

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

CARRERA DE: INGENIERÍA AGROPECUARIA

Tesis previa a la obtención del título de: INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

EVALUACIÓN DE 6 ABONOS ORGÁNICOS, COMO COMPLEMENTO A LA FERTILIZACIÓN TRADICIONAL EN EL CULTIVO DE ROSAS (*Rosa sp*) VARIEDAD FREEDOM EN LA “EMPRESA ANNIROSES S.A.” TABACUNDO - ECUADOR 2012

AUTOR:

TORRES SUBÍA LUIS MIGUEL

DIRECTORA:

ING. GINA TAFUR

Quito, Mayo de 2013

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Los conceptos desarrollados, análisis, realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad de Luis Miguel Torres Subía.

Quito, Mayo de 2013

(f) Torres Subía Luis Miguel

DEDICATORIA

El presente trabajo es dedicado a mis Padre José Miguel Torres, A mi madre María Otilia Subía que siempre me apoyaron en todo momento, sobresaliendo de las adversidades y solucionándolas con madurez y responsabilidad, A mis hermanos, Edwin, Erika, Glenda, Juan y Cristian, con mucho cariño y amor les dedico todo mi esfuerzo y trabajo puesto para la realización de esta tesis

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios por haberme permitido llegar a este mundo, porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para seguir avanzando y por guiarme siempre por el camino del bien.

A mis padres que a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y mi educación, siendo mi apoyo en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad, a mis hermanos por su cariño y respeto.

Un agradecimiento especial a la Facultad de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador, a los miembros de mi tesis Ing. Gina Tafur, Directora, Ing. Laura Huachi, Lectora, quienes aportaron con su conocimiento para que la investigación tenga los mejores resultados.

A la Empresa ANNIROSES S.A. en especial al Ing Luis Lopez, Familia y personal a cargo de las diferentes áreas de trabajo, por abrirme las puertas para la ejecución de este ensayo y que gracias a sus ideas, experiencias y paciencia prestadas se efectuó con éxito.

ÍNDICE

CONTENIDO	PAG.
1. INTRODUCCIÓN.....	13
2. OBJETIVOS.....	15
2.1. Objetivo General.....	15
2.2. Objetivos Específicos.....	15
3. MARCO TEÓRICO.....	16
3.1. CULTIVO DE ROSA.....	16
3.1.1. Origen.....	16
3.1.2. Clasificación Taxonómica.....	16
3.2. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS.....	17
3.2.1. Raíz.....	17
3.2.2. Tallo.....	17
3.2.3. Hojas.....	17
3.2.4. Las Yemas.....	17
3.3. VARIEDAD FREEDOM.....	18
3.3.1. Características.....	18
3.4. MANEJO DEL CULTIVO.....	19
3.4.1. Preparación del Suelo.....	19
3.4.2. Trazado de las Camas.....	19
3.4.3. Plantación.....	19
3.4.4. Fertirrigación.....	20
3.4.5. Los Elementos Esenciales para la Planta.....	20
3.4.6. Formación de la Planta.....	24
3.4.7. Comercialización.....	24
3.5. EL SUELO.....	25
3.6. ABONOS ORGÁNICO.....	25
3.6.1. Beneficios del Uso de Abonos Orgánicos.....	25
3.6.2. Ventajas del Abonamiento Natural.....	25
3.6.3. Funciones.....	27
3.6.4. Precauciones.....	27

CONTENIDO	PAG.
3.7. TIPOS DE ABONOS.....	28
3.7.1. Bocashi.....	28
3.7.1.1. Ventajas.....	28
3.7.1.2. Materiales a Usar y Función que Cumple cada Uno.....	28
3.7.1.3. Proceso.....	29
3.7.1.4. Determinación de la Dosis a Utilizar.....	31
3.7.2. El Compost.....	31
3.7.2.1. Propiedades del Compost.....	32
3.7.2.2. El Proceso de Compostaje.....	34
3.7.2.3. Recomendación de Uso.....	36
3.7.3. Biol.....	37
3.7.3.1. Composición del Biol.....	37
3.7.3.2. Materiales.....	37
3.7.3.3. Procesamiento del Biol.....	38
3.7.3.4. Uso del Biol.....	39
3.7.3.5. Aplicación de Biol.....	41
3.7.4. Té de Estiércol.....	41
3.7.4.1. Aplicación.....	41
3.7.4.2. Procedimiento.....	41
3.7.5. Estiércol Bovino.....	42
3.7.5.1. Propiedades y Características de los Estiércoles.....	43
3.7.5.2. Composición de los Estiércoles.....	43
3.7.5.3. Tipos de Tratamientos de los Estiércoles.....	44
3.7.5.4. Acciones de los Estiércoles en el Suelo.....	45
3.7.5.5. Factores que Afectan el Uso de los Estiércoles.....	46
3.7.5.6. Aplicación de Estiércol.....	46
3.7.6. Humus.....	46
3.7.6.1. Características.....	47
3.7.6.2. Usos del Vermicompost.....	48
3.7.6.3. Importancia de la Materia Orgánica.....	48

CONTENIDO	PAG.
4. UBICACIÓN.....	49
4.1. UBICACIÓN POLÍTICO TERRITORIAL.....	49
4.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	49
4.3. CONDICIONES CLIMÁTICAS.....	49
4.4. SUELO.....	49
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	50
5.1. MATERIALES.....	50
5.2. MÉTODOS.....	52
5.2.1. Diseño Experimental.....	52
5.2.1.1. Tratamientos.....	52
5.2.1.2. Unidad Experimental y Parcela Neta.....	53
5.2.1.3. Variables y Métodos de Evaluación.....	53
5.2.1.4. Análisis Funcional.....	54
5.2.1.5. Croquis del Ensayo.....	54
6. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO.....	55
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	57
7.1. PRIMER CICLO.....	57
7.2. SEGUNDO CICLO.....	60
7.2.1. Días a la Brotación	60
7.2.2. Longitud de Lallo.....	62
7.2.3. Diámetro de tallo.....	63
7.2.4. Longitud de Botón.....	65
7.2.5. Diámetro de Botón.....	67
7.2.6. Días a la Cosecha.....	69
7.2.7. Análisis económico.....	71
8. CONCLUSIONES.....	74
9. RECOMENDACIONES.....	75
10. RESUMEN.....	76
SUMMARY.....	79
11. BIBLIOGRAFÍA.....	82
12. ANEXOS.....	84

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°		PAG.
CUADRO 1.	Materiales utilizados para la elaboración de abonos orgánicos, que se utilizó en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo-Ecuador	51
CUADRO 2.	Tratamientos utilizados en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.....	52
CUADRO 3.	ADEVAS para las Variables del Primer Ciclo de Producción en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.....	57
CUADRO 4.	Promedios para Variables del Primer Ciclo de Producción en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.....	58
CUADRO 5.	ADEVA para Días a la brotación en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.....	60
CUADRO 6.	Prueba de tukey al 5% para días a la brotación en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.....	60

CUADRO 7.	ADEVA para longitud de tallos en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.....	62
CUADRO 8.	Prueba de tukey al 5% para longitud de tallos en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.....	62
CUADRO 9.	ADEVA para Diámetro del tallo en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.....	63
CUADRO 10.	Prueba de tukey al 5% para Diámetro del tallo en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.....	64
CUADRO 11.	ADEVA para longitud de botón en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.....	65
CUADRO 12.	Prueba de tukey al 5% para longitud de botón en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.....	66
CUADRO 13.	ADEVA para diámetro del botón en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.....	67
CUADRO 14.	Prueba de tukey al 5% para diámetro del botón en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.....	68

CUADRO 15. ADEVA para días a la cosecha en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012	69
CUADRO 16. Prueba de tukey al 5% para días a la cosecha en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.....	69
CUADRO 17. Beneficio neto entre tratamientos para la producción de rosa variedad Freedom en una Hectárea	71
CUADRO 18. Análisis de dominancia de los tratamientos en estudio.....	72
CUADRO 19. Tratamientos no dominados.....	73
CUADRO 20. Cálculo de la tasa de retorno marginal para los tratamientos no dominados.....	73

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°	PAG.
Gráfico 1. Compostera	34

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N°		PAG.
ANEXO 1.	Análisis de laboratorio (suelo -inicial).....	84
ANEXO 2.	Análisis de laboratorio (abonos).....	85
ANEXO 3.	Análisis de suelos en los diferentes tratamientos.....	88
ANEXO 4.	Contenido general de nutrientes en los diferentes abonos.....	91
ANEXO 5.	Dirección de gestiones meteorológicas Tomalón.....	92
ANEXO 6.	Fotografías del efecto del cloro en el cultivo de rosas.....	93
ANEXO 7.	Fotografías de la investigación.....	94

1. INTRODUCCIÓN

La floricultura en el Ecuador ha alcanzado gran importancia dentro de las exportaciones del país. Esta actividad se inicia a mediados de los ochenta y en 1985 representó el 0,1% de las exportaciones no tradicionales agrícolas, teniendo en los últimos años un crecimiento anual del 19,6%, llegando a ser el tercer producto de exportación no petrolero del Ecuador y convirtiéndose en un rubro muy destacado en la economía del país, con una tendencia creciente a lo largo de todos los años.

Con la floricultura, crece también la demanda de agroquímicos, mismos que al ser usados indiscriminadamente, están produciendo un daño acelerado del ambiente, lo que conlleva a la búsqueda de nuevas alternativas de producción. Es así que se ha venido optando por un manejo ecológico del suelo que propone un mantenimiento de la vida sobre éste como una condición fundamental para garantizar la fertilidad y con ello la nutrición del cultivo mejorando así su rendimiento.

Al respecto, la presión impuesta por los mercados tanto nacionales como internacionales sobre la producción limpia de alimentos y demás productos agrícolas, ha hecho que la agricultura moderna de un giro muy importante para mirar otras alternativas que permitan minimizar el uso de agroquímicos, sin tener que disminuir los rendimientos ni la calidad, mediante un conocimiento más profundo de lo que significa la relación suelo-planta-agua y ambiente, disminuyendo a su vez los riesgos de contaminación del medioambiente.

En este contexto, la empresa ANNIROSES S.A., productora de rosas, con la finalidad de, suplir los requerimientos nutricionales del cultivo, mantener la vida del suelo y aprovechar los residuos de las cosechas, está optando por la producción y uso de abonos orgánicos en la finca, cumpliendo así con las exigencias y presiones emanadas por los países que importan los productos agrícolas originados en países en vías de desarrollo como el nuestro.

Es así que surge la necesidad de plantear la presente investigación destinada a dar alternativas de nutrición al cultivo de rosas, con el uso de abonos como el Compost, Te de estiércol, Biol, Bocashi, Humus y Estiércol bovino, por ser éstos importantes para la mejora de las características físicas, químicas y biológicas del suelo, lo que redundará en

el aumento de su fertilidad, así como para la reducción en la aplicación de fertilizantes sintetizados artificialmente, cuyo uso frecuente o excesivo ocasiona problemas graves de contaminación. Esta clase de abonos además tiene la asombrosa peculiaridad de proveer al suelo de una gama de microorganismos que no sólo aumentan la disponibilidad y absorción de nutrimentos por parte de las plantas, sino que contribuyen también al desarrollo estructural de los suelos y al incremento de su productividad.

Cabe resaltar el hecho de que la inversión en este cultivo es alta y obviamente para el propietario es un riesgo la eliminación total de la fertilización tradicional, de ahí que se propone de inicio manejar los abonos como fertilización complementaria y luego de existir una influencia positiva, continuar investigando para poco a poco ir reemplazando dicha fertilización tradicional

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Determinar el efecto de la aplicación del compost, Bocashi, humus, estiércol Bovino, Biol, Té de estiércol en el rendimiento del cultivo de rosas (Rosa sp.) Variedad FREEDOM en la Empresa “ANNIROSES”.

2.2. Objetivos Específicos

- ❖ Identificar la fuente orgánica de nutrientes que influye positivamente en el cultivo de rosas
- ❖ Determinar el tratamiento económicamente más rentable.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. CULTIVO DE ROSA

3.1.1. Origen

La rosa era considerada como símbolo de belleza por babilonios, sirios, egipcios, romanos y griegos.

Aproximadamente 200 especies botánicas de rosas son nativas del hemisferio norte, aunque no se conoce la cantidad real debido a la existencia de poblaciones híbridas en estado silvestre.

Las primeras rosas cultivadas eran de floración estival, hasta que posteriores trabajos de selección y mejora realizados en oriente sobre algunas especies, fundamentalmente *Rosa gigantea* y *R. chinensis* dieron como resultado la "rosa de té" de carácter refloreciente. Esta rosa fue introducida en occidente en el año 1793 sirviendo de base a numerosos híbridos creados desde esta fecha (INFOAGRO, 2009).

3.1.2. Clasificación Taxonómica

Reino: Plantae; **Subreino:** Antophyta; **División:** Angiospermae; **Clase:** Dicotyledoneae; **Subclase:** Archiclamydeae; **Orden:** Rosales; **Familia:** Rosaceae; **Tribu:** Rosoideae; **Género:** Rosa; **Especies:** sp; **Nombre Científico:** Rosa sp; **Nombre Común:** Rosa (FAINSTEIN, 1999).

3.2. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

3.2.1. Raíz

Esta porción de la planta, subterránea y oculta, no solo proporciona agua y nutrientes, sino que brinda anclaje y soporte al sistema aéreo.

“La radícula del embrión da origen a la raíz primaria durante la germinación, pero esta raíz única da paso a un sistema radical complejo, mediante la producción sucesiva de raíces laterales.

3.2.2. Tallo

El vástago constituye el sistema aéreo de la planta. Está formado por el tallo y las hojas, a los que luego se suman los órganos reproductivos.

3.2.3. Hojas

Las hojas son los órganos laterales que se originan en sucesión en el meristemo apical (MA) del tallo.

3.2.4. Las Yemas

Las yemas se desarrollan en el tallo principal de una planta. Es un brote juvenil o embrionario de una planta. Las yemas encierran hojas, tallos o flores sin desarrollar y mediante el desarrollo de estas se puede decir si se tratan de yemas vegetativas o reproductivas, (GIL y VELARDE, 1995).

Las principales estructuras de las yemas son los primordios foliares y las brácteas o escamas. Los primordios foliares son hojas fotosintéticas, las cuales permiten la latencia de las yemas y también la protegen y la rodean. Mientras que las brácteas son hojas modificadas que protegen a los primordios foliares

3.3. Variedad Freedom

Las plantas de la variedad Freedom son robusta y resistente a enfermedades, especialmente a Mildiu vellosa, causado por el hongo (*Peronospora sparsa*). Presentan flores rojas de botón grande, seleccionadas para el cultivo en ambientes frescos con alta intensidad luminosa. Las flores tienen una larga vida en florero y se transportan muy bien. Se puede alcanzar una productividad aproximada de 1,2 tallos por planta por mes y ha tenido buena acogida en el mercado norteamericano.

3.3.1. Características

Color: rojo luminoso

Pétalos: 44

Tamaño del botón: 5.5 - 6.5 cm

Longitud del tallo: 50 – 120 cm

Vida de florero: 13 – 15 días

Criador: Rosen (ROSEN TANTAU, 2005).

3.4. MANEJO DEL CULTIVO

3.4.1. Preparación del Suelo

En el cultivo de rosas, el suelo debe estar bien drenado y aireado para evitar encharcamientos, por lo que los suelos que no cumplan estas condiciones deben mejorarse en este sentido, pudiendo emplear diversos materiales orgánicos.

Las rosas toleran un suelo ácido, aunque el pH debe mantenerse en torno a 6. No toleran elevados niveles de calcio, desarrollándose rápidamente las clorosis debido al exceso de este elemento.

La desinfección del suelo puede llevarse a cabo con calor u otro tratamiento que cubra las exigencias del cultivo. En caso de realizarse fertilización de fondo, es necesario un análisis de suelo previo (ABCAGRO, 2009).

3.4.2. Trazado de las Camas

El trazado de camas se realiza con la finalidad de dar una mejor humedad y aireación del suelo. En la Empresa se elaboran camas de 40 m de largo x 0.90 m de ancho y una altura de 0.35 m, los caminos entre cama tienen 0.65m para facilitar y realizar las distintas actividades del manejo del cultivo, ya que en una media nave se encuentran 5 camas (ANNIROSES S.A., 2011)

3.4.3. Plantación

Lo concerniente a la selección del material vegetal, se escogen materiales libres de plagas y enfermedades. Para estacas se emplean actualmente los patrones Manetty y Natal Bryan, estos materiales deben estar fisiológicamente maduros.

La distancia de plantación dependerá de la densidad de siembra, en el caso de la empresa es de 490 plantas x cama.

3.4.4. Fertirrigación

Actualmente la fertilización se realiza a través de riego, teniendo en cuenta el abonado de fondo aportado, en caso de haberse realizado. Posteriormente también es conveniente controlar los parámetros de pH y conductividad eléctrica de la solución del suelo así como la realización de análisis foliares.

Tabla 1. Niveles de referencia de nutrientes en hoja. Se toman como referencia los de la primera hoja totalmente madura debajo de la flor

Macroelementos	Niveles deseables (%)
Nitrógeno	3,00-4,00
Fósforo	0,20-0,30
Potasio	1,80-3,00
Calcio	1,00-1,50
Magnesio	0,25-0,35
Microelementos	Niveles deseables (ppm)
Zinc	15-50
Manganeso	30-250
Hierro	50-150
Cobre	5-15
Boro	30-60

(HASEK, 1988).

El pH bajo puede regularse, teniendo en cuenta la naturaleza de los fertilizantes. Así, por ejemplo, las fuentes de nitrógeno como el nitrato de amonio y el sulfato de amonio, son altamente ácidas, mientras que el nitrato cálcico y el nitrato potásico son abonos de reacción alcalina. Si el pH del suelo tiende a aumentar, la aplicación de sulfato de

hierro da buenos resultados. El potasio suele aplicarse como nitrato de potasio, el fósforo como ácido fosfórico o fosfato monopotásico y el magnesio como sulfato de magnesio.

Tabla 2. Extracción foliar de nutrientes del cultivo de la rosa (Rosa sp.) en kg/ha

Elemento	Forma asimilable	Niveles óptimos (kg/ha/año)
Nitrógeno	N (entre total nítrico y amoniacal)	1028
Fósforo	P ₂ O ₅	267
Potasio	K ₂ O	1215
Calcio	CaO	379
Magnesio	MgO	120
Zinc	ZnO	3.75
Hierro	Fe	13.6
Manganeso	MnO	4.14
Boro	B	2.45

Fuente: Padilla (1998)

3.4.5. Los Elementos Esenciales para la Planta.

Son 16 elementos químicos (nutrientes) que son esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Tres elementos; carbono, oxígeno e hidrógeno son tomados por las plantas del aire y del agua; los trece restantes provienen del suelo y se denominan minerales.

Dentro de ellos distinguimos a los macronutrientes (Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Azufre, Calcio y Magnesio) y los micronutrientes (Fierro, Cobre, Manganeso, Zinc, Molibdeno, Cloro y Boro).

Tabla 3. Elementos Esenciales para Todas la Plantas

Elemento	Símbolo	Forma Iónica	% P.S.	Fuente	Clasificación
Carbono	C		89	Aire	Macronutriente
Oxígeno	O			Aire	Macronutriente
Hidrógeno	H			Aire	Macronutriente
Nitrógeno	N	NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺	4.0	Suelo/aire	Macronutriente
Fósforo	P	HPO ₄ ⁻ , H ₂ PO ₄	0.5	Suelo	Macronutriente
Potasio	K	K ⁺	4.0	Suelo	Macronutriente
Azufre	S	SO ₄ ⁻ , SO ₃ ⁻	0.5	Suelo	Secundario
Magnesio	Mg	Mg ⁺⁺	0.5	Suelo	Secundario
Calcio	Ca	Ca ⁺⁺	1.0	Suelo	Secundario
Boro	B	BO ₃ ⁻ , HBO ₃ ⁻	0.006	Suelo	Micronutriente
Fierro	Fe	Fe ⁺⁺ , Fe ⁺⁺⁺	0.02	Suelo	Micronutriente
Manganeso	Mn	Mn ⁺⁺	0.02	Suelo	Micronutriente
Molibdeno	Mo	MoO ₄ ⁻	0.0002	Suelo	Micronutriente
Cobre	Cu	Cu ⁺⁺	0.001	Suelo	Micronutriente
Zinc	Zn	Zn ⁺⁺	0.003	Suelo	Micronutriente
Cloro	Cl	Cl ⁻	0.1	Suelo	Micronutriente
Sodio	Na	Na ⁺	0.03	Suelo	Micronutriente

% P.S.=Típico Contenido de nutrientes en la planta expresado en % del peso seco.

Fuente: INFOJARDÍN, (2000)

Cuando un suelo no proporciona alguno de estos nutrientes en la cantidad suficiente que la requerida por las plantas, es necesario aplicarlo a través de un fertilizante que contenga dicho nutriente y que no permita la disminución del rendimiento y/o calidad de las cosechas. Dentro de este esquema se resalta la importancia de los cinco principales nutrientes:

El nitrógeno es importante en;

- Formación de clorofila.
- Producción fotosintética de carbohidratos.
- síntesis de proteínas.

El fósforo es importante en;

- Transferencia de energía dentro del tejido celular.
- Composición de cromosomas, DNA, RNA
- Desarrollo radicular

El potasio es importante en;

- Síntesis de proteínas, carbohidratos, clorofila
- Traslocación y almacenamiento de carbohidratos

El calcio es importante en;

- La formación de pectatos de calcio que actúan en el proceso de absorción de nutrientes.
- Forma sales con los ácidos orgánicos e inorgánicos, regulando la presión osmótica de las células.

El magnesio es importante en;

- Forma parte de la molécula de clorofila, la cual produce la síntesis de carbohidratos.
- Es un activador enzimático

Finalmente, la absorción de los nutrientes por la planta está determinada, no sólo por la “disponibilidad” de los nutrientes contenidos en el suelo, sino también por el suministro de estos a la superficie radicular.

3.4.6. Formación de la Planta

Los arbustos de dos años ya tienen formada la estructura principal de las ramas y su plantación debe realizarse de forma que el injerto de yema quede a nivel del suelo o enterrado cerca de la superficie. Las primeras floraciones tenderán a producirse sobre brotes relativamente cortos y lo que se buscará será la producción de ramas y más follaje antes de que se establezca la floración, para lo cual se separan las primeras yemas florales tan pronto como son visibles. Las ramas principales se acortan cuatro o seis yemas desde su base y se eliminan por completo los vástagos débiles. Puede dejarse un vástago florecer para confirmar la autenticidad de la variedad

3.4.7. Comercialización

La clasificación de las rosas se realiza según la longitud del tallo, existen pequeñas variaciones en los criterios de clasificación, orientativamente se detallan a continuación:

- Calidad EXTRA: 80-90 cm.
- Calidad PRIMERA: 70-80 cm.
- Calidad SEGUNDA: 60-70 cm.
- Calidad TERCERA: 50-60 cm.
- Calidad CORTA: 40-50 cm (INFOAGRO, 2009).

3.5. EL SUELO

El suelo es un recurso natural renovable de importancia básica para la vida sobre la tierra. Es la fuente de vida de las plantas, los animales y la especie humana

Muchos autores definen al suelo como un material de composición mineral muy variable que se origina a partir de una serie de procesos de meteorización de la roca madre y en las acumulaciones de carácter eólico, pluvial y de materia orgánica.

3.6. ABONOS ORGÁNICOS

“El abono orgánico es un producto natural resultante de la descomposición de materiales de origen vegetal, animal o mixto, que tiene la capacidad de mejorar la fertilidad del suelo y por ende la producción y productividad de los cultivos” (SUQUILANDA, 1996).

Esta clase de abonos no sólo aporta al suelo materiales nutritivos, sino que además influye favorablemente en la estructura del suelo. Asimismo, aportan nutrientes y modifican la población de microorganismos en general, de esta manera se asegura la formación de agregados que permiten una mayor retención de agua, intercambio de gases y nutrientes, a nivel de las raíces de las plantas (BORRERO, 2009).

3.6.1. Beneficios del Uso de Abonos Orgánicos

El abonamiento consiste en aplicar las sustancias minerales u orgánicas al suelo con el objetivo de mejorar su capacidad nutritiva, mediante esta práctica se distribuye en el terreno los elementos nutritivos extraídos por los cultivos, con el propósito de mantener una renovación de los nutrientes en el suelo. El uso de los abonos orgánicos se recomienda especialmente en suelos con bajo contenido de materia orgánica y degradados por el efecto de la erosión, pero su aplicación puede mejorar la calidad de la producción de cultivos en cualquier tipo de suelo (SUQUILANDA, 2005).

3.6.2. Ventajas del Abonamiento Natural

Constituye un almacén de nutrientes, especialmente de nitrógeno, fósforo, azufre y micronutrientes y los va liberando lentamente, facilitando el aprovechamiento de las plantas.

Puede retener hasta 10 veces más nutrientes que las arcillas, aumenta la capacidad de intercambio catiónico (CIC) y aumenta el intercambio y la disponibilidad de nutrientes en el suelo para la planta.

Facilita la formación de complejos arcillo-húmicos que retienen los macro y micronutrientes evitando su pérdida por lixiviación y de este modo aumenta su disponibilidad.

Proporciona energía para los microorganismos, lo cual incrementa la actividad biológica en el suelo.

Favorece una buena estructura del suelo, y aumenta la bioestructura; facilitando la labranza y aumentando su resistencia a la erosión.

Protege la superficie del suelo y aumenta la capacidad de infiltración del agua, lo cual reduce el riesgo de erosión.

Aumenta la capacidad de retención de agua especialmente en suelos arenosos y por lo tanto ayuda a la conservación de la humedad.

Es muy recomendable incorporar los abonos orgánicos al momento de preparar la tierra o a la siembra, siempre que el terreno se encuentre húmedo.

“También se recomienda su aplicación al primer aporque. La estrategia de abonamiento orgánico debe estar acompañada de otros componentes del manejo ecológico de suelos (MES), como el uso de bioles, asociaciones de cultivos o de rotación de cultivos.”

3.6.3. Funciones

El abono orgánico por su color oscuro, captura más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes

Aumenta la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega y retienen durante mucho tiempo el agua en el suelo durante el verano.

Disminuye la erosión del suelo, tanto de agua como de viento.

Mantienen la sustentabilidad productiva, funcional y ambiental del agro sistema

3.6.4. Precauciones

Para la elaboración de los abonos orgánicos se debe utilizar mascarilla, guantes plásticos, botas, entre otros instrumentos de protección personal, ya que en los abonos orgánicos al trabajar con estiércol fresco generalmente hay presencia de microorganismos patógenos en los intestinos de los animales como la salmonella, el cryptosporidium, *la Escherichia coli*, los enterococcus que afectan a la salud humana (BORRERO, 2011).

Es fundamental cuidar el grado de salinidad de los abonos orgánicos y órgano-minerales, los que pueden llegar a ser muy salinos si no se manejan con cuidado los riegos en composteras y camas.

3.7. TIPOS DE ABONOS

3.7.1. Bocashi

Bocashi significa fermento suave (no obstante es un tipo de compost) y se considera provechoso porque sale rápido, utiliza diversos materiales en cantidades adecuadas para obtener un producto equilibrado y se obtiene de un proceso de fermentación.

En japonés, “Bocashi”, quiere decir abono fermentado, proceso en el cual participan los microorganismos del suelo, transformando el abono, materiales originados en el desarrollo de la producción agrícola y agroindustrial.

3.7.1.1. Ventajas

El proceso dura 6 ó 7 días

Se utiliza materiales de desecho

De bajo costo

Contiene muy buena composición de nutrientes

Devuelve poco a poco, la fertilidad del suelo.

Según la zona se puede cambiar los materiales básicos a usar

3.7.1.2. Materiales a Usar y Función que Cumple cada Uno:

Suelo de bosque, compost. (microorganismos)

Semolina de cereales, harinas de hueso, pescado, granos molidos. (P, Mg, COOH).

Carbón picado (reduce malos olores, aumenta población de microorganismos, estructura).

Granza de cereales, aserrín, cascarilla de café, bagazo de caña (Sílice, fibras, aireación, drenaje evita la pudrición)

Estiércoles. (N, P, K, Ca y elementos menores).

Melaza (fuente de energía, K, Mg, elementos menores)

Cantidades materiales:

- 2 sacos de tierra.
- 1 saco de semolina.
- 1 saco de carbón picado.
- 1 saco de granza de cereales.
- 1 saco de gallinaza.
- 2 litros de melaza diluida.
- Con estas cantidades se produce 180 kg de abono orgánico.

3.7.1.3. Proceso**Primer día**

- Colocar todos los sacos, de materiales, en fila y en el orden en que se usarán.
- Se toma la tercera parte de cada material y se extiende en capas una sobre otra, agregando melaza diluída. (1 L de melaza/ 10 L de agua)
- Mezclar dos veces observando la humedad, si falta la melaza se agrega.
- Al final de la segunda mezcla, la humedad es alrededor del 35% y se controla tomando un puñado de materia, apretando fuerte, y no debe salir gotas de agua. Al abrir la mano el terrón debe mantener su forma, pero se rompe con un ligero toque.
- Mezclar por tercera vez, si se nota seco, se echa más melaza. Si existe demasiada humedad se agrega más granza.
- Al montículo, se lo cubre con los sacos y se deja por 24 horas.

Segundo día:

- Probar la temperatura con termómetro, no debe superar los 50°C

- Voltear dos veces al día en la mañana y tarde. Para bajar temperatura y favorecer desarrollo de microorganismos. Se deja a una altura de 30cm y se cubre de nuevo.

Tercer día:

- Medir temperatura, debe ser inferior a los 50°C
- Mezclar dos veces
- Extender el montículo y dejarlo a una altura de 20cm y se deja descubierto.

Cuarto día:

- Medir la temperatura
- Mezclar dos veces y extender dejando a 15 cm de altura
- Dejar al descubierto

Quinto día:

- Mezclar una vez y extender a una altura de 15 cm
- Dejar descubierto.

Sexto día:

- Proceder igual al quinto día.

Séptimo día:

- El abono está frío y su olor es a moho.
- El producto final tiene un color gris claro generalizado y es de textura polvosa

3.7.1.4. Determinación de la Dosis a Utilizar.

SUQUILANDA M (2005), menciona que, para establecer una recomendación es necesario realizar validaciones para que cada agricultor determine sus dosificaciones individuales. Sin embargo, existen recomendaciones que establecen aporte de 350 gr/planta en rosales.

“En un buen bocashi predominan minerales como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio, proporciones que dependen de la cantidad y calidad de las materias primas empleadas”.

3.7.2. El Compost

Este abono es el resultado del proceso de descomposición de diferentes clases de materiales orgánicos (restos de cosecha, excrementos de animales y otros residuos), realizado por microorganismos y macroorganismos en presencia de aire (oxígeno y otros gases), lo cual permite obtener como producto el compost, que es un abono excelente para ser utilizado en la agricultura (INFOAGRO, 2004).

“Este tipo de abono, requiere de mucha mano de obra para su elaboración, sobretodo porque hay que voltear múltiples veces durante todo el proceso, que dura aproximadamente 3 meses. De ahí la necesidad de valorar con cuánta mano de obra se cuenta en la familia o en la finca, para poder realizar este tipo de abono.”

Es la descomposición biológica y estabilización de sustratos orgánicos.

Bajo condiciones que permiten el desarrollo de temperaturas termofílicas como resultado del calor producido biológicamente.

Generación de un producto final que es estable, libre de patógenos, y de semillas, y que puede ser beneficioso aplicado al suelo.

Productividad vegetal, y calidad del suelo.

3.7.2.1. Propiedades del Compost

- Mejora la cantidad de materia orgánica del suelo, puesto que éstos son fértiles cuando contienen más del 5% de materia orgánica, pobres si contienen de 2 a 3% y muy pobres aquellos que no llegan al 2%
- Mejora la estructura del suelo, al favorecer la formación y estabilización de agregados modificando el espacio poroso del suelo, lo cual favorece el movimiento del agua y aire, así como también la penetración de raíces.
- Aporta de manera natural los 16 elementos que necesitan las plantas
- Incrementa y favorece el desarrollo de la actividad biológica del suelo, estimulando la salud y crecimiento de las plantas.
- Retarda el proceso de cambio de reacción del pH
- Incrementa y favorece el desarrollo de la actividad biológica del suelo (macro y microorganismos), favoreciendo de esta manera a la salud y el crecimiento de las plantas.
- Aumenta la capacidad de retención de nutrientes en el suelo, liberando progresivamente a muchos de ellos para satisfacer las necesidades nutricionales de las plantas.
- Incrementa la retención de humedad del suelo a casi el doble, contribuyendo de esta manera a que las plantas toleren y resistan mejor las sequías.

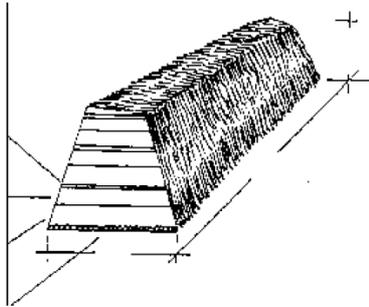
Pasos para elaborar compost

Método convencional

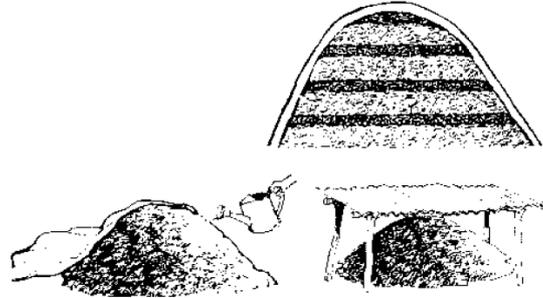
- Escoger un sitio que se encuentre protegido de las lluvias (puede ser debajo de un árbol o barbacoa, en un techo rústico o cualquier lugar protegido).
- Se juntan todos los residuos disponibles cerca del lugar seleccionado para la elaboración de la compostera. Aquellos que lo requieran, deben picarse un poco.
- Haga una primera capa de unos 15 cm. de espesor con residuos de cosechas y otras plantas. La siguiente capa será de algún estiércol animal de unos 8 cm. de grosor y sobre ésta una capa de tierra de 3 cm. de grosor. Repita esta secuencia de capas hasta donde le alcancen los materiales o hasta que el montón alcance una altura de 1.5 m (IDMA, 1993)
- Riegue el montón uniformemente hasta que esté lo suficientemente húmedo.
- Haga respiraderos en el montón haciendo un hoyo central o varios laterales, o bien use cañas de bambú perforadas, para permitir que salga el exceso de calor.
- Cubra el montón con hojas secas o sacos y déjelo reposar por unas 3 semanas.
- A las 3 semanas, dele vuelta al montón de tal forma que quede una mezcla uniforme, cúbralo nuevamente con hojas o sacos.
- Voltee nuevamente la mezcla dentro de 5 semanas. Luego se cubre y se cosecha el compost a los 3 ó 4 meses.

Esta es la forma más convencional de hacer el compost, si se dan más volteos durante la semana (sin enfriar mucho el proceso), el compost puede estar listo en un tiempo menor.

Gráfico 1. Compostera



Compostera
Tomado de:
Unión Vegetariana
Argentina.2005.



Compostera
Tomada de: Corporación PROEXANT, 2001.

3.7.2.2. El Proceso de Compostaje

Factores que intervienen en el proceso de compostaje

Son muchos y muy complejos los factores que intervienen en el proceso biológico del compostaje, así también, intervienen las condiciones ambientales, el tipo de residuo a tratar y el tipo de técnica de compostaje empleada. Entre los factores que participan en este proceso tenemos: la temperatura, la humedad, la aireación, la relación carbono / nitrógeno, el pH o nivel de acidez del suelo, el tamaño de las partículas, la población microbiana y el control periódico.

A continuación se explican cada uno de ellos.

Tabla 5. Contenido de Carbono/ Nitrógeno

Material	% de nitrógeno	Relación C/N
Orina	3,0	0,8
Estiércol de vaca	1,7	18-25
Estiércol de ave	3,0-6,0	10-12
Estiércol de ovino	3,8	20-25
Estiércol de cerdo	3,8	19-20
Estiércol de caballo	2,3	24
Harina de sangre	10,0-14,0	3
Césped cortado	2,4-3,6	12-20
Desperdicios de cocina	2,5-4,0	11-12
Hojas de yuca	4,3	12
Ramas de yuca	1,3	40
Rastrojo de papa	1,5	25
Paja de avena	0,5	80
Paja de trigo	0,3-0,6	80-150
Paja de arroz	0,4	100
Rastrojo de maní	2,8	20
Cáscara de maní	1,0	55
Rastrojo de maíz	0,8	55-70
Rastrojo de vicia	3,0	13
Bagazo de caña de azúcar	0,3	150
Aserrín fresco	0,1	500-800
Aserrín descompuesto	0,2	200

Fuente: Rastrojo, J. Abonos Orgánicos 1997

Tabla 6. Composición aproximada de las materias orgánicas de origen animal, vegetal, y compuestos minerales.

Materia	N%	P 0 % 2 5	K 0% 2	CaO%	MgO %	Sulfatos totales
Guano de isla	13	12	2.5	11.0	1.0	0.05
Estiércol de vaca	0.4	0.2	0.1	0.1	0.06	0.05
Estiércol de caballo	0.5	0.3	0.3	0.15	0.10	0.05
Estiércol de cerdo	0.6	0.4	0.3	-	-	-
Estiércol de oveja	0.6	0.4	0.3	0.5	0.20	0.15
Estiércol de cabra	0.27	0.17	0.29	0.2	-	-
Estiércol de conejo	0.2	0.13	0.12	-	-	-
Estiércol de gallina	0.14	1.4	2.1	0.8	0.25	0.20
Sangre seca	0.13	0.2	0.1	0.05	-	-
Ceniza de huesos	-	3.5	-	-	0.1	0.05
Harina de huesos	0.4	2.2	-	3.15	0.1	0.05
Harina de pescado	0.95	0.7	-	0.85	0.05	0.05
Humus de lombriz	2	1	1	-	-	-

Fuente: Suquilanda M., Agricultura Orgánica 1996

3.7.2.3. Recomendación de Uso

“La cantidad mínima recomendada es de 20 toneladas por hectárea, se recomienda realizar análisis del suelo y del abono, también considerar el método de aplicación, condiciones climáticas y la topografía del terreno.”

Para el caso de cultivo perennes (frutales, café, cacao, banano) se puede aplicar entre 2 a 5 kg de compost por planta, la primera aplicación se hace al momento de la siembra, colocando el compost al fondo de cada hoyo, para luego poner la planta, posteriormente se pueden hacer nuevas aplicaciones de compost en dosis que van de 2 a 4 kg/planta; para tal efecto se harán pequeñas zanjas alrededor de las plantas (a la altura de las ramas más extendidas), donde se colocará el compost para luego tapanlo con la tierra (SUQUILANDA,2005).

3.7.3. Biol

Es una fuente orgánica de fitoreguladores que permite promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas.

3.7.3.1. Composición del Biol

“La composición bioquímica del biol obtenido del estiércol de ganado lechero estabulado, que recibe en promedio una ración diaria de 60% de alfalfa, 30% de maíz ensilado y 10% de alimentos concentrados (BE), En la siguiente columna se observa la composición de BIOL proveniente de la mezcla del mismo estiércol de ganado lechero estabulado, sometido a la misma ración alimenticia, pero al que se le adiciona alfalfa picada (BEA).

Tabla 7. Composición bioquímica del BIOL.

Componente	U	BE	BEA
Sólidos totales	%	5.6	9.9
Materia orgánica	%	38.0	41.1
Fibra	%	20.0	26.2
Nitrógeno	%	1.6	2.7
Fósforo	%	0.2	0.3
Potasio	%	1.5	2.1
Calcio	%	0.2	0.4
Azufre	%	0.2	0.2
Acido indol acético	ng/g	12.0	67.1
Giberelinas	ng/g	9.7	20.5
Purinas	ng/g	9.3	24.4
Tiamina (B ₁)	ng/g	187.5	302.6
Riboflavina (B ₂)	ng/g	83.3	210.1
Pinidoxina (B ₆)	ng/g	33.1	110.7
Acido nicotínico	ng/g	10.8	35.8
Acido fólico	ng/g	14.2	45.6
Cisteina	ng/g	9.2	27.4
Triptofano	ng/g	56.6	127.1

Fuente: Manuel Suquilanda B. 1996

3.7.3.2. Materiales

- Estiércol de animales (vacas, gallinas, cerdos.etc)
- Leguminosas picadas.
- 4 litros de melaza
- 1 litro de suero verde de leche
- Agua.
- 1 tanque plástico de capacidad 200 litros, de preferencia con tapa.
- 2 metros de manguera plástica
- 1 botella de plástico de dos litros.

3.7.3.3. Procesamiento del Biol

- Recoja el estiércol procurando que no se mezcle con mucha tierra.
- Coloque el estiércol a la mitad del tanque si es de origen bovino o el cuatro del tanque si es de gallina o cerdo.
- Agregue la leguminosa picada esta debe ser suficiente hasta completar una capa gruesa de 20 cm de alto sobre el estiércol.
- Llenar el tanque de agua dejando 15 cm de espacio entre la mezcla y la tapa.
- Agregue la melaza y el litro de suero o leche.
- Cierre el tanque herméticamente
- Coloque la manguera de la siguiente manera: Si el tanque tiene su propia tapa debe realizar un hueco cuidadosamente del grosor de la manguera y debe sellarla con cera de vela. Si este no tiene tapa y tiene un plástico debe realizar un pequeño corte para colocar la manguera y sellarla con cinta para tubería. Cabe notar que la boca de la manguera no debe tener contacto con la solución

y el otro extremo se lo debe colocar dentro de la botella plástico con agua para evitar el ingreso de aire al biol.

- La mezcla debe reposar durante 36 días en la costa y 90 días en la sierra.
- Al finalizar este tiempo se debe filtrar para obtener el Biol.

La cantidad de agua varía de acuerdo con la materia prima destinada a la fermentación, sin embargo si utilizamos estiércol fresco utilizaremos **3** cantidades de agua por una de estiércol (SUQUILANDA, 2005).

3.7.3.4. Uso del Biol

“El biol, puede ser utilizado en una gran variedad de plantas, sean de ciclo corto, anuales, bianuales o perennes, gramíneas, forrajeras, leguminosas, frutales, hortalizas, raíces, tubérculos y ornamentales, con aplicaciones dirigidas al follaje, al suelo, a la semilla y a la raíz.

Tabla 8. Uso del biol como activador de la germinación y enraizador.

Cultivo	Estado	Biol / 10 litros de agua
Ají	Plántula	5 litros / 30 minutos
Maíz	Semilla	5 litros / 1 hora
Frejol	Semilla	3 litros / 10 minutos
Tomate	Plántula	5 litros / 10 minutos
Tara	Semilla	8 litros / 1 día

Fuente: RAAA-Cañete 1999

Tabla 9. Uso de biol como abono foliar.

Cultivo	Etapas de desarrollo	Litros/biol/cilindro
Algodonero	Desahije	30
	Botoneo	50
	Antes de la floración	50
	Antes bellotaje	50
Maíz	15 días de germinación	30
	Crecimiento	40
	Antes de la floración	40
	Después de la floración	50
Frejol	15 días de germinación	30
	Antes de la floración	50
	Antes del cuajado	50
	Antes de la maduración	50
Aji	15 días después del trasplante	30
	Aplicaciones cada	
	15 días antes del cuajado	50
	Desarrollo de los frutos	100
	En la maduración	100
Hortalizas	Al trasplante	15
	Durante el período vegetativo	50
Frutales	Al hinchamiento de yemas	50
	Antes del cuajado	40
	Desarrollo de frutos	60
	Antes de la maduración	60

Fuente: RAAA-Cañete 1999

3.7.3.5. Aplicación de Biol.

Al suelo en condiciones de pequeñas parcelas o Jardines, se puede utilizar una regadera cuidando que la dosis de biol/agua, esté en relación de 1/100, es decir 1 litro de biol y 100 de agua.

3.7.4. Té de Estiércol

El té de estiércol es una preparación que convierte el estiércol sólido en un abono líquido. En el proceso de hacerse té, el estiércol suelta sus nutrientes al agua y así se hacen disponibles para las plantas.

3.7.4.1. Aplicación

“Para aplicar este abono, debe diluirse 1 parte de té de estiércol en 1 parte de agua fresca y limpia, luego con el auxilio de una regadera aplicarse en banda a los cultivos o alrededor de las matas de frutales (hasta donde se extienden las ramas). También puede aplicarse este abono a través de la línea de riego por goteo (200 litros/ha) cada 15 días.

3.7.4.2. Procedimiento

“Ponga en el saquillo el estiércol, el sulphomag o muriato de potasio, las hojas de leguminosas picadas y la piedra, amarre el saquillo y métalo en la caneca dejando un pedazo de cuerda fuera de ella como si fuera una gran bolsa de té.”

Agregue la leche, la melaza y agua fresca, limpia en la caneca hasta llenarla, cierre la caneca con el plástico, dejando que pase el oxígeno y deje fermentar por 2 semanas.

Exprima el saquillo y saque de la caneca, para aplicar diluya una parte de té de estiércol y una parte de agua limpia.

Aplicar cada 15 días.

3.7.5. Estiércol Bovino

“Es una descripción general de cualquier mezcla de heces, orines y desperdicios. La composición físico-química del estiércol varía de una producción agropecuaria a otra, dependiendo entre otros factores del tipo de ganado, de la dieta, y de las condiciones bajo las cuales se produce el estiércol.”

Tabla 10. Parámetros del estiércol Bovino.

3.- ESTIÉRCOL VACUNO

PARAMETROS	ESTIERCOL	COMPOST
PH	8,4	7,8
M.O.%	52	20,5
C orgánico	36	12,4
N total - %	1,97	0,78
Relación C/N	18	17,1
P total - %	0,85	0,36
K total - %	1,11	0,97
Ca total - %	1,6	1,09
Mg total - %	0,72	0,24
Na total - %	0,25	0,13
Fe total - %	2682	2164
Mn total - %	255	249
Zn total - %	84	31,3
Cu total - %	21	4,7

MGAP - DSA / IMM - UDA - DHA

La buena calidad final de un abono depende de muchos factores, como el origen, la forma de recolección, el almacenamiento y la humedad de los estiércoles. Estos deben ser lo más frescos posible, ya que la actividad microbiológica será mayor. Si los estiércoles, o los abonos preparados con ellos, sufren una prolongada exposición a la luz o a la lluvia, o si se les agrega demasiada agua durante la preparación, la calidad de los mismos será inferior.

3.7.5.1. Propiedades y Características de los Estiércoles

El estiércol es de incorporación lenta y su efecto dura años. Es mejor incorporarlo en el momento de la preparación de la tierra, antes de la plantación. Enterrar estiércol fresco durante la cava o al trabajar la tierra es un error, impide que la descomposición sea correcta y favorece el ataque de parásitos. Los estiércoles son ineficaces en los terrenos muy ácidos, sin materia calcárea, los ácidos que se producen por la descomposición del estiércol no son neutralizados y pueden perjudicar. El estiércol sin fermentar es la acción más duradera, pero se ha de aplicar de forma que no esté en contacto con las extremidades de las raíces. La fermentación del estiércol antes de su aplicación no se debe prolongar más de dos meses en verano y de cuatro meses en invierno, pues si se prolonga más el estiércol pierde eficacia.

3.7.5.2. Composición de los Estiércoles.

(SUQUILANDA 1996), menciona que el estiércol no es un abono de composición fija, esta depende de la edad de los animales de que se procede, de la especie, de la alimentación a la que están sometidos.

Tabla 11. Composición de los estiércoles frescos.

ANIMAL	AGUA %	MAT. ORG. kg/t	N kg/t	P ₂ O ₅ kg/t	K ₂ O kg/t
Vacunos	85	170	50	20	35
Cuyes	30	600	19	18	48
Pollos	18	450	105	80	40

Fuente: adaptado de "Westem Fertilize Handbook" y Morales (2004).

3.7.5.3. Tipos de Tratamientos de los Estiércoles.

Para transformar los desechos orgánicos en abono, se dispone de dos tipos de proceso: pasivos y activos. En los procesos pasivos, se deja a la naturaleza y las condiciones ambientales a que favorezcan el proceso de transformación gradual en abono. En los procesos activos se brindan tratamientos para acelerar el proceso de transformación, activando justamente las condiciones que requieren los microorganismos más favorables para el abono.

Los tratamientos pasivos

El proceso natural de degradación y descomposición demanda de un tiempo para ser efectivo. Ello depende de las propias condiciones naturales como humedad, temperatura y radiación solar. Justamente tomando en cuenta que los microorganismos más activos en la formación de abono, son aerobios (demandan oxígeno). Al no removerse el material, se desarrollan condiciones anaerobias que demoran el proceso de transformación.

Los tratamientos activos

En estos tratamientos, las pilas del material son sometidas a condiciones que agilizan los procesos de transformación en abono. Se induce de manera artificial su conversión en abono. Básicamente comprenden las siguientes actividades. Remoción de las pilas para favorecer la aireación. Control de temperatura, humedad, y uso de aditivos para alcanzar los niveles necesarios. El proceso está completo cuando la pila deja de estar caliente.

3.7.5.4. Acciones de los Estiércoles en el Suelo.

Otro aspecto que aporta la idea de sustentabilidad es que los estiércoles no sólo proveen nutrientes, sino que particularmente cuando su uso es prolongado suelen ejercer acciones positivas sobre un variado conjunto de propiedades edáficas. Fundamentalmente, porque pueden introducir mejoras considerables en el contenido y en la calidad de la materia orgánica. Los tenores orgánicos de estos materiales son variados y fundamentalmente están en relación con la especie animal, con la alimentación del ganado y con el medio en donde los mismos se acumulan y recogen. Representan los componentes más importantes para la generación de las sustancias húmicas estables.

En correspondencia con el beneficio que producen sobre la fracción orgánica, se ha demostrado que el estercolado es capaz de actuar positivamente sobre la condición física de las tierras. Así, se han logrado importantes disminuciones de la densidad aparente, aumentos de la porosidad total, de la macro porosidad y de la estabilidad estructural y mejoras en la capacidad de almacenaje de agua del suelo, mediante la incorporación al suelo de variados tipos de estiércoles. La condición biológica es otro aspecto afectado por la práctica del abonado orgánico.

El estiércol ejerce un efecto favorable en tal condición por el gran y variado número de bacterias que posee. Éstas producen transformaciones químicas no sólo en el estiércol mismo sino, además, en el suelo, haciendo que muchos elementos no aprovechables por las plantas puedan ser asimilados por ellas. Además, el estercolado puede aumentar la población y la actividad de algunos componentes de la fauna edáfica, como por ejemplo las lombrices (Sosa, 2005).

3.7.5.5. Factores que Afectan el Uso de los Estiércoles.

En un rápido balance es lícito sostener que los beneficios del estercolado son más importantes que sus aspectos negativos. Claro que para que se cumpla esta afirmación es menester tener en cuenta los factores que afectan su eficiente uso agronómico. Entre tales factores están el sistema productivo, las características del lugar en donde se acumulan los desechos, su manipuleo, la dosis, el momento y la frecuencia de aplicación y la forma de incorporación.

Las técnicas de aplicación del estiércol a la tierra varían según el material sea sólido o líquido. En general se recomienda la semi incorporación; no es adecuado dejarlo en superficie, pues las formas volátiles de los nutrientes (particularmente el nitrógeno) pueden derivar a la atmósfera y no pasar al suelo. El momento de aplicación debería ser próximo a la siembra del cultivo, para disminuir la pérdida de nutrientes por volatilización o lavado. Sin embargo, en los casos en que estos materiales puedan producir modificaciones importantes del pH o elevar la salinidad, será conveniente disponerlo sobre el suelo 30 a 45 días previos a la siembra (Sosa 2005).

El nitrógeno que hay en el estiércol y que es un buen alimento para las plantas se convierte en un excelente abono que éstas pueden aprovechar para producir mejores cosechas

3.7.5.6. Aplicación de Estiércol.

Para estercolar o majadear suelos compactos o arcillosos es conveniente el empleo de dosis que van de 40 a 60 toneladas por hectárea y de igual manera en suelos arenosos. En suelos francos las dosis deben ser medias.

3.7.6. Humus

Lombricultura o Vermicultura Se le conoce como lombricultura a la crianza de lombrices con el objeto de producir humus.

En este proceso se utiliza una especie de lombriz como herramienta de trabajo, la lombriz recicla la materia orgánica y se obtiene humus, carne y harina de carne. De múltiples especies de lombrices existentes, se ha seleccionado la *Eisenia foetida*, conocida también como roja californiana.

El humus es un fertilizante orgánico, biorregulador y corrector de suelo; es bioestable, lo que quiere decir que no da lugar a fermentación; es de alta solubilización y por lo tanto, de rápida asimilación; es de color negruzco, homogéneo y con olor a mantillo del bosque. El humus de lombriz, posee una elevada carga microbiana benéfica, es una fuente rica en minerales; contiene alto porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos; produce hormonas que estimulan el desarrollo de las plantas; mejora las características físico-químicas del suelo, lo protege de la erosión, incrementa la retención de Humedad y regula la actividad de los nitritos, finalmente, el humus neutraliza presencia de contaminantes químicos.

3.7.6.1. Características

La lombriz es de cuerpo alargado, segmentado y simetría bilateral; al nacer son blancas, 5 o 6 días se ponen rosadas y 120 días color rojizo, estando en condiciones de aparearse. Habita en los primeros 50 cms del suelo, es susceptible a cambios climáticos, es fotofóbica, le afectan los rayos ultravioleta, la humedad excesiva y la acidez del medio; cava túneles en suelo blando y húmedo, digiere partículas vegetales o animales en descomposición y vuelve a la superficie a expulsar sus excreciones ricas en nutrientes para el suelo.

Ciclo de vida

Son hermafroditas, pero no se autofecundan; por lo que es necesaria la cópula que ocurre cada 7 o 10 días. Cada individuo coloca una cápsula (huevo en forma de pera, color amarillo) de 2 mm de donde emergen de 2 a 21 lombrices después de un período de incubación que va de 14 a 21 días. Las lombrices pueden llegar a vivir hasta 16 años y su población se puede duplicar cada 60 días (SUQUILANDA, 1996).

Condiciones

Para su adecuado desarrollo necesitan de humedad en un 70%, la temperatura adecuada para su desarrollo es de 12 a 25 °C; en verano o con exceso de calor, es necesario el riego frecuente; el pH óptimo es 7; cuando hay exceso de agua se puede provocar fermentación anaeróbica y esto puede lastimar a las lombrices; se necesita aireación adecuada, evitando la compactación del suelo

Alimentación

Las lombrices son alimentadas con un sustrato producto de la mezcla de residuos orgánicos vegetales (desechos de las cosechas, basuras domésticas, residuos de la agroindustria, etc.) y de residuos animales (estiércol), en una relación 1 a 3. Es importante que este sustrato sea fermentado entre 15 a 30 días, antes de proporcionárselo a las lombrices. No es recomendable poner el alimento fresco porque tiende a acidificarse y calentarse durante la fase de fermentación, lo que puede resultar perjudicial a las lombrices (SUQUILANDA. 2005).

3.7.6.2. Usos del Vermicompost

El humus de lombriz puede ser aplicado a una gran gama de cultivos y medios, tales como: plantas de interior, jardines urbanos, huertos, césped de parques, floricultura, horticultura, fruticultura, invernaderos, algunos cultivos industriales y otros.

El humus se aplica como cualquier abono orgánico, al momento de la siembra, al pie de la planta, alrededor del árbol y la cantidad de abono dependerá del cultivo y, de las condiciones del suelo.

Según (Ferruzzi. 1994), en aquellos terrenos en los cuales la relación ácido-básica sea media, el uso aconsejado del producto es de 1kg/m^2

3.7.6.3. Importancia de la Materia Orgánica

Define la estructura y regula la temperatura de los suelos al darles una coloración oscura, que permite absorber mejor las radiaciones solares

Contiene alto poder amortiguador con relación al pH, impidiendo alteraciones de las condiciones químicas del suelo. Neutraliza el exceso de calcio, atenúa la clorosis férrica y otras enfermedades carenciales.

Constituye un reservorio de nutrientes: nitrógeno, fósforo, potasio, azufre y es abastecedora de carbono, supliendo lo que la función clorofílica de las hojas no puede satisfacer por sí sola.

Una buena tierra agrícola debe contener de 4 a 5% de materia orgánica, de la cual un 60%, por lo menos, ha de estar en forma de humus estable. (THM, 2000).

4. UBICACIÓN

4.1. UBICACIÓN POLÍTICO TERRITORIAL

País: Ecuador
Provincia: Pichincha
Cantón: Pedro Moncayo
Parroquia: Tabacundo
Sector: Cajas

4.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Longitud: 78°14'0" W
Latitud: 0°2'00" N
Altitud: 2790 msnm

4.3. CONDICIONES CLIMÁTICAS

Temperatura promedio: 15.2 °C
Humedad Relativa: 65 % media anual
Vientos: 6 m/s SE

4.4. SUELO

Textura: Franco arcilloso
pH: 6,5

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. MATERIALES

Cultivo de rosas

Abonos (Humus, estiércol bovino, compost, bocashi, biol, te de estiércol)

Flexómetro y calibrador

Termómetro

Rótulos de identificación.

Insecticidas y fungicidas

Tijera Felco

Balanza

Equipo de fumigación (indumentaria de protección)

Regadera manual tipo ducha

Sistema de riego por goteo

Fundas de kg

Barreno

Pala de asadón

Botas

Guantes

Balanza

Libreta de campo y cámara fotográfica

CUADRO 1. Materiales utilizados para la elaboración de abonos en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo-Ecuador 2012.

MATERIALES PARA ELABORACIÓN DE ABONOS	
MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DEL COMPOST	MATERIALES PARA LA ELABORACION DEL BOCASHI
Desechos vegetales	Granza de cereales
Tierra	Carbón picado
Cal	Semolina
Roca fosfórica	Saco de gallinaza
Estiércol Bovino	Tierra negra
Agua	Melaza
	Agua
	Levadura
MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DEL BIOL	MATERIALES PARA LA ELABORACION DEL TÉ DE ESTIÉRCOL
Tanque de 200 l	Tanque plástico de 200 l
Manguera plástica	Saquillo de polipropileno
Aguas (sin clorar)	Estiércol fresco
Estiércol Bovino	Sulpomag
Alfalfa u otra leguminosa forrajera picada	Leguminosa picada(alfalfa)
Suero o leche	Una cuerda o sogá
Melaza	Piedra
Botellas de plástico de dos litros	Leche
	Melaza o miel

Fuente: La Investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

5.2. MÉTODOS

5.2.1. Diseño Experimental

Se implementó un Diseño de Bloques Completos al azar, con 7 tratamientos y 3 repeticiones

5.2.1.1. Tratamientos

CUADRO 2. Tratamientos utilizados en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.

Tratamientos	Abonos	Dosis
T1	Compost + fertilización tradicional de la empresa	272373,54 kg/ ha
T2	Bocashi + fertilización tradicional de la empresa	47665,37 kg/ ha
T3	Humus + fertilización tradicional de la empresa	10000 kg/ ha
T4	Biol + fertilización tradicional de la empresa	583,66 L/ha
T5	Té de estiércol + fertilización normal de la empresa	29182,88 L/ ha
T6	Estiércol Bovino + fertilización normal de la empresa	40 000 kg/ ha
T7	Testigo Absoluto (Fertilización tradicional de la empresa)	Sin abono

Fuente: La Investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

5.2.1.2. Unidad Experimental y Parcela Neta

La unidad experimental estará conformada por 70 plantas por tratamiento en 5,14 m² dando un total de 1470 plantas de la investigación, cuya parcela neta constituirán 20 plantas.

Superficie total del ensayo:	212 m ²
Largo de la cama:	40 m
Ancho de la cama:	0,9m
Ancho del camino entre camas:	0,65m
Número de camas:	3
Área neta del ensayo:	30,03 m ²
Área total del ensayo:	108 m ²
Número de plantas /cama:	490
Número de plantas/ Tratamiento:	70
Número de tallos a evaluar/ tratamiento:	20
Hileras:	2
Número de tallos a evaluar/ ensayo:	210

5.2.1.3. Variables y Métodos de Evaluación

- **Días a la brotación**

Se contabilizó el número de días que transcurrieron desde el pinch hasta la aparición de la yema.

- **Longitud de tallos**

Con la ayuda de un flexómetro, se midió la longitud de los tallos en cm, desde la inserción en el tallo principal hasta la base del botón floral, al momento de la cosecha. Esto se evaluó al final del ensayo.

- **Longitud de botón**

Se midió la longitud del botón desde la inserción del cáliz hasta el ápice

- **Diámetro de botón**

Se ubicó la parte media del botón y se midió en cm, el contorno del mismo, con la ayuda de un calibrador al momento de la cosecha.

- **Días a la cosecha**

Se contabilizó el número de días transcurridos desde el pinch hasta la cosecha o el corte del tallo, para ello se consideró el punto de cosecha Ruso

5.2.1.4. Análisis Funcional

En esta investigación se aplicó la Prueba de Tukey al 5%

5.2.1.5. Croquis del Ensayo

UBICACIÓN EN EL CAMPO													
R 1	T 1	T2	T3	T 4	T 5	T6	T7	T8	T 9	T1 0	T1 1	T1 2	T1 3
R 2	T 6	T1 3	T1 1	T 8	T 2	T4	T1	T1 2	T 3	T5	T7	T9	T1 0
R 3	T 9	T1 2	T1 0	T 7	T 1	T1 1	T1 3	T5	T 8	T6	T4	T3	T2

Fuente: La Investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

6. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

La investigación se realizó a partir de un análisis del suelo del cultivo y tomando en cuenta la fertirrigación en la Empresa.

Las plantas que fueron utilizadas en esta investigación tuvieron aproximadamente 2 años de edad y una densidad de siembra de 14 plantas por m², mismas que son manejadas en producción abierta, por lo que al momento del pinch se tenía dos tallos florales por planta. Una vez que brotaron las yemas de la investigación fueron etiquetadas para su posterior evaluación

Todos los abonos orgánicos fueron aplicados al suelo, en este caso los abonos sólidos se aplicó con la ayuda de un saquillo, mientras que para los abonos líquidos se utilizó una regadera.

La aplicación de los abonos sólidos se realizó una vez por mes (durante 3 meses) y los abonos líquidos cada 15 días por los mismos tres meses. Cabe indicar que no se suspendió la fertilización tradicional de la empresa.

Todos los abonos orgánicos fueron preparados en la finca, mismos que fueron elaborados previamente y en diferentes tiempos según los periodos de preparación de cada uno así: compost 2 meses, bocashi 30 días, biol 60 días, té de estiércol 15 días ya que fueron instalados bajo invernadero.

El Humus y el estiércol bovino fueron adquiridos externamente.

Prevención y control de plagas, enfermedades y malezas

En cuanto al control de plagas y enfermedades se realizó de acuerdo al calendario de la empresa.

La deshierba, deshoje, se realizó cada 15 días, el desyeme se realizó una vez por semana.

La fertilización tradicional se realizó diariamente de acuerdo al manejo de la empresa, 5 días por semana.

Tabla 12. Fertilización tradicional de la Empresa Anniroses s.a.

FERTILIZACIÓN TRADICIONAL POR GOTEO DE LA EMPRESA ANNIROSES S.A.	
Elemento	ppm
NH ₄	16
NO ₃	619
SO ₄	199
P	19
K	138
Ca	120
Mg	46
Fe	1,1
Mn	0,25
Cu	0,4
Mo	0,5
TOTAL	1159,25
	ppm/día

Fuente: ANNIROSES, 2012

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. PRIMER CICLO

CUADRO 3. ADEVAS para las Variables del Primer Ciclo de Producción en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (*Rosa sp.*) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.

ADEVAS							
FV	GL	CUADRADOS MEDIOS					
		Días a la brotación	Longitud de tallo (cm)	Diámetro de tallo (mm)	Longitud de botón (cm)	Diámetro de botón (cm)	Días a la cosecha (días)
TOTAL	20						
TRATAMIENTOS	6	0,21 ^{NS}	5,5 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,02 ^{NS}	1,89 ^{NS}
REPETICIONES	2	0,24 ^{NS}	5,2 ^{NS}	0,01 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,00013 ^{NS}	0,35 ^{NS}
EE	12	0,24	7,35	0,02	0,02	0,02	0,64
CV (%)		3,76	3,36	15,86	2,01	2,58	0,98

Fuente: La Investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

CUADRO 4. Promedios para Variables del Primer Ciclo de Producción en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012

PROMEDIOS							
	Tratamientos	Días a la brotación (días)	Longitud de tallo (cm)	Diámetro de tallo (mm)	Longitud de Botón (cm)	Diámetro de Botón (cm)	Días a la cosecha (Días)
T1	Compost + fertilización tradicional de la empresa	13,03	80,11	7,4	6,29	6,11	81,48
T2	Bocashi + fertilización tradicional de la empresa	13,35	81,66	7,4	6,41	6,14	81,9
T3	Humus + fertilización tradicional de la empresa	13,35	81,25	8,2	6,29	6,05	82,85
T4	Biol + fertilización tradicional de la empresa	12,7	82,92	7,5	6,23	6,01	81,35
T5	Té de estiércol + fertilización tradicional de la empresa	12,72	79,46	7,3	6,27	6,17	80,6
T6	Estiércol Bovino + fertilización tradicional de la empresa	12,98	79,09	8,2	6,42	5,94	82,63
T7	Testigo Absoluto (Fertilización tradicional de la empresa)	12,95	80,06	8,3	6,43	6,01	81,28

Fuente: La Investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

Como se puede observar en el cuadro 3, no existió diferencias significativas entre tratamientos en el primer ciclo es decir durante los 3 primeros meses, sin embargo al observar el cuadro 4, los tratamientos que tuvieron mejor respuesta para ciertas variables fueron los abonos líquidos, esto posiblemente se debe a que los abonos sólidos tardan en soltar los nutrientes para que puedan ser tomados por las plantas, de ahí que se evaluó un ciclo más.

7.2. SEGUNDO CICLO DE PRODUCCIÓN

7.2.1. Días a la Brotación

CUADRO 5. ADEVA para Días a la brotación en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.

ADEVA			
FV	GL	SC	CM
TOTAL	20	6,66	
TRATAMIENTOS	6	4,44	0,74**
REPETICIONES	2	1,24	0,62**
EE	12	0,99	0,08
CV %	2,56		

Fuente: La Investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

Según el análisis de varianza, para días a la brotación (Cuadro 5), se detectó alta significancia estadística para tratamientos y repeticiones con coeficiente de variación de 2,56% dando confiabilidad al proceso experimental realizado.

CUADRO 6. Prueba de tukey al 5% para días a la brotación en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS (días)	RANGOS
T6 (Estiércol Bovino)	10,37	A
T4 (Biol)	10,98	b
T3 (Humus)	11,07	b
T1 (Compost)	11,20	b
T5 (Té de estiércol)	11,28	b
T2 (Bocashi)	11,42	b
Testigo	12,02	c

Fuente: La Investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

La prueba de Tukey al 5% para días a la brotación de la yema (Cuadro 6), muestra tres rangos de significancia, donde el tratamiento T6 (Estiércol Bovino) se ubica en el rango “a”, con una media de 10,37 días, en cambio en el rango “c” se encuentra el Testigo con una media de 12,02 por que la brotación de la yema tardó más días. El resto de tratamientos se ubicaron en el rango intermedio es decir en el rango “b”.

En el Primer ciclo el tratamiento T6, obtuvo una media de 13,01 días a la brotación de la yema después del pinch, en cambio en el segundo ciclo se obtuvo una media de 10,37 días, si bien esto concuerda con los datos registrados en ciclos anteriores en la Empresa ANNIROSES S.A. donde los rangos están entre los 10 y 15 días después del pinch, es notable la reducción de días entre ciclos donde el Estiércol Bovino respondió de mejor manera frente al Biol, Humus, Compost, Té de estiércol, Bocashi y el Testigo, obteniendo menor número de días a la brotación de la yema.

Al respecto, Wareing afirma que si toda planta se expone a días largos o altas temperaturas, las yemas se hinchan y empiezan a desarrollarse, (en la investigación la temperatura promedio fue de 25°C), mientras tanto el tiempo de letargo impuesto por las condiciones externas son debido a días más cortos o temperaturas bajas, así mismo la revista Infoagro (2009), afirma que temperaturas por debajo de 15°C retrasan el crecimiento de la planta, por lo tanto la brotación.

Si bien el clima es lo que afecta directamente a la brotación, el contenido de nutrientes y materia orgánica en el suelo, también influyen positivamente en este proceso así como el desarrollo de la planta, de ahí que el estiércol tuvo mejor respuesta ya que su contenido de materia orgánica fue más alto en relación a los demás abonos.

7.2.2 Longitud de Tallo

CUADRO 7. ADEVA para longitud de tallos en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.

ADEVA			
FV	GL	SC	CM
TOTAL	20	18,5	
TRATAMIENTOS	6	12,15	2,03*
REPETICIONES	2	0,1	0,05 ^{NS}
EE	12	6,24	0,52
CV %	0,89		

Fuente: La Investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

Según el análisis de varianza para longitud de tallos, se detectó significancia estadística para tratamientos y ninguna para repeticiones y un coeficiente de variación de 0,89 %

CUADRO 8. Prueba de tukey al 5% para longitud de tallos en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.

Tratamientos	Promedios (cm)	Rangos
T6 (Estiércol Bovino)	82,67	a
T4 (Biol)	82,10	a
T5 (Té de estiércol)	80,82	b
Testigo (Fertilización Tradicional)	80,80	b
T1 (Compost)	80,78	b
T3 (Humus)	80,70	b
T2 (Bocashi)	80,60	b

Fuente: La Investigación

Elaborado por: El Autor

Según la prueba de Tukey al 5% para longitud de tallo, (Cuadro 8) se obtuvieron 2 rangos de significancia, donde los tratamientos T6 (Estiércol Bovino) y el tratamiento T4 (Biol) se ubicaron en el rango “a” con una media de 82,67cm y 82,10cm respectivamente, siendo los mejores y superando los promedios de la empresa; mientras que en el rango “b” se encuentran el resto de tratamientos.

Según Bidwell, el alargamiento del tallo es un fenómeno complejo muy influenciado por los factores ambientales y por las fitohormonas, principalmente giberelinas, a esto posiblemente se debe la respuesta positiva del Biol en cuanto a longitud del tallo, ya que este abono contiene gran cantidad de auxinas y giberelinas cuando se lo elabora con alfalfa como fue en este caso. Mientras que, la respuesta positiva del estiércol bovino posiblemente tiene que ver con el hecho de que según lo menciona SUQUILANDA, este abono aporta al suelo N, P, K, elementos indispensables para el desarrollo de las plantas a los que se suman micro elementos y antibióticos. Además (Fainstein 1977), señala que el nitrógeno produce un incremento en el número y tamaño de las células, elemento que está disponible en gran cantidad en este abono como lo indica el análisis de laboratorio (Ver Anexo 2.)

7.2.3. Diámetro de Tallo

CUADRO 9. ADEVA para Diámetro de tallo en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.

ADEVA			
FV	GL	SC	CM
TOTAL	20	0,01	
TRATAMIENTOS	6	0,01	0,0015**
REPETICIONES	2	0,000067	0,000033 ^{NS}
EE	12	0,00093	0,000079
CV %	1,1		

Fuente: La Investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

El análisis de varianza para diámetro de tallo (Cuadro 9), detectó alta significancia estadística para tratamientos y un coeficiente de variación de 1,10 %

CUADRO 10. Prueba de tukey al 5% para Diámetro de tallo en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.

Tratamientos	Promedios en (mm)	Rangos
T6 (Estiércol Bovino)	8,4	a
T3 (Humus)	8,2	a
T1 (Compost)	8,1	b
T4 (Biol)	7,9	c
T2 (Bocashi)	7,9	c
Testigo (Fertilización Tradicional)	7,8	c
T5 (Té de Estiércol)	7,8	c

Fuente: La Investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 10) para diámetro de tallo, presenta 3 rangos de significancia, siendo T6 (Estiércol Bovino) el mejor, seguido por T3 (Humus) ubicándose en el rango “a” con una media de 8,4mm y 8,2mm respectivamente; en cambio el T1 (Compost) se ubica en el rango b y en el rango “c” se encuentran T4 (Biol), T2 (Bocashi), Test (Fertilización Tradicional), T5 (Té de estiércol) con menor diámetro.

Según datos de la Empresa ANNIROSES, los diámetros de tallo alcanzados en producciones anteriores están entre 8,0mm a 8,2 mm, es decir que con el T6 (estiércol bovino) se superó estos rangos, mientras que el resto de tratamientos están por debajo de estos valores

Según ROMAN (2001), en la etapa de crecimiento las células multiplicadas y especializadas comienzan a crecer aumentando su tamaño considerablemente, es ahí en donde se inicia un aumento notable en la demanda diaria de agua y nutrientes

minerales, especialmente nitrógeno y también calcio. Quizá esto influyó en la respuesta positiva del estiércol bovino, el cual tuvo cantidades adecuadas de nitrógeno, calcio y materia orgánica, dando mejor resultado para diámetro del tallo.

7.2.4. Longitud de Botón

CUADRO 11. ADEVA para longitud de botón en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.

ADEVA			
FV	GL	SC	CM
TOTAL	20	0,96	
TRATAMIENTOS	6	0,95	0,16**
REPETICIONES	2	0,0077	0,00039 ^{NS}
EE	12	0,01	0,00089
CV %	0,48		

Fuente: La Investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

Según el análisis de varianza para longitud de botón, se detectó significancia estadística para tratamientos. El coeficiente de variación fue de 0,48 %, que da confianza a los resultados.

CUADRO 12. Prueba de tukey al 5% para longitud de botón en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012

TRATAMIENTO	Promedios en (cm)	Rangos
T6 Estiércol Bovino	6,47	a
T2 Bocashi	6,44	a
T3 Humus	6,33	b
T4 Biol	6,32	b
T1 Compost	6,3	b
Testigo	6,21	c
T5 Té de estiércol	5,78	d

Fuente: La Investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

Según Tukey al 5% para longitud de botón se obtuvo 4 rangos, donde los tratamientos T6 (Estiércol Bovino) y T2 (Bocashi) se ubican en el rango “a” con una media de 6,47cm y 6,44 respectivamente, mientras que el tratamiento T5 (Té de estiércol) se ubicó en el rango “d” con una media de 5,78cm, siendo de menor longitud; el resto de tratamientos se ubicaron en los rangos intermedios. Cabe indicar que todos los tratamientos están dentro del rango señalado para ésta variedad que va de 5,5 – 6,5 cm.

Al respecto, Fainstein (1997), señala que el calcio tiene un papel importante en la construcción de las células. Regula el pH de la célula vegetal, da dureza al pedúnculo, agranda el tamaño del botón floral, además del magnesio elemento importante para la floración. Quizá esto influyó en la respuesta positiva del estiércol bovino, ya que tuvo cantidades adecuadas de este elemento. Además de que contiene la mayor cantidad de materia orgánica y nitrógeno indispensables para un buen desarrollo del cultivo en su conjunto.

Por otro lado, el análisis del Té de estiércol (Anexo 2), muestra que, existe un exceso de Cloro (121ppm), esto posiblemente es la causa de la respuesta negativa del té de estiércol, en cuanto a longitud del botón y demás variables en estudio, razón por la que se ubica en los últimos rangos. Al respecto Fainstein (1997)

menciona que la toxicidad de cloruros se manifiesta en manchas de color café morado en los márgenes de hojas maduras y luego la caída de éstas. También se produce daño en raíces lo que ocasiona la marchitez de las hojas jóvenes, lo que se pudo evidenciar en las plantas donde se aplicó este abono. (Anexo 6.)

7.2.5. Diámetro de botón

CUADRO 13. ADEVA para diámetro de botón en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (*Rosa sp.*) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.

ADEVA			
FV	GL	SC	CM
TOTAL	20	0,58	
TRATAMIENTOS	6	0,22	0,04**
REPETICIONES	2	0,10	0,0037 ^{NS}
EE	12	0,04	0,003
CV %	3,16%		

Fuente: La Investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

Según el análisis de varianza para diámetro de botón, se detectó significancia estadística para tratamientos y ninguno para repeticiones, con un coeficiente de variación de 3,16%, dando confiabilidad al proceso experimental realizado.

CUADRO 14. Prueba de tukey al 5% para diámetro de botón en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (Rosa sp.) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.

Tratamientos	Promedios en (cm)	Rangos
T6 (Estiércol Bovino)	6,21	a
T1 (Compost)	6,12	b
T2 (Bocashi)	6,06	b
T4 (Biol)	6,01	c
T3 (Humus)	6,00	c
Testigo (Fertilización Tradicional)	5,91	d
T5 (Té de Estiércol)	5,9	d

Fuente: La Investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos muestra 4 rangos, el tratamiento T6 (Estiércol Bovino) se ubica en el rango “a” con una media de 6,21cm siendo este el mejor ya que el diámetro del botón fue mayor, mientras que en el último rango están el testigo y te de estiércol, en el rango “d” con una media de 5,9cm, siendo el más pequeño con menor diámetro del botón.

Al igual que en las variables anteriores, en general los abonos sólidos son los que han dado mejores resultados, quizá debido a la gran cantidad de materia orgánica y nitrógeno total que disponen (Ver anexo 2.), importante durante la floración.

Por otro lado los mejores resultados de diámetro del botón posiblemente se deban a los contenidos adecuados de nutrientes del estiércol bovino que influyen en el diámetro y crecimiento floral, tales como Calcio (91 ppm) y Boro (0,61) pues según Fainstein (1997), el calcio, mejora el vigor en general de la planta, agranda el tamaño del botón floral. Así mismo señala que el Boro está relacionado con los meristemas, especialmente en los apicales, siendo importante en la floración.

7.2.6. Días a la Cosecha

CUADRO 15. ADEVA para días a la cosecha en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (*Rosa sp.*) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012.

ADEVA			
FV	GL	SC	CM
TOTAL	20	28,07	
TRATAMIENTOS	6	7,99	1,33 ^{NS}
REPETICIONES	2	4,36	2,18 ^{NS}
EE	12	15,72	1,31
CV %	1,4		

Fuente: La Investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

CUADRO 16. Prueba de tukey al 5% para días a la cosecha en la “Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas (*Rosa sp.*) variedad Freedom en la “Empresa ANNIROSES S.A.” Tabacundo – Ecuador 2012

Tratamientos	Promedios en (días)	Rangos
T6 Estiércol Bovino	80,63	a
T2 Bocashi	81,35	a
T1 Compost	81,53	a
T3 Humus	81,65	a
T5 Té de estiércol	81,82	a
T4 Biol	82,30	a
Testigo (Fertilización Tradicional)	82,70	a

Fuente: La Investigación.

Elaborado por: TORRES, 2012

Según el análisis de varianza para días a la cosecha, no hubo significancia estadística para tratamientos. El coeficiente de variación fue de 1,4 %

Si bien no hubo diferencias significativas entre tratamientos, cabe resaltar que los abonos sólidos presentan el menor número de días a la cosecha (cuadro 16), comparados con los demás abonos.

Según THM6 (2001), los abonos líquidos son de alta degradación, perdiéndose fácilmente por volatilización algún nutriente si no se lo almacena adecuadamente. Posiblemente los bajos resultados de los abonos líquidos se deba a la aplicación al suelo por donde demora su absorción, aplicados al follaje debería funcionar mejor.

7.2.7. Análisis económico

CUADRO 17. Beneficio neto entre tratamientos para la producción de rosa variedad Freedom en una Hectárea.

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO (Tallos/ha)	RENDIMIENTO AJUSTADO AL 10%	BENEFICIO BRUTO/ha(USD)	COSTOS VARIABLES/ha(US D)	BENEFICIO NETO/ha(USD)
T1 COMPOST	136186,77	122568,093	48210,1167	4630,35019	43579,7665
T2 (BOCASHI)	136186,77	122568,093	46303,5019	5856,03113	40447,4708
T3 (HUMUS)	136186,77	122568,093	47120,6226	8443,57977	38677,0428
T4 (BIOL)	136186,77	122568,093	50933,8521	1634,24125	49299,6109
T5 (TÉ DE ESTIÉRCOL)	136186,77	122568,093	47665,3696	3268,48249	44396,8872
T6 (ESTIÉRCOL BOVINO)	136186,77	122568,093	54474,7082	2451,36187	52023,3463
T7 (FERTILIZACIÓN TRADICIONAL)	136186,77	122568,093	46712,0623	0	46712,0623

Fuente: La Investigación.

Elaborado por: TORRES, 2012

CUADRO 18. Análisis de dominancia de los tratamientos en estudio.

TRATAMIENTOS	COSTOS VARIABLE	BENEFICIO NETO/ha	DOMINAN CIA
T7 (FERTILIZACIÓN TRADICIONAL)	0,00	48210,12	ND
T4 (BIOL)	1634,24	49299,61	ND
T6 (ESTIÉRCOL BOVINO)	2451,36	52023,35	ND
T5 (TÉ DE ESTIÉRCOL)	3268,48	44396,89	D
T1 COMPOST	4630,35	43579,77	D
T2 (BOCASHI)	5856,03	40447,47	D
T3 (HUMUS)	8443,58	38677,04	D

Fuente: La Investigación.

Elaborado por: TORRES, 2012

CUADRO 19. Tratamientos no dominados

TRATAMIENTO	COSTOS VARIABLE	BENEFICIO NETO/ha	DOMINANCIA
T7 (FERTILIZACIÓN TRADICIONAL)	0,00	48210,12	ND
T4 (BIOL)	1634,24	49299,61	ND
T6 (ESTIÉRCOL BOVINO)	2451,36	52023,35	ND

Fuente: La Investigación.

Elaborado por: TORRES, 2012

CUADRO 20. Cálculo de la tasa de retorno marginal para los tratamientos no dominados.

TRATAMIENTOS	BENEFICIO NETO(dólares/ha)	COSTO VARIABLE (dólares/ha)	BENEFICIO NETO MARGINAL	COSTO VARIABLES MARGINALES	TASA DE RETORNO MARGINAL AL 1%
T6 (ESTIÉRCOL BOVINO)	52023,35	2451,36	2723,74	817,12	333,33
T4 (BIOL)	49299,61	1634,24	1089,49	1634,24	66,67
T7 (FERTILIZACIÓN TRADICIONAL)	48210,12	0			

Fuente: La Investigación.

Elaborado por: TORRES, 2012

De acuerdo al análisis económico, el mejor tratamiento es el tratamiento T6 (estiércol bovino) ya que tiene la mayor tasa de retorno marginal que es de 333,33 %, esto significa que por cada dólar invertido, recupero 3,33 dólares.

8. CONCLUSIONES

Con la adición de estiércol bovino (T6) en dosis de 40 ton/ha aplicados al suelo como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas, se alcanzó menor número de días a la brotación de la yema (10,37 días), mayor altura y diámetro del tallo (82,67cm y 8,4mm respectivamente), mejor longitud y diámetro del botón en punto ruso (6,47cm y 6,21cm respectivamente) y menor número de días a la cosecha 80,63 comparado con el resto de tratamientos por lo que se le considera como el mejor.

Con este mismo tratamiento T6 (estiércol bovino) además se logró la mejor tasa de retorno marginal que fue de \$3,33 lo que significa que usando abonos orgánicos a más de mejorar los ingresos también se puede manejar el cultivo sin dejar de ser amigables con el ambiente.

El tratamiento T4 (Biol), si bien no fue el mejor, se debe considerar su uso ya que contribuye a mejorar la calidad de la producción, con énfasis en la longitud del tallo y botón, procesos fisiológicos influenciados entre otros factores por fitohormonas las cuales se pueden encontrar en este abono.

En general, los abonos orgánicos sólidos (Estiércol bovino, bocashi, compost, humus) tuvieron mejor respuesta en relación a los abonos líquidos (Biol, té de estiércol), debido al aporte de microorganismos y materia orgánica al suelo.

El té de estiércol fue el tratamiento que presentó los resultados más bajos en relación a los demás abonos para la mayoría de variables, posiblemente por el alto contenido de cloro reportado en el análisis de laboratorio (121 ppm), lo que afecta negativamente al desarrollo del cultivo, sin embargo bajando este contenido a niveles aceptables seguramente se tendrá mejores resultados pues es un abono que aporta con nutrientes necesarios para las plantas.

9. RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar dosis de 40 ton/ha de estiércol bovino (divididos en tres aplicaciones una por mes), en el cultivo de rosas (*Rosa sp.*) variedad freedom como complemento a la fertilización tradicional, ya que con este abono y ésta dosis se obtuvo la mejor respuesta en las diferentes variables.

Complementar la investigación, determinando la dinámica poblacional de microorganismos presentes en el suelo.

Evaluar el efecto de los abonos líquidos aplicados al suelo y al follaje, para determinar cuál es la mejor vía de acción de cada uno de ellos.

Hacer un análisis de agua previo a la elaboración de los abonos principalmente líquidos para evitar problemas de excesos de cloro ya que podrían causar problemas en los cultivos.

Con los abonos que tuvieron mejor respuesta, repetir el experimento comparando con un testigo absoluto, para iniciar un proceso de eliminación de la fertilización tradicional

10. RESUMEN

La presente investigación cuyo tema fue: Evaluación de seis abonos orgánicos como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*) var. Freedom, en la empresa Anniroses S.A., se realizó en la comunidad de Cajas, parroquia Tabacundo, cantón Pedro Moncayo, provincia de Pichincha; con la finalidad de conseguir los siguientes objetivos:

Identificar la fuente orgánica de nutrientes que influye positivamente en el cultivo de rosas y determinar el tratamiento económicamente más rentable.

Para ello se implementó un ensayo, mediante un Diseño de Bloques Completos al Azar con 3 repeticiones, cuyos tratamientos fueron:

Compost, Bocachi, Humus, Biol, Té de Estiércol, Estiércol Bovino y El Testigo únicamente La Fertilización Tradicional.

La evaluación de las variables se realizó en dos ciclos de cultivo:

En el primer ciclo no existió diferencias significativas entre tratamientos en el primer ciclo es decir durante los 3 primeros meses, sin embargo se observa para ciertas variables que los mejores tratamientos fueron los abonos líquidos

En el segundo ciclo con la aplicación de 40 tn/ ha de estiércol bovino, para el tratamiento (T6) se obtuvo mejores resultados, para número de días a la brotación de la yema 0,37 mayor longitud del tallo con 82,67cm, mayor diámetro del tallo con 8,4mm y menor número de días a la cosecha con 80,63.

El abono orgánico estiércol bovino respondió de mejor forma frente a los demás abonos orgánicos, que incrementa la cantidad de retención de agua, contiene una gran cantidad de Materia orgánica, aportando los nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas, durante el proceso de descomposición (nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro, cobre, hierro, magnesio, etc.

Al finalizar el ensayo se llegó a las siguientes conclusiones:

Con la adición de estiércol bovino (T6) en dosis de 40 ton/ha aplicados al suelo como complemento a la fertilización tradicional en el cultivo de rosas, se alcanzó

menor número de días a la brotación de la yema (10,37 días), mayor altura y diámetro del tallo (82,67cm y 8,4mm respectivamente), mejor longitud y diámetro del botón en punto ruso (6,47cm y 6,21cm respectivamente) y menor número de días a la cosecha 80,63 comparado con el resto de tratamientos por lo que se le considera como el mejor.

Con este mismo tratamiento T6 (estiércol bovino) además se logró la mejor tasa de retorno marginal que fue de \$3,33 lo que significa que usando abonos orgánicos a más de mejorar los ingresos también se puede manejar el cultivo sin dejar de ser amigables con el ambiente.

El tratamiento T4 (Biol), si bien no fue el mejor, se debe considerar su uso ya que contribuye a mejorar la calidad de la producción, con énfasis en la longitud del tallo y botón, procesos fisiológicos influenciados entre otros factores por fitohormonas las cuales se pueden encontrar en este abono.

En general, los abonos orgánicos sólidos (Estiércol bovino, bocashi, compost, humus) tuvieron mejor respuesta en relación a los abonos líquidos (Biol, té de estiércol), debido al aporte de microorganismos y materia orgánica al suelo.

El té de estiércol fue el tratamiento que presentó los resultados más bajos en relación a los demás abonos para la mayoría de variables, posiblemente por el alto contenido de cloro reportado en el análisis de laboratorio (121 ppm), lo que afecta negativamente al desarrollo del cultivo, sin embargo bajando este contenido a niveles aceptables seguramente se tendrá mejores resultados pues es un abono que aporta con nutrientes necesarios para las plantas.

Se recomienda utilizar dosis de 40 ton/ha de estiércol bovino (divididos en tres aplicaciones una por mes), en el cultivo de rosas (*Rosa sp.*) variedad freedom como complemento a la fertilización tradicional, ya que con este abono y ésta dosis se obtuvo la mejor respuesta en las diferentes variables.

Complementar la investigación, determinando la dinámica poblacional de microorganismos presentes en el suelo.

Evaluar el efecto de los abonos líquidos aplicados al suelo y al follaje, para determinar cuál es la mejor vía de acción de cada uno de ellos.

Hacer un análisis de agua previo a la elaboración de los abonos principalmente líquidos para evitar problemas de excesos de cloro ya que podrían causar problemas en los cultivos.

Con los abonos que tuvieron mejor respuesta, repetir el experimento comparando con un testigo absoluto, para iniciar un proceso de eliminación de la fertilización tradicional

SUMMARY

This research whose theme was: Evaluation of six organic fertilizers to supplement the traditional fertilization in the cultivation of rose (*Rosa sp.*) Var. Freedom, in the company Anniroses SA, took place in the community of banks, parish Tabacundo, Canton Pedro Moncayo, Pichincha province, in order to achieve the following objectives:

Identify the organic source of nutrients that positively influences growing roses and determine the most economically profitable treatment. This test was implemented, using a complete block design with 3 replications Azar, whose treatments were: Compost, Bocachi Hummus Biol, manure tea, cattle manure and Witness only The Traditional Fertilization.

The evaluation of the variables was performed in two crop cycles: In the first cycle there was no significant difference between treatments in the first cycle is to say during the first 3 months, however for certain variables is observed that the best treatments were liquid fertilizers

In the second cycle with the application of 40 tons / ha of cattle manure for treatment (T6) gave better results for number of days to bud sprouting increased stem length 0.37 to 82.67 cm, greater stem diameter with 8.4 mm and less number of days to harvest with 80.63.

The cattle manure compost responded best against other organic fertilizers, which increases the amount of water retention, contains a lot of organic matter, providing essential nutrients for plant growth during the decomposition process (nitrogen, phosphorus, potassium, sulfur, boron, copper, iron, magnesium, etc. At the end of the trial was reached the following conclusions:

With the addition of cattle manure (T6) in doses of 40 ton / ha applied to soil as a complement to traditional fertilization in the cultivation of roses, was achieved less days to bud sprouting (10.37 days), greater height and stem diameter (82.67 cm and 8.4 mm respectively), best length and diameter of the button in Russian point (6.47

cm and 6.21 cm, respectively) and fewer days to harvest compared to 80.63 other treatments for what is regarded as the best.

With this same treatment T6 (cattle dung) also achieved the best marginal rate of return was \$ 3.33 which means that using more organic fertilizers to improve income also can manage the crop while still being friendly atmosphere.

T4 treatment (Biol), although it was not the best, you should consider using it as it helps to improve the quality of production, with an emphasis on stem length and button physiological processes influenced among other factors by which phytohormones can be found in this fertilizer.

Overall, solid organic fertilizers (cattle manure, bokashi, compost, humus) had a better response in relation to liquid fertilizers (Biol, manure tea), due to the contribution of microorganisms and organic matter to the soil.

The manure tea was the treatment presented the lowest scores in relation to other fertilizers for most variables, possibly because of the high chlorine content reported in laboratory tests (121 ppm), which negatively affects the development of culture, however this content down to acceptable levels surely have better results as it is a subscription that provides necessary nutrient for plants.

Is recommended dose of 40 ton / ha of cattle manure (divided into three applications one per month), in the cultivation of roses (*Rosa* sp.) Variety freedom to supplement the traditional fertilization, since this fertilizer and this dose was obtained the best response in the different variables.

Complementing research, determining the population dynamics of microorganisms in the soil.

To evaluate the effect of liquid fertilizers applied to the soil and foliage, to determine what the best course of action for each of them.

Make a water analysis before making liquid fertilizers primarily to avoid problems of excess chlorine and that could cause problems in crops.

With fertilizers had a better response, repeat the experiment compared with absolute control, to start a process of elimination of traditional fertilization

11. BIBLIOGRAFÍA

- AZCÓN BIETO, Joaquín, TALÓN Manuel, Fundamentos de Fisiología Vegetal, 2da edición, España- Barcelona 2008.
- BORRERO, wikispaces.com/file/view/ABONOS+ORGANICOS-CARTILLA-2009.pdf
- EL SURCO, Manual de cómo hacer abonos orgánicos, el Surco-2001. P.6, 16.
- FANSTEIN, Rubén, Manual para el cultivo de rosas en Latinoamérica, Ecuador, Ecuaooffset, CiaLtda, 1997.
- FERRER MARTI, F. Y SALVADOR PALOMO, P. J. La producción de rosas en cultivo protegido, Editorial Universal Plantas S.A. San José de la Rinconada (Sevilla), Albacete 10 (Alaquás-Valencia), España, 1986. P. 183
- FERRUZZI, Carlo, Manual de Lombricultura, Edagricole, Bologna – Italia.1986. p. 113
- FLORES-VINDAS, Eugenia M. La planta: Estructura y función, catálogo: libro universitario Regional Volumen II, 1999
- GALVIS, F. Manual de floricultura, cultivo de rosas, Colombia, 1997. P, 125.
- GAMBOA, L (1989), El cultivo de rosa de corte, Universidad de Costa Rica Escuela de Fitotécnia. Pg. 10-30
- GIL, Fernando y VELARDE, Albert. Morfología y fisiología del árbol frutal. Edición 4. Mundi-Prensa. 1995.
- INFOAGRO, El cultivo de rosas para corte, 2009. <http://www.infoagro.com/flores/flores/rosas2.htm> Visto online el 21 de marzo de 2012.

- INFOAGRO, *El cultivo de rosas para corte*, 2009. <http://www.infoagro.com/flores/flores/rosas2.htm> Visto online el 25 de febrero de 2012.
- INFOAGRO, *El cultivo de rosas para corte*, 2009. www.infoagro.com/flores/flores/rosas.htm
- OIRSA, 2005. Manual producción ecológica con énfasis en cultivos tropicales. Pg. 76
- RASTREPO, J. Abonos Orgánicos (1997)
- RESTREPO R, Jairo. La idea y el arte de fabricar los abonos orgánicos fermentados, Brasil, Simas 1998. P.75, 76, 76, 88.
- ROMÁN, Samuel. 2001. Manual básico de Fertirriego, Soquimich Comercial S.A. Santiago.
- Rosen Tantau, 2005
- SAAVEDRA, Alfonso Larquí, fisiología Vegetal Experimental, México, Trillas 1993, p.193.
- SCRIBD, ABONOS-ORGANICOS-SOLIDOS-Y-LIQUIDOS <http://es.scribd.com/doc/40324946>.
- SOSA Oscar (2005) Los estiércoles y su uso como enmiendas orgánicas.
- SUQUILANDA, V.M. 1996. Agricultura Orgánica. Alternativa Tecnológica del Futuro

12. ANEXOS

ANEXO 1. Análisis de Laboratorio (Suelo -Inicial)

PARA SUELO AGUA CULTIVOS NEMATODOS Y ENFERMEDAD DE PLANTAS
Anninose
Relax den HAAAN
Orellana 270 Y Cotopaxi Sector Los Lotes Casa Blanca Cayambe-Ayora Oficina (593)2138-350 Telefax 2363-577

17667
09-05-2012 / 09-05-2012
1205090137
Suelo (1:2 extr.) Completo Inverniación ROSA CREMIENTO INVIERNO V M2 Z
02-05-2012

Cliente numero
Fecha de análisis/envío
Identificación num.
Tipo de investigación
Cultivo
Identificación muestra
Muestreado por
Fecha muestreado

87

Análisis	pH	EC	Aniones (ppm)				Cationes (ppm)				Micro elementos (ppm)									
			NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P	NH ₄	K	Na	Ca	Mg	Si	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo	
	5.9	0.7	186	14	115	<12	15	<2	70	14	60	15	9	0.39	0.21	0.37	0.16	0.04	<0.02	
requerimiento (ppm)			112		77		-9				40	17								
Valores optimos	6.5	1.1	298		192	31	6	2	70		100	32		0.47	0.05	0.08	0.09	0.06		
Diferencia(%)			-38 ✓		-42		135				-41	-52								

Tanque A 1000 litro.
 Nitratro de cal 26%CaO 70 kg
 Nitratro de potasio 46%K₂O 28 kg
 FE-EDTA 9% 0 1594 gr
 Fe-EDTA 13% 0 1103 gr = 849 ml
 ④ sulfato de potasio → K₂SO₄
 ⑤ MgSO₄
 ⑥ Cu₂SO₄

Tanque B 1000 litro.
 Acido nitrico 68% N₂O₅V 41 kg = 29 l
 Sulfato de potasio 54%K₂O 24 kg
 Sulfato de magnesio 6%MgO 38 kg
 Borax Na₂B₄O₇ 105 gr
 Sulfato de cobre 25% 22 gr
 Molibdeno de amonio 56% Mo 15 gr
 ⑦ (NH₄)₂MoO₄
 Molibdato de amonio

6.3.3 agua 1111280114
 Tanques A y B contienen 21 kg. N / 0 kg. P
 El pH es bajo.
 El EC es normal. CE (excl. CE calidad de agua) 1.2.
 Tanques A y B pueden ser disueltos en 150 m3 solución nutritiva. Solo hace uso de fertilizantes ácido cuando el sistema es resistente a estos fertilizantes.
 RELAB DEN HAAAN. R. KRIKKE (email rene.krikke@denhaan.nl, tel. +31 15 750 2591).

Aguacalidad micro 00000
 AF20 Numero 1
 Estado: vegetativo
 Mantenga los ajustes maximo por 4 semanas.

ANEXO 2. Análisis de Laboratorio (Abonos)

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Cliente: Sr. Torres Subia Luis Miguel

Dirección: Chimbacalle
Contacto: ...

Teléfono: 088482744

E-mail: luis-ready@hotmail.com

INFORME DE RESULTADOS

Cantidad de muestras: 3

N° de Informe: 87

Tipo de muestra: Sustratos

Característica de la muestra: ...

Fecha de de ingreso: 16/05/2012

Fecha Emisión: 27/04/2012

Total de pag. 1

IDENTIFICACIÓN USUARIO		UNIDAD	ABONO 1	ABONO 2	ABONO 3
CÓDIGO DE LABORATORIO			COMPOST	BOCASHI	ESTIERCOL BOVINO
PARÁMETROS			LS-12-201	LS-12-202	LS-12-203
pH		NA	8,22	7,92	7,56
CONDUCTIVIDAD		dS/m	5,50	2,53	8,08
MACROELEMENTOS	MATERIA ORGÁNICA	%	25,97	31,50	37,10
	NITRÓGENO TOTAL	%	1,30	1,58	1,86
	FÓSFORO	%	0,10	0,08	0,06
	POTASIO	%	7,42	4,01	4,61
	CALCIO	%	0,62	0,33	0,91
	MAGNESIO	%	0,26	0,28	0,37
	AZUFRE	%	0,09	0,01	0,05
MICROELEMENTOS	HIERRO	ppm Fe	50,00	580,00	40,00
	MANGANESO	ppm Mn	120,00	120,00	0,00
	BORO	ppm B	1,01	1,31	0,61

Método Análisis: Microelementos, Fósforo y Potasio: Olsen Modificado+EDTA; pH 1:1,25 H₂O; Pasta Saturada; (Cond. Elec., Boro, Azufre); Acidez Intercambiable 2,5:25 ClK 1N; Mat.Orgánica:0.1-0.5 K₂Cr₂O₇ 0.8 N; Textura: Hidrómetro Bouyoucos.

Simbología: No Aplica (NA)

Nota Aclaratoria: Los resultados corresponden únicamente a las muestras entregadas por el cliente.

Ing. Agr. Orlando Gualavisi
Técnico de Suelos y Agua

Bio. Rocío Contero
Jefe de Laboratorios

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
SALESIANA
LABORATORIOS
BIOAGROPECUARIOS
SUELOS

Cliente numero
 Fecha de analisis/envio
 Identificación num.
 Tipo de investigación
 Cultivo
 Identificación muestra
 Muestreado por
 Fecha muestreado

17733
 22-05-2012 / 22-05-2012
 1205220179
 Solución de Substrato Completo Investiga
 X
 1XX TE ESTIERCOL
 Z
 17-05-2012

PARA
 SUELO
 AGUA
 CULTIVOS
 NEMATODOS
 Y ENFERMEDAD
 DE PLANTAS



Orellana 270 Y Cotopaxi Sector Los Lotes Casa Blanca
 Cayambe-Ayora Oficina (593)2138-350 Telefax 2363-577

Cuenta numero
 Fecha de analisis/envio
 Identificación num.
 Tipo de investigación
 Cultivo
 Identificación muestra
 Muestreado por
 Fecha muestreado

17733
 22-05-2012 / 22-05-2012
 1205220179
 Solución de Substrato Completo Investiga
 X
 1XX TE ESTIERCOL
 Z
 17-05-2012

Luis Torres

ECUADOR

35

	pH		EC	Aniones (ppm)				Cationes (ppm)				Micro elementos (ppm)								
	dm	mc		NO3	Cl	SO4	HCO3	P	NH4	K	Na	Ca	Mg	Si	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Analisis		6.1	1.6	<12	1.21	29	18	27	56	145	83	64	34	9	16.73	0.37	<0.01	0.08	<0.01	<0.02
Valores optimos																				
Diferencia(%)																				

This sample has been diluted 5x.

Esperando haberle informado debidamente y quedando como siempre a su disposición,

RELAB DEN HAAN

Cliente numero
 Fecha de analisis/envio
 Identificación num.
 Tipo de investigación
 Cultivo
 Identificación muestra
 Muestreado por
 Fecha muestreado

17733
 22-05-2012 / 22-05-2012
 1205220178
 Solución de Substrato Completo Investiga
 X
 1XX BIOL
 Z
 17-05-2012

Relab
den
HAAN
 PARA SUELO AGUA CULTIVOS NEMATODOS Y ENFERMEDAD DE PLANTAS

PARA SUELO AGUA CULTIVOS NEMATODOS Y ENFERMEDAD DE PLANTAS
 Luis Torres
 ECUADOR

Orellana 270 Y Cotopaxi Sector Los Lotes Casa Blanca
 Cayambe-Ayora Oficina (593)2138-350 Teletax 2363-577

ECUADOR

35

	pH		EC		Aniones (ppm)			Cationes (ppm)			Micro elementos (ppm)												
	oM	uO	uO	B	NO ₃	Cl	AM	SO ₄	HCO ₃	P	PM	NH ₄	K	Ca	Na	Mg	Si	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Analisis		5.6		0.5	12	21	<1.9	<1.2	3			9	27	9	60	7	<3	0.37	0.06	0.03	0.04	<0.01	<0.02
Valores optimos																							
Diferencia(%)																							

This sample has been diluted 50x.

Esperando haberle informado debidamente y quedando como siempre a su disposición,

RELAB DEN HAAN

ANEXO 3. Análisis de Suelos en los diferentes Tratamientos



LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Cliente: Torres Subía Luis Miguel

Dirección: Cajas-Tabacundo

Teléfono: 088482744

E-mail: luis-ready@hotmail.com

Contacto: ...

INFORME DE RESULTADOS

Cantidad de muestras: 3

Tipo de Cultivo: ...

Fecha de ingreso: 26/09/2012

Fecha Emisión: 05/10/2012

N° de Informe: 207

Total de pag. 2

IDENTIFICACIÓN USUARIO		UNIDAD	COMPOST		BOCASHI		HUMUS	
CÓDIGO DE LABORATORIO			LS-12-575		LS-12-576		LS-12-577	
PARÁMETROS								
pH	NA	6,62	Pn	6,26	La	6,24	La	
CONDUCTIVIDAD	dS/m	1,75	Nsal	1,54	Nsal	1,73	Nsal	
TEXTURA	% ARENA	70		73		66		
	% LIMO	18		17		20		
	% ARCILLA	12		10		14		
CLASE TEXTURAL	NA	FRANCO ARENOSO		FRANCO ARENOSO		FRANCO ARENOSO		
MACROELEMENTOS	MATERIA ORGÁNICA	%	3,7	M	3,6	M	4,3	M
	NITRÓGENO TOTAL	%	0,2	M	0,2	M	0,2	M
	NITRATOS	ppm NO3	35,4	...	35,6	...	34,1	...
	FÓSFORO (ASIMILABLE)	ppm P	37,4	A	33,1	A	37,6	A
	POTASIO (ASIMILABLE)	cmol K/kg	0,4	A	0,5	A	0,4	A
	CALCIO (INTERCAMBIABLE)	cmol Ca/kg	8,6	M	10,0	A	9,2	M
	MAGNESIO (INTERCAMBIABLE)	cmol Mg/kg	2,6	A	2,4	A	1,5	B
	AZUFRE	ppm S	37,1	A	35,3	A	65,9	A
	HIERRO	ppm Fe	27,5	M	58,5	A	43,1	A
	MANGANESO	ppm Mn	4,5	B	3,7	B	5,0	M
BORO	ppm B	1,2	A	0,7	A	1,0	A	
CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONICO (C.I.C.)		cmol/kg	13,4	M	14,4	M	12,8	M
RELACION ENTRE BASES	Ca/Mg	NA	3,3	Ad	4,2	Ad	6,2	A
	Mg/K	NA	6,1	Ad	5,1	Ad	3,4	Ad
	Ca+Mg/K	NA	26,0	A	26,6	A	24,6	A

Método Análisis: Fósforo y Potasio: Olsen Modificado+EDTA; pH 1:1,25 H2O; Pasta Saturada: Conductividad Eléctrica, Azufre; Mat.Orgánica:0.1-0.5 K2Cr2O7 0.8 N; Textura: Hidrómetro Bouyoucos .

Simbología: No Aplica (NA)

Nota Aclaratoria: Los resultados corresponden únicamente a las muestras entregadas por el cliente.



LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Cayambe, Av. Natalia Jarrín 12-03 y 9 de Octubre · Teléfono: (593) 2396 2946
Correo electrónico: ogualavisi@ups.edu.ec / bioagrolab@ups.edu.ec

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Cliente: **Torres Subia Luis Miguel**

Dirección: Cajas-Tabacundo

Teléfono: 088482744

E-mail: luis-ready@hotmail.com

Contacto: ...

INFORME DE RESULTADOS

Cantidad de muestras: 2

Tipo de Cultivo: ...

Fecha de ingreso: 26/09/2012

Fecha Emisión: 05/10/2012

N° de Informe: 208

Total de pag. 2

IDENTIFICACIÓN USUARIO		UNIDAD	TÉ DE ESTIERCOL		ESTIERCOL BOVINO	
CÓDIGO DE LABORATORIO			LS-12-578		LS-12-579	
PARAMETROS						
pH	NA	6,0	La	6,6	Pn	
CONDUCTIVIDAD	dS/m	1,17	Nsal	1,29	Nsal	
TEXTURA	% ARENA	80		68		
	% LIMO	16		26		
	% ARCILLA	4		6		
CLASE TEXTURAL	NA	ARENA FRANCA		FRANCO ARENOSO		
MACROELEMENTOS	MATERIA ORGÁNICA	%	3,7	M	4,6	M
	NITRÓGENO TOTAL	%	0,2	M	0,2	M
	NITRATOS	ppm NO3	33,7	...	33,3	...
	FÓSFORO (ASIMILABLE)	ppm P	2,0	B	32,9	A
	POTASIO (ASIMILABLE)	cmol K/kg	0,4	M	0,5	A
	CALCIO (INTERCAMBIABLE)	cmol Ca/kg	7,0	M	9,3	A
	MAGNESIO (INTERCAMBIABLE)	cmol Mg/kg	2,0	M	2,5	A
	AZUFRE	ppm S	30,0	A	29,2	A
	HIERRO	ppm Fe	50,3	A	51,5	A
	MANGANESO	ppm Mn	13,9	M	1,2	B
BORO	ppm B	0,5	A	1,0	A	
CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONICO (C.I.C.)		cmol/kg	10,6	M	13,6	M
RELACION ENTRE BASES	Ca/Mg	NA	3,4	Ad	3,7	Ad
	Mg/K	NA	5,2	Ad	5,0	Ad
	Ca+Mg/K	NA	23,1	A	23,6	A

Método Análisis: Fósforo y Potasio: Olsen Modificado+EDTA; pH 1:1,25 H2O; Pasta Saturada; Conductividad Eléctrica, Azufre; Mat.Orgánica:0.1-0.5 K2Cr2O7 0.8 N; Textura: Hidrómetro Bouyoucos

Simbología: No Aplica (NA)

Nota Aclaratoria: Los resultados corresponden únicamente a las muestras entregadas por el cliente.

LABORATORIO DE SUELOS Y AGUA

Ciente: **Torres Subia Luis Miguel**

Dirección: Cajas-Tabacundo

Teléfono: 088482744

E-mail: luis-ready@hotmail.com

Contacto: ...

INFORME DE RESULTADOS

Cantidad de muestras: 2

Tipo de Cultivo: ...

Fecha de ingreso: 26/09/2012

Fecha Emisión: 05/10/2012

N° de Informe: 209

Total de pag. 2

IDENTIFICACIÓN USUARIO		UNIDAD	BIOL		FERTILIZACIÓN TRADICIONAL	
CÓDIGO DE LABORATORIO			LS-12-580		LS-12-581	
PARÁMETROS						
pH	NA	6,12	La	6,39	La	
CONDUCTIVIDAD	dS/m	1,69	Nsal	1,51	Nsal	
TEXTURA	% ARENA	66		66		
	% LIMO	28		28		
	% ARCILLA	6		6		
CLASE TEXTURAL	NA	FRANCO ARENOSO		FRANCO ARENOSO		
MACROELEMENTOS	MATERIA ORGÁNICA	%	3,9	M	3,9	M
	NITRÓGENO TOTAL	%	0,2	M	0,2	M
	NITRATOS	ppm NO3	35,3	...	33,1	...
	FÓSFORO (ASIMILABLE)	ppm P	32,9	A	38,2	A
	POTASIO (ASIMILABLE)	cmol K/kg	0,4	M	0,3	M
	CALCIO (INTERCAMBIABLE)	cmol Ca/kg	8,8	M	7,4	M
	MAGNESIO (INTERCAMBIABLE)	cmol Mg/kg	2,1	M	2,7	A
	AZUFRE	ppm S	63,4	A	12,8	A
	HIERRO	ppm Fe	41,8	A	43,2	A
	MANGANESO	ppm Mn	2,1	B	2,1	B
BORO	ppm B	0,8	A	0,9	A	
CAPACIDAD INTERCAMBIO CATIONICO (C.I.C.)		cmol/kg	12,9	M	11,9	M
RELACION ENTRE BASES	Ca/Mg	NA	4,2	Ad	2,7	Ad
	Mg/K	NA	5,7	Ad	8,0	Ad
	Ca+Mg/K	NA	29,5	A	30,0	A

Método Análisis: Fósforo y Potasio: Olsen Modificado+EDTA; pH 1:1,25 H2O; Pasta Saturada; Conductividad Eléctrica, Azufre; Mat.Orgánica:0.1-0.5 K2Cr2O7 0.8 N; Textura: Hidrómetro Bouyoucos

Simbología: No Aplica (NA)

Nota Aclaratoria: Los resultados corresponden únicamente a las muestras entregadas por el cliente.

ANEXO 4. Contenido general de nutrientes en los diferentes abonos

	ABONOS SOLIDOS					ABONOS LIQUIDOS		NUTRIENTES EN EL SUELO	VALORES ÓPTIMOS
		COMP OST	BOCA SHI	ESTIER COL BOVIN O	HUM US	BIO L	TÉ DE ESTIE RCOL		
		Ppm							
	pH	8,22	7,92	7,56		5,6	6,1	5,9	6,5
	C.E	5,5	2,53	8,08		0,5	1,6	0,7	1,1
MATERIA ORGANICA	M. O.	2597	3150	3710					
NITROGENO TOTAL	N	130	158	186	110	9,64	43,21	42	68,84
FÓSFORO	P	10	8	6	67,5	3	27	15	6
POTASIO	K	742	401	461	88,5	27	145	70	70
CALCIO	Ca	62	33	91	165	60	64	60	100
MAGNESIO	Mg	26	28	37	45	7	34	15	32
AZUFRE	S	9	1	5	0	0	9,66	38,33	64
HIERRO	Fe	50	580	40	1,75	0,37	16,73	0,39	0,39
MANGANESO	Mn	120	120	0	0,9	0,06	0,37	0,21	0,05
BORO	B	1,01	131	0,61	0	0,04	0,08	0,16	0,09
Sodio	Na					9	83	14	
Cloro	Cl					21	121	14	
Zinc	Zn					0,03		0,37	0,08
	C					0	3,55		6,09
Silicio	Si					0	9	9	
Cobre	Cu							0,04	0,06
Molibdeno	Mo								

ANEXO 5. Dirección de Gestiones Meteorológicas Tomalón.

ESTACION	DIRECCION GESTION METEOROLOGICA ESTUDIOS E INVESTIGACIONES METEOROLOGICAS ESTADISTICA CLIMATOLOGICA														
	RESUMEN: 21 - 30 NOVIEMBRE 2010														
	PRECIPITACION (mm)						TEMPERATURA (°C)								
	DECADA: 21 - 30 NOVIEMBRE			ACUM: 01 - 30 NOVIEMBRE			PERSPECTIVA		MEDIA		NOR.		ANOMIA	EXTREMAS	
RR. DEC.	NOR. DEC.	% VAR.	RR. ACUM.	NOR. MES	% ACUM	DICIEMBRE 01 - 10	NOR. 01 - 10	DEC. 21 - 30	DEC. 21 - 30	DEC. 21 - 30	MAX. DEC.	MIN. DEC.			
(1)			(2)			(3) mm % (4)									
ESMERALDAS- AER.	8.0	7.4	8	22.1	25.5	86			5.3	25.7	25.8	-0.1	31.4	20.2	
LA CONCORDIA	8.5	22.0	-61	99.4	64.2	154	<	38 60	36.1	23.3	24.2	-0.9	29.0	19.9	
SANTO DOMINGO	6.4	41.5	-84	80.9	111.9	72	>	38 50	49.8	21.8	22.5	-0.7	27.4	18.6	
PUERTO ILA	21.9	22.5	-2	82.9	87.9	94			48.0	23.1	24.3	-1.2	28.5	19.7	
PORTOVIEJO-UTM	0.0	5.2	-100	2.3	10.3	22	<	1 60	3.6	25.2	26.2	-1.0	33.4	19.5	
PICHILINGUE	0.8	26.7	-97	21.8	71.4	30	<	34 70	35.4	24.5	25.7	-1.2	30.1	20.4	
BABAHYO U.T.B	NIL	20.2	NIL	NIL	57.3	0			26.9	NIL	25.9	NIL	NIL	NIL	
MILAGRO	0.0	11.0	-100	7.1	27.3	26	<	17 70	16.7	25.0	25.7	-0.7	31.2	20.8	
GUAYAQUIL AER.	0.0	1.7	-100	0.1	24.4	0	<	4 80	4.5	25.4	26.5	-1.1	30.9	20.3	
TULCAN AER.	26.0	34.7	-25	213.3	111.9	190	<	32 60	31.2	13.2	12.2	1.0	19.5	7.3	
EL ANGEL	NIL	39.8	NIL	NIL	123.0	0			32.7	NIL	12.2	NIL	NIL	NIL	
SAN GABRIEL	114.8	35.3	225	262.6	106.9	245	>	34 80	29.8	12.5	13.0	-0.5	19.6	4.8	
INGUINCHO	86.1	34.8	147	198.3	130.6	151			31.3	10.3	10.7	-0.4	15.9	5.4	
IBARRA AER.	35.9	20.5	75	103.7	60.5	171	>	19 70	15.0	16.5	16.6	-0.1	22.6	7.8	
OTAVALO	NIL	25.8	NIL	NIL	86.1	0			21.1	NIL	14.9	NIL	NIL	NIL	
TOMALON	46.3	17.5	164	116.2	69.4	167			14.9	15.4	15.2	0.2	23.0	7.6	
QUITO-ÑAQUITO	33.2	23.0	44	163.1	103.2	158	>	23 60	21.4	15.2	15.2	0.0	22.0	7.0	
LA TOLA	33.9	27.4	23	170.4	95.8	177	>	26 70	23.1	15.0	16.3	-1.3	26.6	5.9	
IZOBAMBA	97.9	38.5	154	249.4	132.4	188	>	32 60	37.0	11.1	12.1	-1.0	19.4	2.0	
LATACUNGA AER.	31.3	12.5	150	93.3	45.7	204	>	17 80	11.3	14.7	14.5	0.2	28.6 (R)	5.2	
EL CORAZON	10.7	33.7	-68	60.8	102.5	59			37.2	17.9	18.4	-0.5	23.0	13.8	
RUMIPAMBA-SAL.	13.0	16.5	-21	99.9	55.9	178	>	19 80	15.2	14.7	15.5	-0.8	22.9	6.2	
AMBATO AER.	17.2	8.5	102	112.6	40.7	276			10.9	16.6	15.9	0.7	24.9	8.4	
QUEROCHACA(UTA).	36.8	11.9	209	110.2	42.5	259	>	18 70	11.2	13.5	13.7	-0.2	22.5	4.3	
RIOBAMBA AER.	16.8	11.4	47	55.1	41.6	132	>	11 70	9.8	14.7	14.9	-0.2	23.2	5.0	
CAÑAR	3.4	13.8	-75	29.9	40.5	73	>	10 70	7.4	11.3	11.9	-0.6	19.2	3.7	
CUENCA AER.	10.2	29.7	-65	67.6	80.0	84	>	26 70	20.2	16.9	16.3	0.6	25.9	4.9	
PAUTE	NIL	26.0	NIL	NIL	66.4	0			16.6	NIL	17.9	NIL	NIL	NIL	
GUALACEO	NIL	29.7	NIL	NIL	80.4	0			18.8	NIL	18.3	NIL	NIL	NIL	
SARAGURO	NIL	20.6	NIL	NIL	58.5	0			20.5	NIL	13.2	NIL	NIL	NIL	
LOJA-LA ARGELIA	5.0	24.3	-79	60.0	60.8	98	>	18 70	18.9	16.7	16.9	-0.2	24.5	5.2	
LA TOMA-CATAMAYO	1.1	4.1	-73	34.0	16.8	202			5.9	25.1	24.4	0.7	34.5	14.6	
CELICA	NIL	12.3	NIL	NIL	26.9	0			14.9	NIL	16.6	NIL	NIL	NIL	
CARIAMANGA	NIL	21.0	NIL	NIL	51.0	0			20.3	NIL	17.8	NIL	NIL	NIL	
LAGO AGRIO AER.	60.2	89.5	-32	240.3	247.1	97			79.4	26.3	26.7	-0.4	32.8	21.4	
EL COCA	84.9	NIL	NIL	196.8	NIL	NIL			NIL	26.8	NIL	NIL	34.6	22.0	
NVO. ROCAFUERTE	105.9	59.4	78	162.9	176.8	92	<	82 60	67.8	27.4	26.8	0.6	34.6	21.5	
TENA AER.	48.5	84.8	-42	201.4	276.0	72			62.2	25.6	25.1	0.5	33.7	19.9	
PASTAZA AER.	23.4	123.6	-81	280.8	454.8	61			165.3	21.5	21.9	-0.4	27.9	14.2	
PUYO	44.2	126.5	-65	284.0	361.8	78	<	111 60	110.9	22.8	22.1	0.7	29.2	15.8	
MACAS AER.	2.0	46.9	-95	95.1	161.2	58			83.3	23.6	22.6	1.0	31.8	16.0	
S. CRISTOBAL-GAL.	0.3	4.2	-92	2.1	11.1	18			12.1	22.5	24.2	-1.7	27.0	18.1	

(1) = % incremento o decremento de la precipitación de la década, en relación a la normal decadal de la serie

(2) = % de precipitación acumulada en el mes en relación a la normal mensual de la serie histórica.

(3) = mm precipitación esperada para la década siguiente (perspectiva Sinóptica-Estadística)

(4) = Normal de precipitación para la próxima década.

NIL = No se dispone de información

(R) = Record Máximo de serie.

(r) = Record Mínimo de serie.

NOTA: Los datos utilizados están sujetos a verificación posterior.

ANEXO 6. Fotografías del efecto del cloro en el cultivo de rosas.

Toxicidad por Exceso de Cloro (Manchas de color café morado en los márgenes de hojas maduras)



(Caída de hojas y marchitez de las hojas jóvenes)



Fuente: La Investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

ANEXO 7. Fotografías de la investigación.

Elaboración de abonos orgánicos Sólidos en la Empresa ANNIROSES S.A.



Fuente: La investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

Volteos y medición de Temperatura de los Abonos en el Área de Compostaje.



Fuente: La investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

Toma de muestras de los Abonos para el Análisis de Laboratorio.



Fuente: La investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

Elaboración de abonos orgánicos líquidos (Té de Estiércol, Biol)



Fuente: La investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

Etiquetado y Toma de muestras de los abonos líquidos



Etiquetado de Tallos y Rotulación de Tratamientos y repeticiones aevaluarse en el campo.



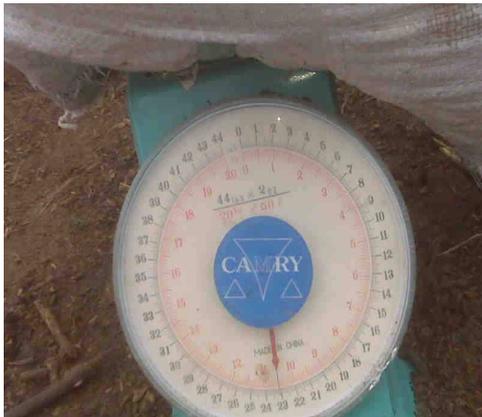


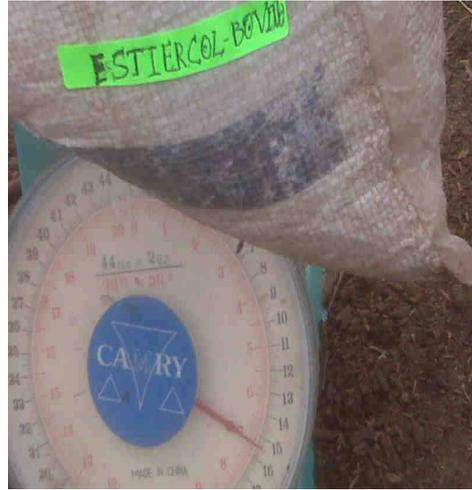


Fuente: La investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

Pesaje de abonos utilizando la balanza





Fuente: La Investigación
Elaborado por: TORRES, 2012

Toma de Datos y Medición de variables Evaluadas.







Fuente: La Investigación

Elaborado por: TORRES, 2012

Punto arroz



Punto arveja

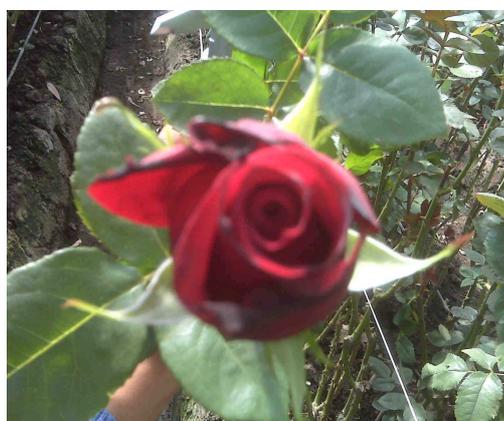


Punto garbanzo



Punto Mostrando color

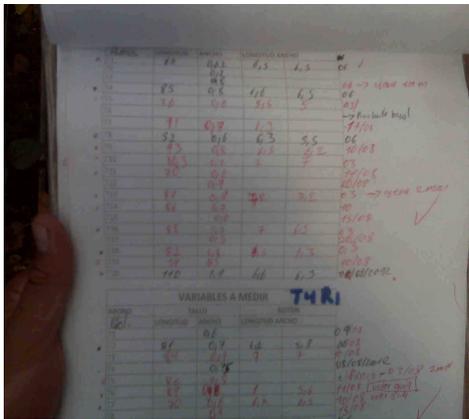
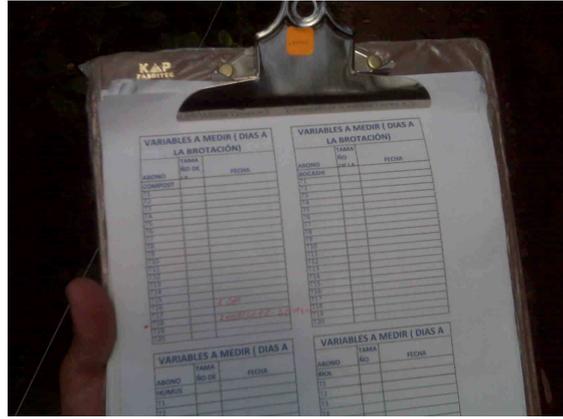




Fuente: La Investigación
Elaborado por: TORRES, 2012

Punto de cosecha







Fuente: La Investigación

Elaborado por: TORRES, 2012