamientos y sus respectivas repeticiones. (Ver anexo N° 67)

e.- Volteos.

Esta labor se la realizó por primera vez a los 20 días después de la implantación con la finalidad de homogenizar, airear y controlar el porcentaje de humedad. Luego se realizaron cada siete días con los mismos objetivos. (Ver anexo 64 y 65)

f.- Secado.

Se lo efectuó a los 95 días con el propósito de lograr la pérdida de humedad, luego de que se obtuvo la transformación de las materias primas iniciales a un compost homogéneo. (Ver anexo N° 68 y 69)

g.- Pesado en bruto

Este paso se lo dio, con el objeto de obtener un parámetro de comparación entre el peso inicial en fresco (4640 Kg) o (92,8 qq) y el peso en bruto obtenido (3946 Kg) o (78,92qq). (Ver anexo N° 70)

h.- Refinado

Es un proceso que se lo realizó a mano, utilizando una criba o tamiz de 0,02cm², para separar el material orgánico no degradado y gránulos (piedras pequeñas y arenas indeseadas, para obtener un producto homogéneo. (Ver anexo N° 72)

i.- Pesado y empaquetado

El empaquetado se lo realizó en costales con un peso de 25Kg cada una, por motivos de manejo de los mismos. (Ver anexos 75 y 76).

j.- Almacenaje.- Se lo realizó en un lugar fresco, sin contacto con humedad, con buena aeración. Hasta su venta o utilización.

k.- **Parámetro de comparación** de pérdida, entre peso en fresco y peso refinado empaquetado obtenido luego del proceso.

Peso en fresco 4640 Kg menos peso refinado 3317Kg =1323 Kg, perdidos o 26,46%, es decir un 28,51%.

3.6.- Procesamiento, Análisis e interpretación de resultados.

3.6.1.- Análisis de resultados.

En la investigación de “elaboración de compost con desechos orgánicos del centro de faenamiento de Julio Andrade”.

a.- Análisis de la varianza para el pH

El Coeficiente de variación de 3,89 % es adecuado para esta investigación. Garantizando los resultados obtenidos.

Cuadro 1: Resultado para el análisis de varianza (ADEVA)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	2,65	15				
Repeticiones	0,15	3	0,05	1,25 ns	3,86	6,99
Tratamientos	2,13	3	0,71	17,75**	3,86	6,99
Error.	0,37	9	0,04			

Elaborado por: Eche P. 2013

Sumatoria Total: 82,22 CV: 3,89% Media: 5,14

*= significativo

**= altamente significativo

ns= no significativo

Al realizar el ADEVA se obtienen diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. Para repeticiones, no se determinan diferencias significativas.

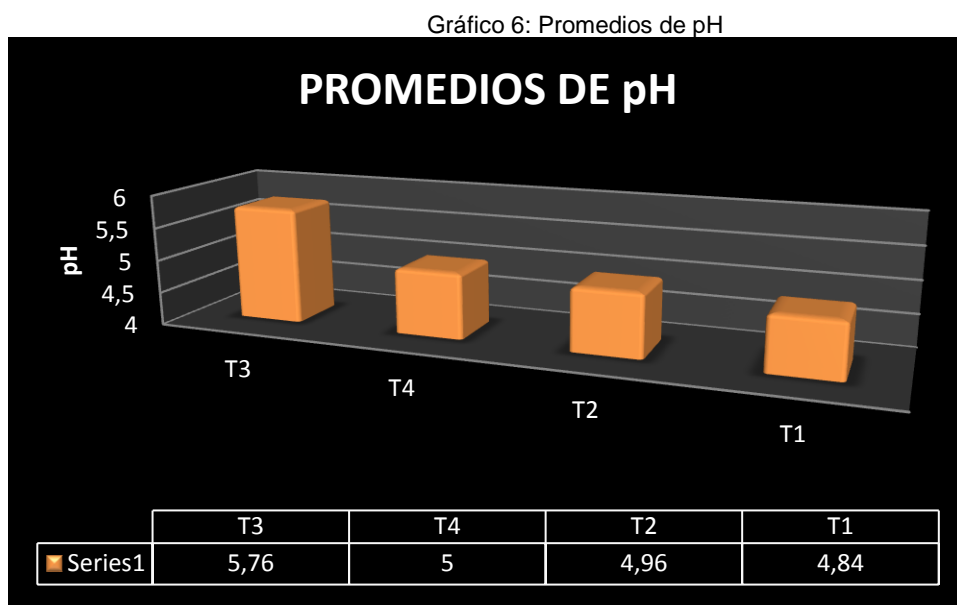
Ubicación de rangos

Cuadro 2: Análisis Tuckey al 5%

Tratamientos	Medias	Tukey
T3	5,76	A
T4	5	B
T2	4,96	B
T1	4,84	B

Elaborado por: Eche P. 2013

Al realizar la prueba de Tuckey al 5 % se determinan 2 rangos de significación estadística, ubicándose en el primer rango el tratamiento T3 con una media de 5,76 que corresponde a (75% de sangre + 25% de contenido ruminal), El ultimo rango lo ocupa al tratamiento T1 con una media de 4,84 que corresponde a (75% contenido ruminal + 25% sangre).



Elaborado por: Eche P.

Los promedios de pH muestran que el tratamiento T3 (75% de sangre + 25% de contenido ruminal) se ubica en un lugar cercano a neutro, con un promedio de 5,76 con relación al testigo absoluto (100% estiércol) que alcanza una media de 4,84, siendo más ácido.

Análisis de la varianza

b.- Humedad inicio

Cuadro 3: Humedad al inicio del ensayo

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Sumatoria	Media
T1 (75% Cr + 25% S)	56	55	59	60	230	57,5
T2 (50% Cr + 50% S)	60	58	62	60	240	60
T3 (25% Cr + 75% S)	75	79	80	82	316	79
T4 (100% estiércol)	50	53	55	51	209	52,25

Elaborado por: Eche P. 2013

Sumatoria Total: 995,00 CV: 2,91% Media: 62,19

El Coeficiente de variación de 2,91 % es adecuado para esta investigación, por cuanto se realizó en condiciones homogéneas. Garantizando los resultados obtenidos.

Cuadro 4: Resultados para el análisis de Varianza (ADEVA)

FV	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	1698,44	15				
Repeticiones	36,19	3	12,06	3,68 ns	3,86	6,99
Tratamientos	1632,69	3	544,23	165,92 **	3,86	6,99
Error	29,56	9	3,28			

Elaborado por: Eche P. 2013

*= significativo

**= altamente significativo

ns= no significativo

Al realizar el ADEVA se obtienen diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. Para repeticiones, no se determinan diferencias significativas.

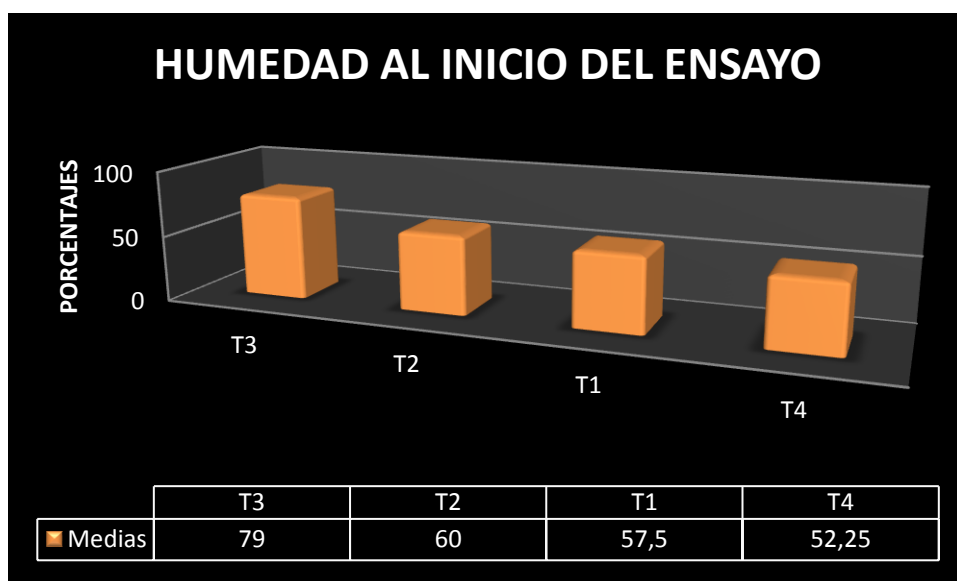
Ubicación de rangos

Cuadro 5: Análisis Tuckey al 5%

Tratamientos	Medias	Tukey
T3	79	A
T2	60	B
T1	57,5	B
T4	52,25	C

1Elaborado por: Eche P. 2013

Al realizar la prueba de Tuckey al 5 % se determinan 3 rangos de significación estadística, ubicándose en el primer rango el tratamiento T3 con una media de 79% que corresponde a (75% de sangre + 25% de contenido ruminal), El ultimo rango lo ocupa al tratamiento T4 (75% contenido ruminal + 25% sangre), con una media de 52,25%.



Al realizar la prueba de Tuckey al 5 % se determinan 3 rangos de significación estadística, ubicándose en el primer rango el tratamiento T3 que corresponde a (75% de sangre + 25% de contenido ruminal), con una media de 79% el ultimo rango lo ocupa al tratamiento T4 que corresponde al testigo (100% estiércol), con una media de 52,25%

Análisis de la varianza

c.- Humedad a los 15 días

El Coeficiente de variación de 5,25 % es adecuado para esta investigación, por cuanto se realizó en condiciones homogéneas. Garantizando los resultados obtenidos.

Cuadro 6: Resultados para el análisis de Varianza (ADEVA)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	1512,44	15				
Repeticiones	14,19	3	4,73	0,93 ns	3,86	6,99
Tratamientos	1452,69	3	484,23	95,7 **	3,86	6,99
Error.	45,56	9	5,06			

Elaborado por: Eche P. 2013

Sumatoria Total: 685,00 CV: 5,25% Media: 42,81

*= significativo

**= altamente significativo

ns= no significativo

Al realizar el ADEVA se obtienen diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. Para repeticiones, no se determinan diferencias significativas.

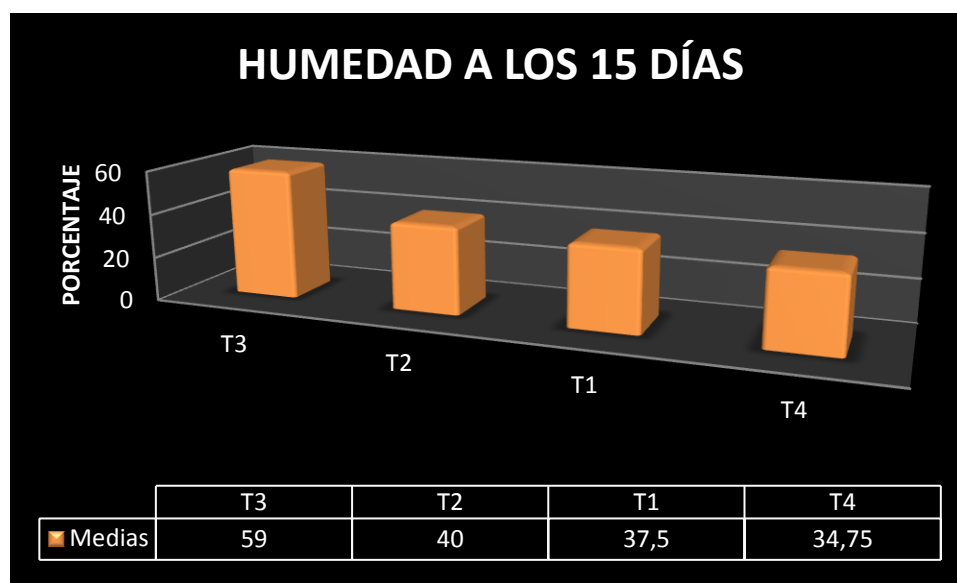
Ubicación de rangos

Cuadro 7: Análisis Tuckey al 5%

Tratamientos	Medias	Tukey
T3	59	A
T2	40	B
T1	37,5	B C
T4	34,75	C

Elaborado por: Eche P. 2013

Al realizar la prueba de Tuckey al 5 % se determinan 4 rangos de significación estadística, ubicándose en el primer rango el tratamiento T3 que corresponde a (75% de sangre + 25% de contenido ruminal), con una media de 59% el ultimo rango lo ocupa al tratamiento T4 que corresponde al testigo (100% estiércol), con una media de 34,75%.



Los promedios de humedad muestran que el tratamiento T3 (75% de sangre + 25% de contenido ruminal) se ubica en primer lugar con una media de 59% superando al testigo absoluto que alcanza una media de 34,75%.

Análisis de la varianza

d.- Temperatura

El Coeficiente de variación de 4,69 % es adecuado para esta investigación. Garantizando los resultados obtenidos.

Análisis de Varianza (ADEVA)

Cuadro 8: Resultados para el análisis de Varianza (ADEVA)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	82,96	15				
Repeticiones	4,34	3	1,45	0,24 ns	3,86	6,99
Tratamientos	25,22	3	8,41	1,42 ns	3,86	
Error.	53,4	9	5,93			6,99

Elaborado por: Eche P. 2013

Sumatoria Total: 831,40 CV: 4,69% Media: 51,96

*= significativo

**= altamente significativo

ns= no significativo

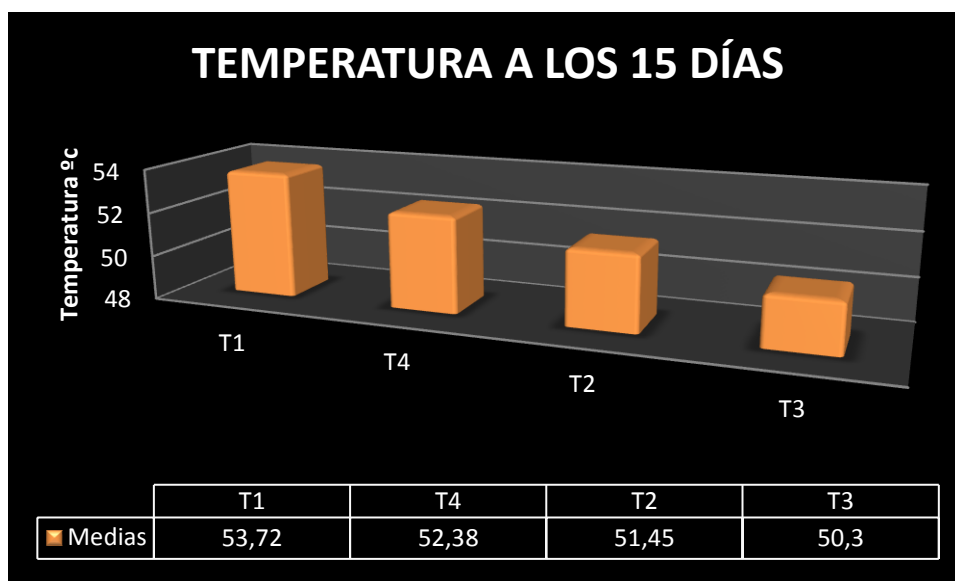
Al realizar el ADEVA no se obtienen diferencias estadísticas significativas para tratamientos. Para repeticiones, no se determinan diferencias significativas.

Ubicación de Rangos

Cuadro 9: Análisis Tuckey al 5%

Tratamientos	Medias	Tukey
T1	53,72	A
T4	52,38	A
T2	51,45	A
T3	50,3	A

Al realizar la prueba de Tuckey al 5 % no se determinan rangos de significación estadística, ubicándose todos los tratamientos en un solo rango.



Los promedios de humedad muestran que todos los tratamientos se ubican en un solo rango.

Análisis de la varianza

e.- CALCULO COSTO - BENEFICIO

El Coeficiente de variación de 22,79 % es adecuado para esta investigación. Garantizando los resultados obtenidos.

Análisis de Varianza (ADEVA)

Cuadro 10: Resultados para el análisis de Varianza (ADEVA)

F.V	SC	GL	CM	F. cal	F. Tab 5%	F. Tab 1%
Total	0,64	15				
Repeticiones	0,04	3	0,01	1ns	3,86	6,99
Tratamientos	0,55	3	0,18	18**	3,86	6,99
Error.	0,05	9	0,01			

Elaborado por: Eche P. 2013

Sumatoria Total: 7,02 CV: 22,79% Media: 0,44

*= significativo

**= altamente significativo

ns= no significativo

Al realizar el ADEVA se obtienen diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. Para repeticiones, no se determinan diferencias significativas.

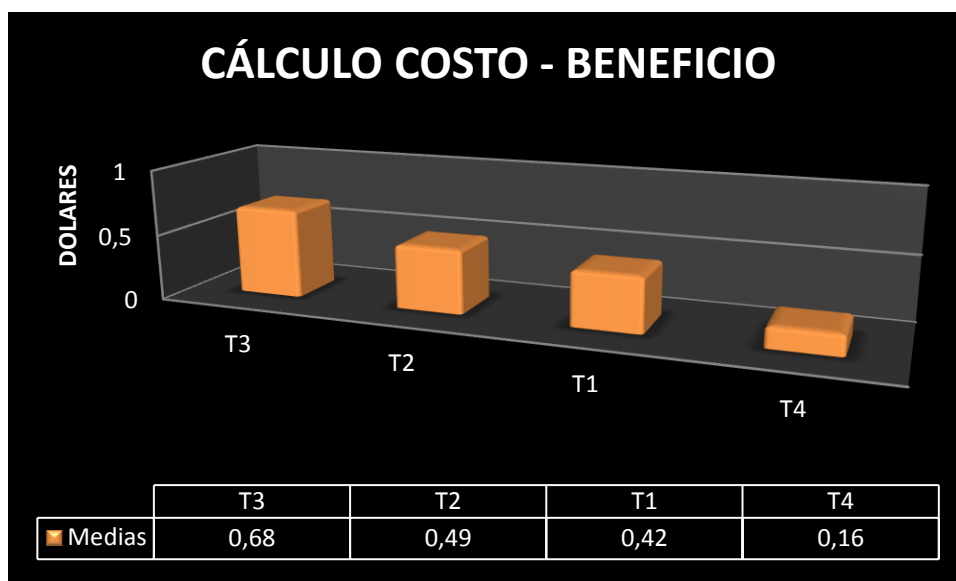
Ubicación de Rangos

Cuadro 11: Análisis Tukey al 5%

Tratamientos	Medias	Tukey
T3	0,68	A
T2	0,49	A B
T1	0,42	B
T4	0,16	C

Elaborado por: Eche P. 2013

Al realizar la prueba de Tukey al 5 % se determinan 3 rangos de significación estadística, ubicándose en el primer rango el tratamiento T3 que corresponde a (75% de sangre + 25% de contenido ruminal), con un beneficio de 0,68 dólares, el ultimo rango lo ocupa al tratamiento T4 que corresponde al testigo (100% estiércol), con un beneficio de 0,16 dólares.



Los promedios de ppm de nitrógeno muestran que el tratamiento T3 (75% de sangre + 25% de contenido ruminal) se ubica en primer lugar con un beneficio de 0,68 dólares, superando al testigo absoluto que alcanza un beneficio de 0,16 dólares .

Los datos obtenidos de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, en el presente ensayo han sido transformados con la operación de Log^{10} para que presenten una coherencia que permita el Análisis de la varianza y disminuya el Coeficiente de variación.

CONTENIDO NUTRICIONAL DEL COMPOST

Análisis de la varianza

a.- NITROGENO

El Coeficiente de variación de 4,93 % es adecuado para esta investigación por cuanto, se realizó en condiciones homogéneas. Garantizando los resultados obtenidos.

Cuadro 12: Análisis de varianza (SC tipo III) del Nitrógeno

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	1,37	3	0,46	22,24**	0,0002
Repeticiones	0,04	3	0,01	0,61ns	0,6247
Error	0,18	9	0,02		
Total	1,59	15			

Elaborado por: Eche P. 2013

$$CV = 4,93\%$$

*= significativo

**= altamente significativo

ns= no significativo

Al realizar el ADEVA se obtienen diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. Para repeticiones o bloques, no se determinan diferencias significativas.

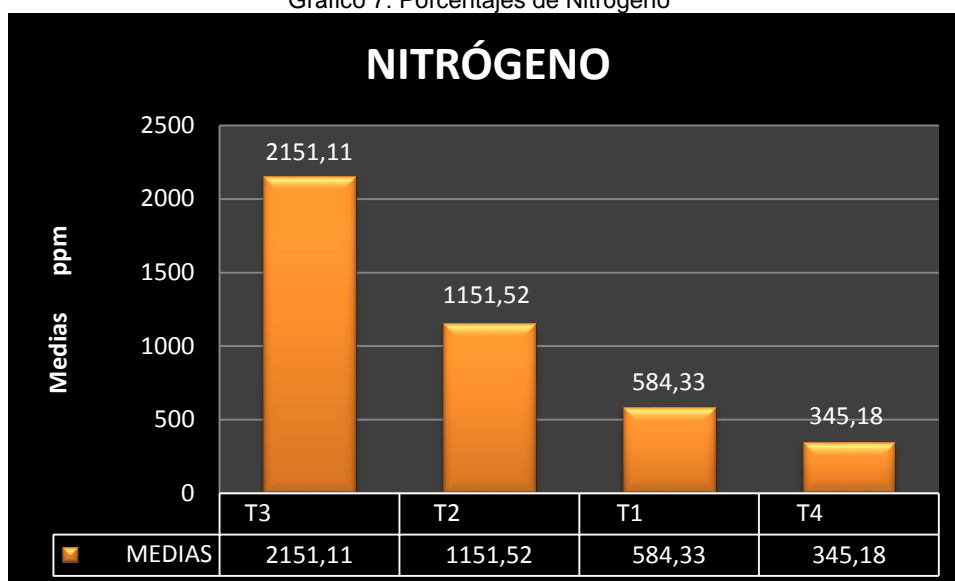
Cuadro 13: Análisis Tuckey al 5%

Tratamientos	Medias en ppm	Logarítmicas	n	E.E.	Rangos
T3 (25% Cr + 75% S)	2151,11	3,31	4	0,07	A
T2 (50% Cr + 50% S)	1151,52	3,05	4	0,07	AB
T1 (75% Cr + 25% S)	584,33	2,74	4	0,07	BC
Testigo 100% estiércol	345,18	2,54	4	0,07	C

Elaborado por: Eche P. 2013

Al realizar la prueba de Tuckey al 5 % se determinan 4 rangos de significación estadística, ubicándose en el primer rango el tratamiento T3 con una media de 2151,11 que corresponde a (75% de sangre + 25% de contenido ruminal), El ultimo rango lo ocupa al tratamiento T4 con una media de 345,18 que corresponde a (100% estiércol).

Gráfico 7: Porcentajes de Nitrógeno



Elaborado por: Eche P. 2013

Los promedios de ppm de nitrógeno muestran que el tratamiento T3 (75% de sangre + 25% de contenido ruminal) se ubica en primer lugar con una media de 2151,11 ppm superando al testigo absoluto que alcanza una media de 345,18 ppm.

b.- FOSFORO

El Coeficiente de variación de 5,37 % es adecuado para esta investigación, por cuanto se realizó en condiciones homogéneas. Garantizando los resultados obtenidos.

Cuadro 14: Análisis de varianza (SC tipo III) del Fósforo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0,13	3	0,04	4,85**	0,0282
Repeticiones	0,01	3	2,4E-03	0,28ns	0,8394
Error	0,08	9	0,01		
Total	0,21	15			

Elaborado por: Eche P. 2013

CV= 5,37%

*= significativo

**= altamente significativo

ns= no significativo

Al realizar el ADEVA se obtienen diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. Para repeticiones, no se determinan diferencias significativas.

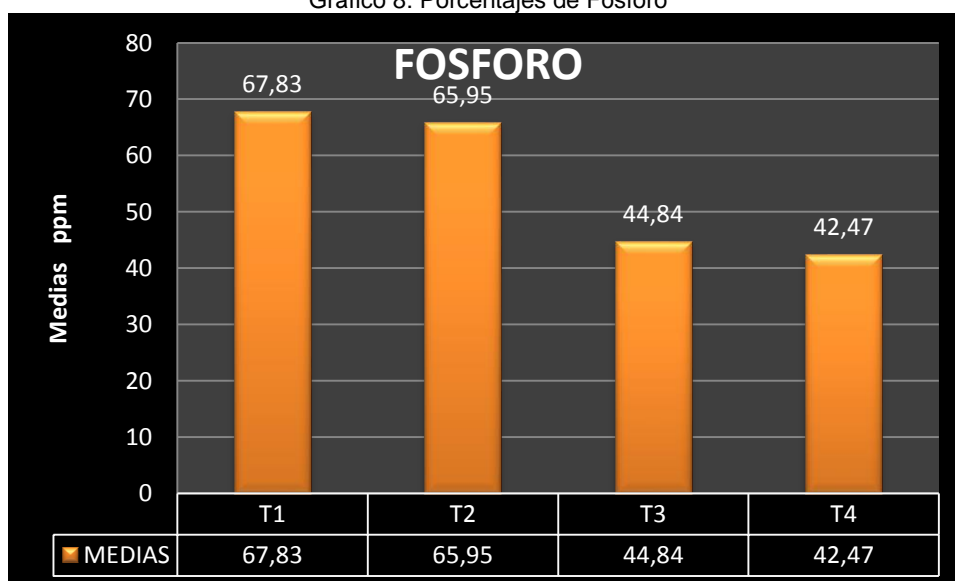
Cuadro 15: Análisis Tuckey al 5%

Tratamientos	Medias en ppm	Logarítmicas	n	E.E.	Rangos
T3 (25% Cr+ 75% S)	67,83	1,83	4	0,05	A
T2 50% Cr + 50% S)	65,95	1,80	4	0,05	A
T1 75% Cr + 25% S)	44,84	1,65	4	0,05	A
Testigo 100% estiércol	42,47	1,63	4	0,05	A

Elaborado por: Eche P. 2013

Al realizar la prueba de Tuckey al 5 % se determina 1 rango de significación estadística, ubicándose en el primer rango todos los tratamientos.

Gráfico 8: Porcentajes de Fósforo



Elaborado por: Eche P. 2013

Los promedios de ppm de fósforo muestran que el tratamiento T1 (75% de contenido ruminal + sangre 25%) se ubica en primer lugar con una media de 67,83 ppm superando al testigo absoluto que alcanza una media de 42,47 ppm.

c.- POTASIO

El Coeficiente de variación de 6,44% es adecuado para esta investigación por cuanto se realizó en condiciones homogéneas. Garantizando los resultados obtenidos.

Cuadro 16: Análisis de Varianza (SC tipo III) del Potasio

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	0,01	3	5,0E-03	5,47 **	0,0204
Repeticiones	0,02	3	0,01	6,20**	0,0143
Error	0,01	9	9,1 E-04		
Total	0,04	15			

Elaborado por: Eche P. 2013

$$CV = 6,44\%$$

*= significativo

**= altamente significativo

ns= no significativo

Al realizar el ADEVA se obtienen diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. Para repeticiones se determinan diferencias significativas

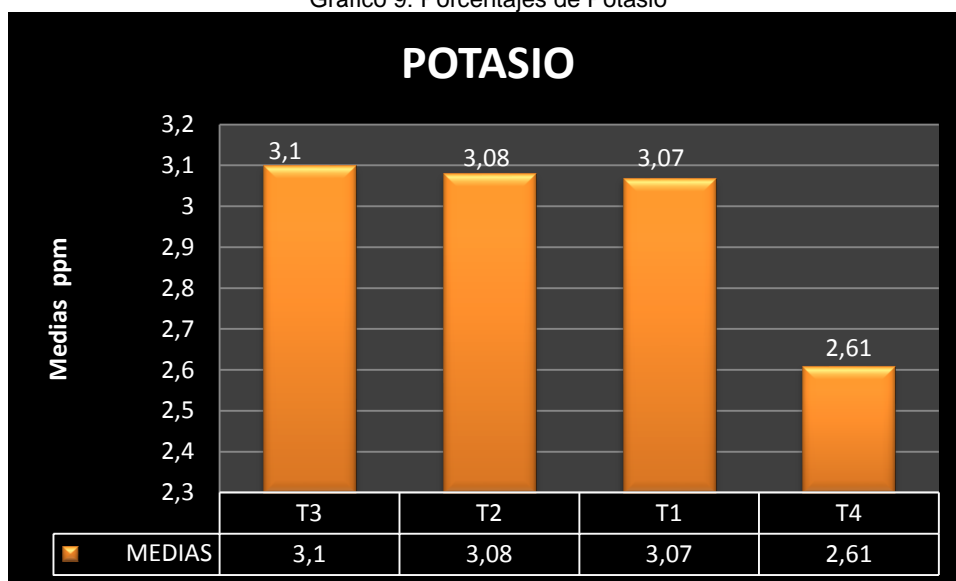
Cuadro 17: Análisis Tuckey del Potasio

Tratamientos	Medias en meq/100ml	Logarítmicas	n	E.E.	Rangos
T3 (25% Cr + 75% S)	3,10	0,49	4	0,02	A
T2 (50% Cr + 75% S)	3,08	0,49	4	0,02	A
T1 75% Cr + 25% S)	3,07	0,49	4	0,02	A
Testigo (100% estiércol)	2,61	0,42	4	0,02	B

Elaborado por: Eche P. 2013

Al realizar la prueba de Tuckey al 5 % para tratamientos se determinan 2 rangos de significación estadística, ubicándose en el primer rango T3 con una media de 3,10, seguido de T2 y T1, quedando en el último rango el T4 con una media de 2,61.

Gráfico 9: Porcentajes de Potasio



Elaborado por: Eche P. 2013

Al realizar la prueba de Tuckey al 5 % para tratamientos se determinan 2 rangos de significación estadística, ubicándose en el primer rango T3 con una media de 3,10 mg/ltr, seguido de T2 y T1, quedando en el último rango el T4 con una media de 2,61mg/ltr..

IV Conclusiones y Recomendaciones.

4.1.- Conclusiones.

De acuerdo a los resultados obtenidos durante el proceso de transformación de los residuos orgánicos (contenido ruminal + sangre), para la obtención de compost (abono orgánico), que se producen en el centro de faenamiento de la parroquia de Julio Andrade, Carchi, Ecuador, se establecen las siguientes conclusiones:

1.- En el tratamiento T3: en las repeticiones R1- R2 - R3 y R4 se obtuvo una mayor lixiviación debido a los porcentajes utilizados. (Contenido ruminal 25% + sangre 75%) en un 30% más que los otros tratamientos y en un 100% más que el testigo.

2.- El mayor rendimiento de **N**, se obtuvo en el tratamiento T3 con un promedio de 2151,11 ppm de acuerdo a los resultados del análisis de laboratorio. Comparado con el testigo que tiene 349,59 ppm.

3.- El mayor rendimiento en **P₂O₅**, se lo obtuvo en el tratamiento T1, con un promedio de 67,83 ppm, de acuerdo a los resultados del análisis de laboratorio. Comparado con el testigo que tiene 45,43 ppm.

4.- El mayor rendimiento en **K₂O** se lo obtuvo en el tratamiento T3, con un promedio de 3,105 ppm de acuerdo a los resultados del análisis de laboratorio. Comparado con el testigo que tiene 2,74 ppm.

5.- La repetición que brindó el mayor rendimiento en obtención de compost fue T1R2 con 231 Kg

6.- Durante todo el proceso se tiene una pérdida de un 25%, esto es por pérdida de humedad de las materias primas utilizadas, manipulación, materia no degradada y gránulos de arenas.

4.2.- Recomendaciones.-

1.- Se recomienda la mezcla de contenido ruminal al 75%+ sangre al 25%, es decir el tratamiento T3, por cuanto los resultados obtenidos según reporte de análisis de laboratorio nos brinda alto contenido de N y K₂O

2.- El tamaño y manejo de los camellones o parvas se lo realice no mayor de un metro de alto por facilidad de manipulación.

3.- Seguir mejorando estos porcentajes y manejo que se lo ha realizado, utilizando sea: mejoradores y selección de otros materiales a compostar que brinden mejores alternativas de obtención de NPK, que irán en beneficio del área agrícola y del consumidor final.

4.- No olvidar que el objetivo es utilizar tecnologías amigables con el medioambiente.

5.- Aplicar estas formulaciones de los compost obtenidos en una producción agrícola, para analizar resultados de rendimiento y calidad de productos obtenidos.

Capítulo V

5.1.- Presupuesto.

El presupuesto para ejecutar esta investigación fue de un total de 1708,9 dólares al cual se le sumo 10% de imprevistos, en el cuadro siguiente se describe los recursos utilizados.

Tabla 14: Presupuesto de la investigación

DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO U.	COSTO T.
ARREGLO DEL GALPÓN				
PLÁSTICO	m ²	65,8	\$1,51	\$100,00
SARÁN	m ²	50,00	\$1,20	\$60,00
subtotal 1				\$ 160,00
DESALOJO DE MALEZA				
	muestra	10m ³	\$ 60,00	\$ 60,00
subtotal 2				\$ 60,00
DESMONTE DE CONTORNO DE GALPÓN				
	muestra	6m ³	\$ 30,00	\$ 30,00
subtotal 3				\$ 30,00
MEDICION DEL ENSAYO				
Triples	lamina	1,00	\$ 12,00	\$ 12,00
Piola	rollo	1,00	\$ 10,00	\$ 10,00
Estacas	unidades	60,00	\$ 0,2	\$ 12,00
Letreros	unidades	15,00	\$ 1,00	\$ 15,00
Flexómetro	m	1,00	\$ 3,00	\$ 3,00
Mano de obra	j	2,00	\$ 15,00	\$ 30,00
Transporte	carrera	1,00	\$ 10,00	\$ 10,00
subtotal 4				\$ 92,00

IMPLANTACIÓN		DEL			
ENSAYO					
Contenido ruminal	Kg	600,00	\$ 0,02	\$ 12,00	
Sangre	Kg	600,00	\$ 0,05	\$ 30,00	
Vegetales	Kg	120,00	\$ 0,01	\$ 1,20	
Tierra	Kg	2160,00	\$0,01	\$ 21,60	
Recolección	j	10,00	\$ 15,00	\$ 150,00	
subtotal 5				\$ 214,8	
LABORES					
CULTURALES					
Conformación de los					
camellones	j	5,00	\$ 15,00	\$ 75,00	
Riego	j	2,00	\$ 15,00	\$ 30,00	
mano de obra 15volteos	j	15,00	\$ 15,00	\$ 225,00	
Toma de datos	j	1,00	\$ 15,00	\$ 15,00	
Tamizado y empaquetado	j	4,00	\$15,00	\$60,00	
subtotal 6				\$ 405,00	
MATERIALES Y EQUIPOS					
Pala	unidad	1	\$ 15,00	\$ 15,00	
Palancón	unidad	1	\$ 12,00	\$ 12,00	
Tanques de 200 lit.	unidad	2	\$15,00	\$30,00	
Baldes	unidad	5	\$ 3,00	\$15,00	
Mascarilla	unidad	4	\$ 1,00	\$ 4,00	
Cinta métrica	unidad	1	\$ 5,50	\$ 5,50	
Cámara digital	unidad	1	\$ 180,00	\$ 180,00	
Cuadernos y libretas	unidad	1	\$ 2,00	\$ 2,00	
Lapiceros	unidad	12	\$ 0,30	\$ 3,60	
Transporte	carrera	4	\$10,00	\$40,00	
subtotal 7				\$ 307,10	
GASTOS					
BIBLIOGRAFICOS					
Tinta de impresión	cartuchos	2	\$ 25,00	\$ 50,00	
Gastos de Internet	mes	2	\$ 20,00	\$ 40,00	

subtotal 8				\$ 90,00
VISITAS Y TOMA DE DATOS				
Movilización	pasajes	15	\$ 2,00	\$ 30,00
ANÁLISIS DE MUESTRAS	muestras	16	\$20,00	\$320,00
subtotal 9				\$ 350,00
SUB- COSTO				
TOTAL			1708,9	\$
IMPREVISTOS	10%		170,89	\$
Elaborado por: Eche P. 2013				
COSTO TOTAL			1879,79	\$

Valor de cada Kg de compost obtenido: costo total dividido para cantidad de Kg de compost obtenido (refinado)

$$\frac{1879,79}{3317} = 0,56 \text{ cada Kg. De compost}$$

5.3.- Recursos.

5.3.1.- Humanos

Los recursos humanos para la investigación estuvieron representados principalmente por el investigador, ya que el control del ensayo fue responsabilidad del mismo. Asesor concedido por la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y personal para realizar las labores necesarias de los tratamientos

5.3.2.- Financieros.-

Fueron financiados por el investigador y la administración de la Junta parroquial de Julio Andrade del cantón Tulcán.

5.3.3.- Técnicos: En esta investigación se utilizó los equipos y materiales necesarios para realizar su ejecución, que se describen a continuación.

- Cinta métrica
- Herramientas (pala, palancón)
- Carretilla
- Equipo de protección
- Tanque de 200lt
- Baldes
- Cinta adhesiva
- Martillo, alicate.
- Libro de campo
- Lapicero
- Regla
- Borrador
- Balanza
- Flexómetro

- Piola
- Estacas
- Rótulos
- Computadora
- USB
- Calculadora
- Cámara fotográfica.

VI Bibliografía

Bibliografía

- Rodriguez- Salinas y Rojas. (2000). Recuperado el 10 de 2012
- adim. (25 de agosto de 2008). *Compost orgánico*. Obtenido de <http://www.organic.com>.
- al, C. e., & Días, G. a. (1991; 1990). Recuperado el 2012
- al., K. e. (2000). Recuperado el 2012
- Animal, F. E. (S. D. de S. M. de S. A.). *Engor Mix*. Recuperado el 03 de 04 de 2013, de http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/harina-de-sangre-spray
- Avendaño. (2003). *El proceso del compostaje*. Santiago: Santiago.
- Avendaño, D. (2003).
- Baeachop, C. a., & Cetina. (1977; 1987; 2001). Recuperado el 2012
- Basny, M. (2004). *Uso de sangre bovina para elaboración de balanceados*. Barranquilla colombia.
- Churchill, & Tseng. (1995). Recuperado el 2012
- Cid, S. (2004). *Los nutrientes en el compost*.
- Díaz, G. a. (1975; 1982). Recuperado el 2012
- Dominguez y Barajas, C. F.-A. (1993, 1994, 1995,). *Utilización de los residuos orgánicos*.
- Dyfed, A. y., & al, I. e. (1966; 2000). Recuperado el 2012
- Hansen, O. y. (1994).
- http://nutriguia.com/alimentos/sangre_de_vaca.html. (2002). http://nutriguia.com/alimentos/sangre_de_vaca.html. Obtenido de http://nutriguia.com/alimentos/sangre_de_vaca.html.
- Iniap. (1995, 1997). *Compost: Recurso natural*. Quito.
- Jhonson, T. V. (1996). Recuperado el 2012

- Kaufman. (2003). *Fisiología digestiva del rumiante*.
- Leal, D. (1995, 1998). Recuperado el 2012
- Lilian, F. (1999). *Procesos Microbianos Tomo I*.
- Lilian, F. (1999). *Procesos Microbianos Tomo I*.
- lópez, M. y. (1990). *Utilización de los residuos orgánico*. Quito.
- M, C. (2008). *Microbiología del Rumen VII parte*. nn.
- Marchoil, Rivero, & Vougtmann, F. a. (1999; 2001; 1990; 1993). Recuperado el 2012
- Moreno, B. (30 de 01 de 2004). *Engor mix*. Recuperado el 03 de 04 de 2013, de <http://www.engormix.com/MA-balanceados/formulacion/foros/uso-sangre-bovina-elaboracion-t2857/800-p0.htm>
- NN. (2000). *Elaboración de abono orgánico para los agricultores de hortalizas*. Provincia de Bolívar.
- Ortega. (2000).
- Perea, A. y. (2000). *Compost: Recurso Natural*. Quito.
- Poincelot. (lunes de Enero de 1975). Obtenido de www.google.com
- Pravia, S. y. (2001). Recuperado el 10 de 2012
- Quinatóa, M. (Enero de 2013). Obtenido de www.google.com
- Ribble, C. y. (1975). Recuperado el 2012
- Rojas, R. S. (2000). Recuperado el 10 de 2012
- Sanchez, M., & Roe. (1995; 1998a; 1998b). Recuperado el 2012
- Sauri. (1995, 1997). *Compost: Recurso Natural*. Quito.
- Trillos, & L., G. (diciembre de 2002). *Rumen*. Recuperado el 01 de 2013, de www.google.com
- Valencia, C. (2004). www.compostadores.com. Recuperado el 2013

VII Anexos

Anexo 1: Pesaje final en seco de tratamientos

Fecha	Tratamiento	Peso bruto en Kg.	Peso neto en Kg. empaquetado	Materia vegetal no degradada en Kg.	Gránulos en Kg
08/09/2012	T1R1	241	211	3	15
08/09/2012	T2R1	266	194	2	20
08/09/2012	T3R1	253	187	1	20
08/09/2012	T1R2	258	231	4	7
08/09/2012	T2R2	252	206	2	7
08/09/2012	T3R2	249	204	2	6
08/09/2012	T1R3	260	216	2,5	10
08/09/2012	T2R3	263	182	2	10
08/09/2012	T3R3	241	206	1	23
08/09/2012	T1R4	236	212	12	5
08/09/2012	T2R4	267	225	6	13
08/09/2012	T3R4	240	213	1	10
08/09/2012	TestigoR1	230	205	2	5
08/09/2012	Testigo R2	233	212	2,2	6
08/09/2012	Testigo R3	227	205	1,8	5,5
08/09/2012	Testigo R4	230	208	2,4	4
	Total	3946	3317	46,9	166,5
gg		78,92	66,34	0,0,93	3,33

Elaborado por: Eche P. Marzo 2013

Anexo 2: Relación costo - beneficio

Tratamientos	Costo por Kg	Producción Kg / tratam.	Venta kg(\$)	TOTAL	Costo /Beneficio
T1R1	0,51	211	0,70	147,7	0,37
T2R1	0,56	194	0,80	155,2	0,42
T3R1	0,58	187	0,90	168,3	0,55
T1R2	0,46	231	0,70	161,7	0,51
T2R2	0,52	206	0,80	164,8	0,53
T3R2	0,53	204	0,90	183,6	0,69
T1R3	0,50	216	0,70	151,2	0,40
T2R3	0,59	182	0,80	145,6	0,35
T3R3	0,52	206	0,90	185,4	0,73
T1R4	0,50	212	0,70	148,4	0,39
T2R4	0,48	225	0,80	180	0,66
T3R4	0,51	213	0,90	191,7	0,76
TESTIGO R1	0,52	205	0,60	123	0,15
TESTIGO R2	0,50	121	0,60	121,6	0,19
TESTIGO R3	0,52	205	0,60	123	0,15
TESTIGO R4	0,51	208	0,60	124,8	0,17

Elaborado por: Porfirio Eche, Marzo 2013.

Para establecer el análisis del costo-beneficio, se realizó el cálculo del costo total de cada tratamiento, la producción total y ventas, en la que se detectó que el tratamientos T3R4 (213 Kg), presenta mayor utilidad, por lo tanto el costo- beneficio es mayor con una cantidad de 0,76 dólares, comparado con el testigo que brinda un promedio de costo- beneficio 0,16 dólares.



LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS													
DATOS DE PROPIETARIO Nombre: PORFIRIO ECHE Ciudad: Tulcán Teléfono: 0990487878 Fax:		DATOS DE LA PROPIEDAD Provincia: Carchi Cantón: Tulcán Parroquia: González Suarez Sitio: González Suarez											
DATOS DEL LOTE Sitio: González Suarez Superficie: Número de Campo: T1R1 Cultivo Actual: A Cultivar:		DATOS DE LABORATORIO Nro Reporte.: 4532 Tipo de Análisis: Elemental Muestra: Suelo T1R1 Fecha de Ingreso: 2013-01-17 Fecha de Reporte: 2013-01-24											
Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION										
N	830.48	ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>										
P	54.24	ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>										
S		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>										
K	3.54	meq/100 ml	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>										
Ca	16.68	meq/100 ml	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>										
Mg	2.11	meq/100 ml	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>										
			BAJO	MEDIO	ALTO								
Zn		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>										
Cu		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>										
Fe		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>										
Mn		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>										
			BAJO	MEDIO	ALTO								
B		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>										
			BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO							
			0 Requiere Cal	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0					
pH	4.82		<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>										
			Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino						
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>										
Al		meq/100 ml	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>										
Na		meq/100 ml	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>										
			BAJO	MEDIO	ALTO								
Ce	5.639	mS/cm	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>										
			No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino							
MO		%	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>										
			BAJO	MEDIO	ALTO								
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)			Clase Textural					
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla					
7.91	0.60	5.31	22.33										
Dr. Quim. Edison M. Miño M. Responsable Laboratorio <i>Edison Miño</i>													





LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050


REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS											
DATOS DE PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD						
Nombre: PORFIRIO ECHE					Provincia: Carchi						
Ciudad: Tulcán					Cantón: Tulcán						
Teléfono: 0990487878					Parroquia: González Suárez						
Fax:					Sitio: González Suárez						
DATOS DEL LOTE					DATOS DE LABORATORIO						
Sitio: González Suárez					Nro Reporte.: 4537						
Superficie:					Tipo de Análisis: Elemental						
Número de Campo: T1R2					Muestra: Suelo T1R2						
Cultivo Actual:					Fecha de Ingreso: 2013-01-17						
A Cultivar:					Fecha de Reporte: 2013-01-23						
Nutriente			Valor		Unidad		INTERPRETACION				
N			659.24	ppm							
P			65.24	ppm							
S				ppm							
K			2.97	meq/100 ml							
Ca			15.31	meq/100 ml							
Mg			2.24	meq/100 ml							
					BAJO	MEDIO	ALTO				
Zn				ppm							
Cu				ppm							
Fe				ppm							
Mn				ppm							
					BAJO	MEDIO	ALTO				
B				ppm							
					BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO			
pH			4.78								
					0	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0	
					Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino		
Acidez Int. (Al+H)				meq/100 ml							
Al				meq/100 ml							
Na				meq/100 ml							
					BAJO	MEDIO	ALTO				
Ce			3.740	mS/cm							
					No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino			
MO				%							
					BAJO	MEDIO	ALTO				
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)					Clase Textural	
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla			
6.83	0.75	5.91	20.52								
Dr. Quim. Edison M. Miño M.											
Responsable Laboratorio <i>[Signature]</i>											



LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS														
DATOS DE PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD									
Nombre: PORFIRIO ECHE					Provincia: Carchi									
Ciudad: Tulcán					Cantón: Tulcán									
Teléfono: 0990487878					Parroquia: González Suárez									
Fax:					Sitio: González Suárez									
DATOS DEL LOTE					DATOS DE LABORATORIO									
Sitio: González Suárez					Nro Reporte.: 4539									
Superficie:					Tipo de Análisis: Elemental									
Número de Campo: T1R3					Muestra: Suelo T1R3									
Cultivo Actual:					Fecha de Ingreso: 2013-01-17									
A Cultivar:					Fecha de Reporte: 2013-01-23									
Nutriente			Valor	Unidad	INTERPRETACION									
N			496.57	ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="text-align: center;">BAJO</td><td style="text-align: center;">MEDIO</td><td style="text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO		
BAJO	MEDIO	ALTO												
P			80.41	ppm										
S				ppm										
K			2.87	meq/100 ml										
Ca			12.30	meq/100 ml										
Mg			2.94	meq/100 ml										
Zn				ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 50px;"> <tr><td style="text-align: center;">BAJO</td><td style="text-align: center;">MEDIO</td><td style="text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO		
BAJO	MEDIO	ALTO												
Cu				ppm										
Fe				ppm										
Mn				ppm										
B				ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td style="text-align: center;">BAJO</td><td style="text-align: center;">MEDIO</td><td style="text-align: center;">ALTO</td><td style="text-align: center;">TOXICO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO	
BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO											
pH			4.84											
Acidez Int. (Al+H)				meq/100 ml	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td style="text-align: center;">Acido</td><td style="text-align: center;">Lig. Acido</td><td style="text-align: center;">Pract. Neutro</td><td style="text-align: center;">Lig. Alcalino</td><td style="text-align: center;">Alcalino</td></tr> </table>					Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino
Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino										
Al				meq/100 ml										
Na				meq/100 ml										
Ce			3.210	mS/cm	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td style="text-align: center;">BAJO</td><td style="text-align: center;">MEDIO</td><td style="text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO		
BAJO	MEDIO	ALTO												
MO				%										
					<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td style="text-align: center;">No Salino</td><td style="text-align: center;">Lig. Salino</td><td style="text-align: center;">Salino</td><td style="text-align: center;">Muy Salino</td></tr> </table>					No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino	
No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino											
					<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td style="text-align: center;">BAJO</td><td style="text-align: center;">MEDIO</td><td style="text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO		
BAJO	MEDIO	ALTO												
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)									
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural					
4.18	1.02	5.31	18.11											
Dr. Quím. Edison M. Miño M.														
Responsable Laboratorio														



LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS														
DATOS DE PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD									
Nombre: PORFIRIO ECHE					Provincia: Carchi									
Ciudad: Tulcán					Cantón: Tulcán									
Teléfono: 0990487878					Parroquia: González Suárez									
Fax:					Sitio: González Suárez									
DATOS DEL LOTE					DATOS DE LABORATORIO									
Sitio: González Suárez					Nro Reporte.: 4533									
Superficie:					Tipo de Análisis: Elemental									
Número de Campo: T1R4					Muestra: Suelo T1R4									
Cultivo Actual:					Fecha de Ingreso: 2013-01-17									
A Cultivar:					Fecha de Reporte: 2013-01-23									
Nutriente			Valor		Unidad		INTERPRETACION							
N			351.03	ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="text-align: center;">BAJO</td><td style="text-align: center;">MEDIO</td><td style="text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO		
BAJO	MEDIO	ALTO												
P			71.45	ppm										
S				ppm										
K			2.93	meq/100 ml										
Ca			11.99	meq/100 ml										
Mg			2.27	meq/100 ml										
Zn				ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 50px;"> <tr><td style="text-align: center;">BAJO</td><td style="text-align: center;">MEDIO</td><td style="text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO		
BAJO	MEDIO	ALTO												
Cu				ppm										
Fe				ppm										
Mn				ppm										
B				ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td style="text-align: center;">BAJO</td><td style="text-align: center;">MEDIO</td><td style="text-align: center;">ALTO</td><td style="text-align: center;">TOXICO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO	
BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO											
pH			4.90											
Acidez Int. (Al+H)				meq/100 ml	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="text-align: center;">Acido</td><td style="text-align: center;">Lig. Acido</td><td style="text-align: center;">Pract. Neutro</td><td style="text-align: center;">Lig. Alcalino</td><td style="text-align: center;">Alcalino</td></tr> </table>					Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino
Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino										
Al				meq/100 ml										
Na				meq/100 ml										
Ce			3.020	mS/cm	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td style="text-align: center;">BAJO</td><td style="text-align: center;">MEDIO</td><td style="text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO		
BAJO	MEDIO	ALTO												
MO				%										
					<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td style="text-align: center;">BAJO</td><td style="text-align: center;">MEDIO</td><td style="text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO		
BAJO	MEDIO	ALTO												
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)									
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural					
5.28	0.77	4.87	17.19											
Dr. Quím. Edison M. Miño M														
Responsable Laboratorio														

Anexo 7: Análisis de laboratorio

LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS																																										
DATOS DE PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD																																					
Nombre: PORFIRIO ECHE					Provincia: Imbabura																																					
Ciudad: Tulcán					Cantón: Tulcán																																					
Teléfono: 0990487878					Parroquia: González Suárez																																					
Fax:					Sitio: González Suárez																																					
DATOS DEL LOTE					DATOS DE LABORATORIO																																					
Sitio: González Suárez					Nro Reporte.: 4536																																					
Superficie:					Tipo de Análisis: Elemental																																					
Número de Campo: T2R1					Muestra: Suelo T2R1																																					
Cultivo Actual:					Fecha de Ingreso: 2013-01-17																																					
A Cultivar:					Fecha de Reporte: 2013-01-23																																					
Nutriente			Valor	Unidad	INTERPRETACION																																					
N			804.74	ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="width:33%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:33%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:33%; text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO																														
BAJO	MEDIO	ALTO																																								
P			99.21	ppm																																						
S				ppm																																						
K			3.31	meq/100 ml																																						
Ca			17.20	meq/100 ml																																						
Mg			2.11	meq/100 ml																																						
Zn				ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="width:33%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:33%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:33%; text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO																														
BAJO	MEDIO	ALTO																																								
Cu				ppm																																						
Fe				ppm																																						
Mn				ppm																																						
B				ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="width:25%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:25%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:25%; text-align: center;">ALTO</td><td style="width:25%; text-align: center;">TOXICO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO																													
BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO																																							
pH			4.92																																							
Acidez Int. (Al+H)				meq/100 ml	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="width:20%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:20%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:20%; text-align: center;">ALTO</td><td style="width:20%; text-align: center;">TOXICO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO																													
BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO																																							
Al				meq/100 ml																																						
Na				meq/100 ml																																						
Ce			5.611	mS/cm	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="width:25%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:25%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:25%; text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO																														
BAJO	MEDIO	ALTO																																								
MO				%																																						
					<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="width:25%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:25%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:25%; text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>					BAJO	MEDIO	ALTO																														
BAJO	MEDIO	ALTO																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Ca</th> <th style="width:10%;">Mg</th> <th style="width:10%;">Ca+Mg (meq/100ml)</th> <th style="width:10%;">%</th> <th style="width:10%;">ppm</th> <th style="width:10%;">%</th> <th colspan="4"></th> <th style="width:10%;">Clase Textural</th> </tr> <tr> <th>Mg</th> <th>K</th> <th>K</th> <th>Sum Bases</th> <th>NTot</th> <th>Cl</th> <th>Arena</th> <th>Limo</th> <th>Arcilla</th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8.15</td> <td>0.64</td> <td>5.83</td> <td>22.62</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>										Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	%					Clase Textural	Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla			8.15	0.64	5.83	22.62							
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	%					Clase Textural																																
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla																																		
8.15	0.64	5.83	22.62																																							
Dr. Quim. Edison M. Miño M.																																										
Responsable Laboratorio <i>[Signature]</i>																																										

LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS																											
DATOS DE PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD																						
Nombre: PORFIRIO ECHE					Provincia: Carchi																						
Ciudad: Tulcán					Cantón: Tulcán																						
Teléfono: 0990487878					Parroquia: González Suárez																						
Fax:					Sitio: González Suárez																						
DATOS DEL LOTE					DATOS DE LABORATORIO																						
Sitio: González Suárez					Nro Reporte.: 4542																						
Superficie:					Tipo de Análisis: Elemental																						
Número de Campo: T2R2					Muestra: Suelo T2R2																						
Cultivo Actual:					Fecha de Ingreso: 2013-01-17																						
A Cultivar:					Fecha de Reporte: 2013-01-23																						
Nutriente			Valor		Unidad		INTERPRETACION																				
N		1532.53	ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>						BAJO	MEDIO	ALTO															
BAJO	MEDIO	ALTO																									
P		44.83	ppm																								
S			ppm																								
K		2.66	meq/100 ml																								
Ca		13.86	meq/100 ml																								
Mg		2.30	meq/100 ml																								
Zn			ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>						BAJO	MEDIO	ALTO															
BAJO	MEDIO	ALTO																									
Cu			ppm																								
Fe			ppm																								
Mn			ppm																								
B			ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td><td>TOXICO</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>						BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO														
BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO																								
pH		4.98																									
Acidez Int. (Al+H)			meq/100 ml	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>Acido</td><td>Lig. Acido</td><td>Pract. Neutro</td><td>Lig. Alcalino</td><td>Alcalino</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>						Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino													
Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino							Alcalino																	
Al			meq/100 ml																								
Na			meq/100 ml																								
Ce		6.187	mS/cm	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>						BAJO	MEDIO	ALTO															
BAJO	MEDIO	ALTO																									
MO			%																								
				<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>No Salino</td><td>Lig. Salino</td><td>Salino</td><td>Muy Salino</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>						No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino														
No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino																								
				<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>						BAJO	MEDIO	ALTO															
BAJO	MEDIO	ALTO																									
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)					Clase Textural																	
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla																			
6.03	0.86	6.08	18.82																								
Dr. Quim. Edison M. Miño M.																											
Responsable Laboratorio																											

Anexo 9: Análisis de laboratorio

LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS																											
DATOS DE PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD																						
Nombre: PORFIRIO ECHE					Provincia: Carchi																						
Ciudad: Tulcán					Cantón: Tulcán																						
Teléfono: 0990487878					Parroquia: González Suárez																						
Fax:					Sitio: González Suárez																						
DATOS DEL LOTE					DATOS DE LABORATORIO																						
Sitio: González Suárez					Nro Reporte.: 4541																						
Superficie:					Tipo de Análisis: Elemental																						
Número de Campo: T2R3					Muestra: Suelo T2R3																						
Cultivo Actual:					Fecha de Ingreso: 2013-01-17																						
A Cultivar:					Fecha de Reporte: 2013-01-23																						
Nutriente Valor Unidad			INTERPRETACION																								
N	1241.44	ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="width:33%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:33%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:33%; text-align: center;">ALTO</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO															
BAJO	MEDIO	ALTO																									
P	61.33	ppm																									
S		ppm																									
K	3.44	meq/100 ml																									
Ca	12.07	meq/100 ml																									
Mg	2.96	meq/100 ml																									
Zn		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:33%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:33%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:33%; text-align: center;">ALTO</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO															
BAJO	MEDIO	ALTO																									
Cu		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:33%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:33%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:33%; text-align: center;">ALTO</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO															
BAJO	MEDIO	ALTO																									
Fe		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:33%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:33%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:33%; text-align: center;">ALTO</td><td style="width:33%; text-align: center;">TOXICO</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO														
BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO																								
Mn		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:33%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:33%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:33%; text-align: center;">ALTO</td><td style="width:33%; text-align: center;">TOXICO</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO														
BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO																								
B		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:33%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:33%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:33%; text-align: center;">ALTO</td><td style="width:33%; text-align: center;">TOXICO</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO														
BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO																								
pH	5.02		<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr> <td style="width:16.6%;">0 Requiere Cal</td> <td style="width:16.6%;">5.5</td> <td style="width:16.6%;">6.5</td> <td style="width:16.6%;">7.0</td> <td style="width:16.6%;">7.5</td> <td style="width:16.6%;">8.0</td> <td style="width:16.6%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Acido</td> <td style="text-align: center;">Lig. Acido</td> <td style="text-align: center;">Pract. Neutro</td> <td style="text-align: center;">Lig. Alcalino</td> <td style="text-align: center;">Alcalino</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>							0 Requiere Cal	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0		Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino						
0 Requiere Cal	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0																						
Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino																							
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:33%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:33%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:33%; text-align: center;">ALTO</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO															
BAJO	MEDIO	ALTO																									
Al		meq/100 ml	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:33%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:33%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:33%; text-align: center;">ALTO</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO															
BAJO	MEDIO	ALTO																									
Na		meq/100 ml	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:33%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:33%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:33%; text-align: center;">ALTO</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO															
BAJO	MEDIO	ALTO																									
Ce	5.578	mS/cm	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:33%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:33%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:33%; text-align: center;">ALTO</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO															
BAJO	MEDIO	ALTO																									
MO		%	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:33%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:33%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:33%; text-align: center;">ALTO</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO															
BAJO	MEDIO	ALTO																									
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)					Clase Textural																	
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla																			
4.08	0.86	4.37	18.47																								
Dr. Quim. Edison M. Miño M. Responsable Laboratorio <i>[Signature]</i>																											



Anexo 10: análisis de laboratorio

LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS										
DATOS DE PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD					
Nombre: PORFIRIO ECHE					Provincia: Carchi					
Ciudad: Tulcán					Cantón: Tulcán					
Teléfono: 0990487878					Parroquia: González Suárez					
Fax:					Sitio: González Suárez					
DATOS DEL LOTE					DATOS DE LABORATORIO					
Sitio: González Suárez					Nro Reporte.: 4535					
Superficie:					Tipo de Análisis: Elemental					
Número de Campo: T2R4					Muestra: Suelo T2R4					
Cultivo Actual:					Fecha de Ingreso: 2013-01-17					
A Cultivar:					Fecha de Reporte: 2013-01-23					
Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION							
N	1027.4	ppm	[Barra de interpretación]							
P	58.44	ppm	[Barra de interpretación]							
S		ppm	[Barra de interpretación]							
K	2.93	meq/100 ml	[Barra de interpretación]							
Ca	13.91	meq/100 ml	[Barra de interpretación]							
Mg	2.25	meq/100 ml	[Barra de interpretación]							
			BAJO	MEDIO	ALTO					
Zn		ppm	[Barra de interpretación]							
Cu		ppm	[Barra de interpretación]							
Fe		ppm	[Barra de interpretación]							
Mn		ppm	[Barra de interpretación]							
			BAJO	MEDIO	ALTO					
B		ppm	[Barra de interpretación]							
			BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO				
			0	Requiere Cal	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0	
pH	4.91		[Barra de interpretación]							
			Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino			
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	[Barra de interpretación]							
Al		meq/100 ml	[Barra de interpretación]							
Na		meq/100 ml	[Barra de interpretación]							
			BAJO	MEDIO	ALTO					
Ce	3.685	mS/cm	[Barra de interpretación]							
			No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino				
MO		%	[Barra de interpretación]							
			BAJO	MEDIO	ALTO					
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)				Clase Textural	
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla		
6.18	0.77	5.52	19.09							
Dr. Quim. Edison M. Miño M. Responsable Laboratorio <i>[Firma]</i>										



Anexo 12: Análisis de laboratorio

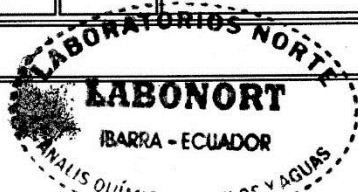
L A B O N O R T

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS																																																																																							
DATOS DE PROPIETARIO Nombre: PORFIRIO ECHE Ciudad: Tulcán Teléfono: 0990487878 Fax:	DATOS DE LA PROPIEDAD Provincia: Carchi Cantón: Tulcán Parroquia: González Suárez Sitio: González Suárez																																																																																						
DATOS DEL LOTE Sitio: González Suárez Superficie: Número de Campo: T3R2 Cultivo Actual: A Cultivar:	DATOS DE LABORATORIO Nro Reporte.: 4538 Tipo de Análisis: Elemental Muestra: Suelo T3R2 Fecha de Ingreso: 2013-01-17 Fecha de Reporte: 2013-01-23																																																																																						
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nutriente</th> <th>Valor</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>N</td><td>2397.26</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>P</td><td>47.88</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>S</td><td></td><td>ppm</td></tr> <tr><td>K</td><td>2.57</td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Ca</td><td>13.37</td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Mg</td><td>2.79</td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Zn</td><td></td><td>ppm</td></tr> <tr><td>Cu</td><td></td><td>ppm</td></tr> <tr><td>Fe</td><td></td><td>ppm</td></tr> <tr><td>Mn</td><td></td><td>ppm</td></tr> <tr><td>B</td><td></td><td>ppm</td></tr> <tr><td>pH</td><td>5.95</td><td></td></tr> <tr><td>Acidez Int. (Al+H)</td><td></td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Al</td><td></td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Na</td><td></td><td>meq/100 ml</td></tr> <tr><td>Ce</td><td>6.029</td><td>mS/cm</td></tr> <tr><td>MO</td><td></td><td>%</td></tr> </tbody> </table>	Nutriente	Valor	Unidad	N	2397.26	ppm	P	47.88	ppm	S		ppm	K	2.57	meq/100 ml	Ca	13.37	meq/100 ml	Mg	2.79	meq/100 ml	Zn		ppm	Cu		ppm	Fe		ppm	Mn		ppm	B		ppm	pH	5.95		Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	Al		meq/100 ml	Na		meq/100 ml	Ce	6.029	mS/cm	MO		%	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">INTERPRETACION</th> </tr> <tr> <th style="width:33%;"></th> <th style="width:33%;"></th> <th style="width:33%;"></th> <th style="width:33%;"></th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">BAJO</th> <th style="text-align: center;">MEDIO</th> <th style="text-align: center;">ALTO</th> <th style="text-align: center;">TOXICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">5.5</td> <td style="text-align: center;">6.5</td> <td style="text-align: center;">7.0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7.5</td> <td style="text-align: center;">8.0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Acido</td> <td style="text-align: center;">Lig. Acido</td> <td style="text-align: center;">Pract. Neutro</td> <td style="text-align: center;">Lig. Alcalino</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Alcalino</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No Salino</td> <td style="text-align: center;">Lig. Salino</td> <td style="text-align: center;">Salino</td> <td style="text-align: center;">Muy Salino</td> </tr> </tbody> </table>	INTERPRETACION								BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO	0	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0			Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino				No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino
Nutriente	Valor	Unidad																																																																																					
N	2397.26	ppm																																																																																					
P	47.88	ppm																																																																																					
S		ppm																																																																																					
K	2.57	meq/100 ml																																																																																					
Ca	13.37	meq/100 ml																																																																																					
Mg	2.79	meq/100 ml																																																																																					
Zn		ppm																																																																																					
Cu		ppm																																																																																					
Fe		ppm																																																																																					
Mn		ppm																																																																																					
B		ppm																																																																																					
pH	5.95																																																																																						
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml																																																																																					
Al		meq/100 ml																																																																																					
Na		meq/100 ml																																																																																					
Ce	6.029	mS/cm																																																																																					
MO		%																																																																																					
INTERPRETACION																																																																																							
BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO																																																																																				
0	5.5	6.5	7.0																																																																																				
7.5	8.0																																																																																						
Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino																																																																																				
Alcalino																																																																																							
No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino																																																																																				
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ca</th> <th>Mg</th> <th>Ca+Mg (meq/100ml)</th> <th>%</th> <th>ppm</th> <th colspan="3">Clase Textural</th> </tr> <tr> <th>Mg</th> <th>K</th> <th>K</th> <th>Sum Bases</th> <th>NTot</th> <th>Cl</th> <th>Arena</th> <th>Limo</th> <th>Arcilla</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4.79</td> <td>1.09</td> <td>6.29</td> <td>18.73</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	Clase Textural			Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	4.79	1.09	6.29	18.73																																																																	
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	Clase Textural																																																																																		
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla																																																																															
4.79	1.09	6.29	18.73																																																																																				
Dr. Quim. Edison M. Miño M. Responsable Laboratorio <i>[Signature]</i>																																																																																							

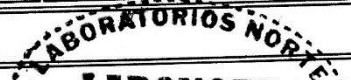


Anexo 13: Análisis de laboratorio

LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS									
DATOS DE PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD				
Nombre: PORFIRIO ECHE					Provincia: Carchi				
Ciudad: Tulcán					Cantón: Tulcán				
Teléfono: 0990487878					Parroquia: González Suárez				
Fax:					Sitio: González Suárez				
DATOS DEL LOTE					DATOS DE LABORATORIO				
Sitio: González Suárez					Nro Reporte.: 4540				
Superficie:					Tipo de Análisis: Elemental				
Número de Campo: T3R3					Muestra: Suelo T3R3				
Cultivo Actual:					Fecha de Ingreso: 2013-01-17				
A Cultivar:					Fecha de Reporte: 2013-01-23				
INTERPRETACION									
N	2440.07	ppm							
P	44.70	ppm							
S		ppm							
K	3.14	meq/100 ml							
Ca	11.75	meq/100 ml							
Mg	2.70	meq/100 ml							
			BAJO	MEDIO	ALTO				
Zn		ppm							
Cu		ppm							
Fe		ppm							
Mn		ppm							
			BAJO	MEDIO	ALTO				
B		ppm							
			BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO			
			0	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0	
pH	5.93								
			Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino		
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml							
Al		meq/100 ml							
Na		meq/100 ml							
			BAJO	MEDIO	ALTO				
Ce	6.246	mS/cm							
			No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino			
MO		%							
			BAJO	MEDIO	ALTO				
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)	Clase Textural			
			NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla		
4.35	0.86	4.60	17.59						
Dr. Quim. Edison M. Miño M.									
Responsable Laboratorio									

Anexo 14: Análisis de laboratorio

LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS																					
DATOS DE PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD																
Nombre: PORFIRIO ECHE					Provincia: Carchi																
Ciudad: Tulcán					Cantón: Tulcán																
Teléfono: 0990487878					Parroquia: González Suárez																
Fax:					Sitio: González Suárez																
DATOS DEL LOTE					DATOS DE LABORATORIO																
Sitio: González Suárez					Nro Reporte.: 4543																
Superficie:					Tipo de Análisis: Elemental																
Número de Campo: T3R4					Muestra: Suelo T3R4																
Cultivo Actual:					Fecha de Ingreso: 2013-01-17																
A Cultivar:					Fecha de Reporte: 2013-01-23																
Nutriente Valor Unidad			INTERPRETACION																		
N	2688.35	ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO									
BAJO	MEDIO	ALTO																			
P	38.63	ppm																			
S		ppm																			
K	3.08	meq/100 ml																			
Ca	12.68	meq/100 ml																			
Mg	2.36	meq/100 ml																			
Zn		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO									
BAJO	MEDIO	ALTO																			
Cu		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO									
BAJO	MEDIO	ALTO																			
Fe		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO									
BAJO	MEDIO	ALTO																			
Mn		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO									
BAJO	MEDIO	ALTO																			
B		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO									
BAJO	MEDIO	ALTO																			
pH	6.02		<table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr> <td>BAJO</td> <td>MEDIO</td> <td>ALTO</td> <td>TOXICO</td> </tr> <tr> <td>0 Requiere Cal</td> <td>5.5</td> <td>6.5</td> <td>7.0 7.5 8.0</td> </tr> <tr> <td>Acido</td> <td>Lig. Acido</td> <td>Pract. Neutro</td> <td>Lig. Alcalino Alcalino</td> </tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO	0 Requiere Cal	5.5	6.5	7.0 7.5 8.0	Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino Alcalino
BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO																		
0 Requiere Cal	5.5	6.5	7.0 7.5 8.0																		
Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino Alcalino																		
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO									
BAJO	MEDIO	ALTO																			
Al		meq/100 ml	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO									
BAJO	MEDIO	ALTO																			
Na		meq/100 ml	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO									
BAJO	MEDIO	ALTO																			
Ce	5.119	mS/cm	<table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr> <td>BAJO</td> <td>MEDIO</td> <td>ALTO</td> </tr> <tr> <td>No Salino</td> <td>Lig. Salino</td> <td>Salino Muy Salino</td> </tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO	No Salino	Lig. Salino	Salino Muy Salino						
BAJO	MEDIO	ALTO																			
No Salino	Lig. Salino	Salino Muy Salino																			
MO		%	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO									
BAJO	MEDIO	ALTO																			
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)					Clase Textural											
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla													
5.37	0.77	4.88	18.12																		
Dr. Quim. Edison M. Miño M. Responsable Laboratorio																					

Anexo 15: Análisis de laboratorio

LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050



REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS																									
DATOS DE PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD																				
Nombre: PORFIRIO ECHE					Provincia: Carchi																				
Ciudad: Tulcán					Cantón: Tulcán																				
Teléfono: 0990487878					Parroquia: González Suárez																				
Fax:					Sitio: González Suárez																				
DATOS DEL LOTE					DATOS DE LABORATORIO																				
Sitio: González Suárez					Nro Reporte.: 4544																				
Superficie:					Tipo de Análisis: Elemental																				
Número de Campo: Testigo					Muestra: Suelo Testigo																				
Cultivo Actual:					Fecha de Ingreso: 2013-01-17																				
A Cultivar:					Fecha de Reporte: 2013-01-23																				
Nutriente			Valor		Unidad		INTERPRETACION																		
N			349.59		ppm		<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>			BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
P			45.43		ppm		<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>			BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
S					ppm		<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>			BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
K			2.74		meq/100 ml		<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>			BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
Ca			11.60		meq/100 ml		<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>			BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
Mg			2.81		meq/100 ml		<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>			BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
Zn					ppm		<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>			BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
Cu					ppm		<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>			BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
Fe					ppm		<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>			BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
Mn					ppm		<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>			BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
B					ppm		<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>			BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
pH			5.00				<table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr> <td>BAJO</td> <td>MEDIO</td> <td>ALTO</td> <td>TOXICO</td> </tr> <tr> <td>0 Requiere Cal</td> <td>5.5</td> <td>6.5</td> <td>7.0</td> <td>7.5</td> <td>8.0</td> </tr> <tr> <td>Acido</td> <td>Lig. Acido</td> <td>Pract. Neutro</td> <td>Lig. Alcalino</td> <td>Alcalino</td> <td></td> </tr> </table>			BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO	0 Requiere Cal	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0	Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino	
BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO																						
0 Requiere Cal	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0																				
Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino																					
Acidez Int. (Al+H)					meq/100 ml		<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>			BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
Al					meq/100 ml		<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>			BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
Na					meq/100 ml		<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>			BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
Ce			2.112		mS/cm		<table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr> <td>BAJO</td> <td>MEDIO</td> <td>ALTO</td> </tr> <tr> <td>No Salino</td> <td>Lig. Salino</td> <td>Salino</td> <td>Muy Salino</td> </tr> </table>			BAJO	MEDIO	ALTO	No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino									
BAJO	MEDIO	ALTO																							
No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino																						
MO					%		<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td>BAJO</td><td>MEDIO</td><td>ALTO</td></tr> </table>			BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)					Clase Textural															
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla																	
4.13	1.03	5.26	17.15																						
Dr. Quím. Edison M. Miño M.																									
Responsable Laboratorio <i>Edison M. Miño M.</i>																									

Anexo 16: Análisis de laboratorio



LABONORT

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS														
DATOS DE PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD									
Nombre: PORFIRIO ECHE					Provincia: Carchi									
Ciudad: Tulcán					Cantón: Tulcán									
Teléfono: 0990487878					Parroquia: González Suárez									
Fax:					Sitio: González Suárez									
DATOS DEL LOTE					DATOS DE LABORATORIO									
Sitio: González Suárez					Nro Reporte.: 4544									
Superficie:					Tipo de Análisis: Elemental									
Número de Campo: Testigo R2					Muestra: Suelo Testigo									
Cultivo Actual:					Fecha de Ingreso: 2013-01-17									
A Cultivar:					Fecha de Reporte: 2013-01-23									
Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION											
N	340.3	ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="width:33%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:33%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:33%; text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO		
BAJO	MEDIO	ALTO												
P	43.20	ppm												
S		ppm												
K	2.50	meq/100 ml												
Ca	11.60	meq/100 ml												
Mg	2.81	meq/100 ml												
Zn		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:33%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:33%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:33%; text-align: center;">ALTO</td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO		
BAJO	MEDIO	ALTO												
Cu		ppm												
Fe		ppm												
Mn		ppm												
B		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td style="width:25%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:25%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:25%; text-align: center;">ALTO</td><td style="width:25%; text-align: center;">TOXICO</td></tr> </table> <p style="font-size: small; margin: 0;">0 Requiere Cal 5.5 6.5 7.0 7.5 8.0</p>							BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO	
BAJO	MEDIO	ALTO								TOXICO				
pH	5.00													
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	<table border="1" style="width:100%; height: 40px;"> <tr><td style="width:20%; text-align: center;">Acido</td><td style="width:20%; text-align: center;">Lig. Acido</td><td style="width:20%; text-align: center;">Pract. Neutro</td><td style="width:20%; text-align: center;">Lig. Alcalino</td><td style="width:20%; text-align: center;">Alcalino</td></tr> </table>							Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino
Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro								Lig. Alcalino	Alcalino			
Al		meq/100 ml												
Na		meq/100 ml												
Ce	2.112	mS/cm	<table border="1" style="width:100%; height: 20px;"> <tr><td style="width:33%; text-align: center;">BAJO</td><td style="width:33%; text-align: center;">MEDIO</td><td style="width:33%; text-align: center;">ALTO</td></tr> </table> <p style="font-size: small; margin: 0; text-align: center;">No Salino Lig. Salino Salino Muy Salino</p>							BAJO	MEDIO	ALTO		
BAJO	MEDIO	ALTO												
MO		%												
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)					Clase Textural				
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla						
4.13	1.03	5.26	17.15											
Dr. Quim. Edison M. Miño M.														

Anexo 18: Análisis de laboratorio



LABORIOS NORTE

LABORATORIOS NORTE

Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS																									
DATOS DE PROPIETARIO					DATOS DE LA PROPIEDAD																				
Nombre: PORFIRIO ECHE					Provincia: Carchi																				
Ciudad: Tulcán					Cantón: Tulcán																				
Teléfono: 0990487878					Parroquia: González Suárez																				
Fax:					Sitio: González Suárez																				
DATOS DEL LOTE					DATOS DE LABORATORIO																				
Sitio: González Suárez					Nro Reporte.: 4544																				
Superficie:					Tipo de Análisis: Elemental																				
Número de Campo: Testigo R4					Muestra: Suelo Testigo																				
Cultivo Actual:					Fecha de Ingreso: 2013-01-17																				
A Cultivar:					Fecha de Reporte: 2013-01-23																				
Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION																						
N	348.35	ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="width:33%;">BAJO</td><td style="width:33%;">MEDIO</td><td style="width:33%;">ALTO</td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
P	46.23	ppm																							
S		ppm																							
K	2.59	meq/100 ml																							
Ca	11.60	meq/100 ml																							
Mg	2.81	meq/100 ml																							
Zn		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="width:33%;">BAJO</td><td style="width:33%;">MEDIO</td><td style="width:33%;">ALTO</td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
Cu		ppm																							
Fe		ppm																							
Mn		ppm																							
B		ppm	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="width:25%;">BAJO</td><td style="width:25%;">MEDIO</td><td style="width:25%;">ALTO</td><td style="width:25%;">TOXICO</td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO	TOXICO												
BAJO	MEDIO	ALTO								TOXICO															
pH	5.00		<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr> <td style="width:12.5%;">0 Requiere Cal</td> <td style="width:12.5%;">5.5</td> <td style="width:12.5%;">6.5</td> <td style="width:12.5%;">7.0</td> <td style="width:12.5%;">7.5</td> <td style="width:12.5%;">8.0</td> <td style="width:12.5%;"></td> <td style="width:12.5%;"></td> </tr> <tr> <td>Acido</td> <td>Lig. Acido</td> <td>Pract. Neutro</td> <td>Lig. Alcalino</td> <td>Alcalino</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>							0 Requiere Cal	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0			Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino			
0 Requiere Cal	5.5	6.5	7.0	7.5	8.0																				
Acido	Lig. Acido	Pract. Neutro	Lig. Alcalino	Alcalino																					
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="width:33%;">BAJO</td><td style="width:33%;">MEDIO</td><td style="width:33%;">ALTO</td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
Al		meq/100 ml																							
Na		meq/100 ml																							
Ce	2.112	mS/cm	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="width:33%;">BAJO</td><td style="width:33%;">MEDIO</td><td style="width:33%;">ALTO</td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
MO		%	<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr> <td style="width:25%;">No Salino</td> <td style="width:25%;">Lig. Salino</td> <td style="width:25%;">Salino</td> <td style="width:25%;">Muy Salino</td> </tr> </table>							No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino												
No Salino	Lig. Salino	Salino	Muy Salino																						
			<table border="1" style="width:100%; height: 100px;"> <tr><td style="width:33%;">BAJO</td><td style="width:33%;">MEDIO</td><td style="width:33%;">ALTO</td></tr> </table>							BAJO	MEDIO	ALTO													
BAJO	MEDIO	ALTO																							
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%	ppm	(%)																				
Mg	K	K	Sum Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural																
4.13	1.03	5.26	17.15																						
Dr. Quím. Edison M. Miño M. Responsable Laboratorio																									



Anexo 19: Costo _ Beneficio por cada Bloque: Ingresos / Egresos

T1	T2	T3	Testigo
$\frac{553,63}{384,83} = 1,43$	$\frac{586,9}{395,74} = 1,48$	$\frac{662,72}{398,47} = 1,66$	$\frac{501,8}{394,54} = 1,27$

Elaborado por: Eche P. 2013

En cuanto a tratamientos por bloque, se observa que el T3 presenta un mayor beneficio de 0,66 centavos de dólar, comparado con el testigo que presenta unos 0,27 centavos de dólar.

Anexo 20: Centro de faenamiento de la parroquia de Julio Andrade



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 21: Estado externo del galpón



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 22: Estado interno del galpón



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 23: Estado interno del galpón



Foto tomada por: Eche P.

Anexo 24: Inicio de trabajos de limpieza



Foto tomada por: Eche P: 2012

Anexo 25: Inicio de trabajos de limpieza



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 26: Trabajos de limpieza interna



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 27: Terminación de limpieza



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 28: Estado externo de cubierta del galpón



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 29: Inicio de arreglo de cubierta



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 30: Desmontaje de cubierta



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 31: Limpieza de cubierta de plástico del galpón



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 32: Terminación de limpieza del plástico



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 33: Unión del plástico de la cubierta del galpón



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 35: Colocación de cubierta del galpón



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 36: Materia prima (sangre de bovino)



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 37: Materia prima (Contenido ruminal)



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 38: Implantación de tratamientos y repeticiones



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 39: Terminación de implantación de repeticiones



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 40: Lixiviación de tratamientos T3



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 41: Primeros volteos de las repeticiones



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 42: Proceso de volteos de repeticiones



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 43: Volteo de repeticiones



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 44: Riego para control de humedad



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 45: Compost obtenido



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 46: Compost obtenido



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 47: Pesaje en bruto de compost obtenido de cada repetición



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 48: Tamizaje de compost



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 49: Proceso de tamizaje



Foto tomada por: Eche P. 20112

Anexo 50: tamizaje de compost



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 51: Materia vegetal no degradada



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 52: Compost tamizado



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 53: Compost empaquetado



Foto tomada por: Eche P. 2012

Anexo 54: Compost empaquetado



Foto tomada por: Eche P. 2012