



UNIVERSIDAD
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL
PIRHUA

VALORACIÓN DE TRES TIPOS DE BIOLES EN LA PRODUCCIÓN DE RÁBANO (*RAPHANUS SATIVUS*)

José Ulloa-Cuzco

Piura, julio de 2015

FACULTAD DE INGENIERÍA

Maestría en Gestión y Auditorías Ambientales

Ulloa, J. (2015). *Valoración de tres tipos de bioles en la producción de rábano (*Raphanus sativus*)* (Tesis de Máster en Gestión y Auditorías Ambientales). Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Piura, Perú.



Esta obra está bajo una [licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](#)

[Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura](#)

UNIVERSIDAD DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA



**VALORACIÓN DE TRES TIPOS DE BIOLES EN LA PRODUCCIÓN
DE RÁBANO (*RAPHANUS SATIVUS*)**

**Tesis para optar el Grado de Máster en
Gestión y Auditorías Ambientales**

ING. JOSÉ IGNACIO ULLOA CUZCO

Piura, julio 2015

UNIVERSIDAD DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA



**Valoración de tres tipos de bioles en la producción de rábano
(*Raphanus sativus*)**

**Tesis para optar el Grado de Máster en
Gestión y Auditorías Ambientales**

Ing. José Ignacio Ulloa Cuzco

Asesor: Mg. Ing. Pedro Guillermo Webster Jaramillo

Piura, julio 2015

Dedicado a mi madre, a mi esposa, hijos y hermanas, por su amor y apoyo constante e incondicional.

Prólogo

El presente trabajo de investigación pretende contribuir de alguna manera en buscar soluciones al problema de los residuos agrícolas y ganaderos generados por los pequeños agricultores.

Para este propósito se ha experimentado elaborando bioles a base de varios residuos, como son los de ganado vacuno, cobayo y residuo de gallinas y otros elementos que son de fácil acceso como son la miel de caña, leche, levadura y alfalfa y su aplicación en el cultivo de rábano.

La importancia del mismo radica en experimentar diferentes bioles y dosis que resulten ser baratas y de fácil aplicación, así también evitar los daños al medio ambiente ocasionados por el manejo incorrecto que se viene dando a este tipo de residuos.

Resumen

El presente trabajo de investigación busca generar un aporte respecto al manejo y gestión de los residuos ganaderos y agrícolas, siendo su objetivo general la utilización de los residuos orgánicos (excremento bovino, porcino, de cuyes y de gallinas), residuos vegetales para la producción de biol y su aplicación en diferentes dosis en el cultivo de rábano *Raphanus sativus*. Además se busca determinar cuál de los bioles presenta un mejor comportamiento respecto al cultivo del rábano y su aporte al suelo, como las características físico-químicas y bacteriológicas de todo el proceso.

Para cumplir con lo propuesto se realizó la preparación de tres tipos de bioles utilizando como materia base, el estiércol de vacuno, de cobayo, gallinaza y otros materiales como la leche, miel de caña, alfalfa y levadura. Posterior a este proceso se diseñó el trazado de 36 parcelas de 1,20 m x 1,20 m en las cuales se sembraron 100 plantas por parcela, dando un total de 3600 plantas y en las cuales se aplicó tres tratamientos de cada biol (5 mL, 10 mL y 15 mL por litro de agua). Luego de todo el proceso experimental se llegó a concluir que los bioles sí tienen incidencia en el crecimiento, peso y tamaño del rábano. El mejor tratamiento fue el de gallinaza T2, seguida del de gallinaza T3.

Índice General

| | |
|---|----|
| Introducción | 1 |
| Capítulo 1 Generalidades | 3 |
| 1. El suelo | 3 |
| 1.1. Definición de suelo | 3 |
| 1.1.1. Composición del suelo | 4 |
| 1.1.2. Propiedades físicas del suelo | 5 |
| 1.1.3. Propiedades químicas del suelo | 8 |
| 1.1.4. El agua en el suelo | 11 |
| 1.2. Abonos orgánicos | 14 |
| 1.2.1. Definición | 14 |
| 1.2.2. Clasificación | 14 |
| 1.3. El biol..... | 15 |
| 1.3.1. Definición | 15 |
| 1.3.2. Biol y biosol..... | 15 |
| 1.3.3. Composición | 15 |
| 1.3.4. Producción | 16 |
| 1.3.4.1. Procedimiento para la obtención de biol..... | 17 |
| 1.3.5. Principales ingredientes | 18 |
| 1.3.6. Usos del biol | 22 |
| 1.3.7. Ventajas | 23 |
| 1.3.8. Desventajas | 23 |
| 1.4. Importancia del biol..... | 23 |
| 1.5. El rábano | 23 |
| 1.5.1. Origen y variedades | 24 |
| 1.5.2. Características morfológicas | 24 |
| 1.5.3. Exigencias del cultivo | 25 |
| 1.5.4. Siembra | 26 |
| 1.5.5. Plagas y enfermedades | 28 |
| 1.6. Propiedades nutritivas..... | 29 |
| Capítulo 2 Producción de biol a partir de residuos ganaderos | 31 |
| 2.1. Residuos ganaderos | 31 |
| 2.2. Definición de residuos ganaderos | 31 |
| 2.3. Elaboración del biol..... | 32 |
| 2.3.1. Componentes del biol | 32 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 2.3.2. | Construcción del biodigestor | 32 |
| 2.4. | Formulación de los diferentes bioles | 33 |
| 2.5. | Mezcla de ingredientes para la elaboración de los diferentes bioles | 33 |
| 2.6. | Cosecha del biol | 34 |
| 2.7. | Control físico – químico y bacteriológico inicial de la mezcla | 34 |
| 2.8. | Toma de muestras para análisis físico-químico y micro bacteriológico | 35 |
| Capítulo 3 Desarrollo y localización del proyecto | | 37 |
| 3.1. | Preparación del suelo y toma de muestra para análisis físico-químico | 37 |
| 3.1.1. | Siembra del rábano | 37 |
| 3.1.2. | Cosecha del rábano | 39 |
| 3.1.3. | Toma de datos estadísticos | 39 |
| 3.1.4. | Toma de muestras para análisis de suelos, antes y después del cultivo | 40 |
| 3.1.5. | Análisis bacteriológico del rábano | 44 |
| Capítulo 4 Análisis de resultados | | 45 |
| 4.1. | Análisis de resultados | 45 |
| 4.1.1. | Análisis bacteriológico del rábano | 45 |
| 4.1.2. | Análisis de resultados físico-químicos del biol y del suelo | 47 |
| 4.1.3. | Resultados del análisis bacteriológico del biol, del suelo y del rábano | 53 |
| 4.1.4. | Análisis fisiológico de la planta | 55 |
| 4.2. | Biomasa de la planta | 61 |
| 4.3. | Peso del tubérculo | 63 |
| 4.4. | Diámetro tubérculo | 65 |
| Conclusiones y recomendaciones | | 67 |
| Bibliografía | | 69 |
| Anexos | | 71 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Rango de pH en algunas especies | 9 |
| Tabla 2. Contenido nutrimental de un suelo fértil..... | 11 |
| Tabla 3. Análisis químico del biol | 16 |
| Tabla 4. Relación materia prima. (Estiércol/agua)..... | 16 |
| Tabla 5. Producción diaria de estiércol por cada 100 kg. de peso | 18 |
| Tabla 6. Composición química de diferentes estiércoles | 19 |
| Tabla 7. Composición química del estiércol | 19 |
| Tabla 8. Composición química del estiércol de cuy | 20 |
| Tabla 9. Composición general de la gallinaza según varios autores..... | 21 |
| Tabla 10. Las materias activas recomendadas son:..... | 29 |
| Tabla 11. Propiedades nutricionales del rábano..... | 29 |
| Tabla 12. Formulación de tres tipos de bioles..... | 33 |
| Tabla 13. Valores obtenidos..... | 34 |
| Tabla 14. Simbología utilizada en el diseño de parcelas, para todos los bioles..... | 38 |
| Tabla 15. Tratamientos de aplicación del biol | 39 |
| Tabla 16. Resultados de los análisis microbiológicos del suelo antes del proceso de siembra | 40 |
| Tabla 17. Resultados de los análisis físico-químicos del suelo antes de la siembra..... | 41 |
| Tabla 18. Resultados de análisis bacteriológico de suelos, luego de la aplicación de diferentes dosis de biol vacuno. | 41 |
| Tabla 19. Resultados de análisis bacteriológico de suelos, luego de la aplicación de diferentes dosis de biol cuy..... | 41 |
| Tabla 20. Resultados de análisis bacteriológico de suelos, luego de la aplicación de diferentes dosis de biol gallinaza. | 42 |
| Tabla 21. Resultados de los análisis físicos – químicos practicados al suelo + biol vacuno en sus diferentes dosis, luego de la siembra del rábano..... | 42 |
| Tabla 22. Resultados de los análisis físicos – químicos practicados al suelo + biol cobayo en sus diferentes dosis, luego de la siembra del rábano..... | 43 |
| Tabla 23. Resultados de los análisis físicos – químicos practicados al suelo + biol gallinaza en sus diferentes dosis, luego de la siembra del rábano..... | 44 |
| Tabla 24. Análisis microbiológico del rábano según aplicación del biol vacuno..... | 45 |
| Tabla 25. Análisis microbiológico del rábano según aplicación del biol cuy..... | 46 |
| Tabla 26. Análisis microbiológico del rábano según aplicación del biol gallinaza | 46 |
| Tabla 27. Datos tomados durante la preparación de la mezcla | 47 |
| Tabla 28. Datos tomados el momento de la cosecha del biol | 47 |
| Tabla 29. Análisis físico – químico de los diferentes bioles..... | 48 |
| Tabla 30. Resultados de los análisis físico – químico antes de la siembra y de suelo + biol vacuno en sus diferentes dosis. | 49 |

| | |
|---|----|
| Tabla 31. Resultados de los análisis físico – químico antes de la siembra y de suelo + biol cobayo en sus diferentes dosis..... | 50 |
| Tabla 32. Resultados de los análisis físico – químico antes de la siembra y de suelo + biol gallinaza en sus diferentes dosis..... | 51 |
| Tabla 33. Resultados del análisis microbiológico de los bioles al momento de su preparación..... | 53 |
| Tabla 34. Análisis microbiológico del biol vacuno..... | 53 |
| Tabla 35. Análisis microbiológico del biol cuy..... | 54 |
| Tabla 36. Análisis microbiológico del biol gallinaza..... | 54 |
| Tabla 37. ADEVA para un diseño de bloques completos en arreglo factorial de 3 x 3 + 3 con tres repeticiones para crecimiento a los 10 días..... | 55 |
| Tabla 38. Valores combinatorios entre bioles y sus dosis a 10 días..... | 56 |
| Tabla 39. ADEVA para un diseño de bloques completos en arreglo factorial de 3 x 3 +3 con tres repeticiones para crecimiento a los 20 días..... | 57 |
| Tabla 40. Valores combinatorio entre bioles y sus dosis..... | 57 |
| Tabla 41. ADEVA para un diseño de bloques completos en arreglo factorial de 3 x 3 +3 con tres repeticiones para crecimiento a los 30 días..... | 59 |
| Tabla 42. Duncan crecimiento 30 días..... | 60 |
| Tabla 43. Valores combinatorios entre bioles y sus dosis a 30 días..... | 60 |
| Tabla 44. ADEVA para un diseño de bloques completos en arreglo factorial de 3 x 3 +3 con tres repeticiones para el peso total..... | 62 |
| Tabla 45. Valores combinatorio entre bioles y sus dosis para el peso total..... | 62 |
| Tabla 46. ADEVA para un diseño de bloques completos en arreglo factorial de 3 x 3 + 3 con tres repeticiones para peso tubérculo..... | 63 |
| Tabla 47. Valores combinatorios entre bioles y sus dosis para cada tubérculo..... | 64 |
| Tabla 48. ADEVA para un diseño de bloques completos en arreglo de 3 x 3 +3 con tres repeticiones para diámetro tubérculo..... | 65 |
| Tabla 49. Duncán diámetro tubérculo..... | 65 |
| Tabla 50. Valores combinatorios entre bioles y sus dosis para diámetro tubérculo..... | 66 |

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. Composición del suelo | 4 |
| Figura 2. Elaboración artesanal del biol. | 18 |
| Figura 3. Diseño de parcelas para los tres tipos de tratamientos | 39 |
| Figura 4. Longitud de la planta en cm. | 56 |
| Figura 5. Medidas de crecimiento a los 20 días. | 58 |
| Figura 6. Crecimiento de la plantas a los 30 días. | 61 |
| Figura 7. Medias peso total..... | 63 |
| Figura 8. Medidas de peso tubérculo..... | 64 |
| Figura 9. Medias diámetro tubérculo..... | 66 |

Introducción

En tiempos antiguos los purines y estiércoles no representaban un problema mayor, ya que por la cantidad y forma de crianza de los animales, estos eran incorporados al suelo sirviendo de abono y al mismo tiempo ayudando a incrementar la producción agrícola.

En los últimos años la ganadería ha dejado de estar integrada a la agricultura, lo que ha permitido que esta se desarrolle de manera independiente y al mismo tiempo se convierta en un agente contaminante.

Este desarrollo de la ganadería ha provocado un aumento de la densidad poblacional del ganado vacuno y otros, como consecuencia de esta actividad, se ha incrementado el volumen de residuos generados en las explotaciones. Este progreso ha hecho que la producción ganadera tenga un espacio muy importante dentro del proceso productivo de nuestro país, pero con esto se ha acrecentado la producción de residuos como: purines, restos de camas y estiércol, gallinaza, pollinaza, estiércol de cuy, entre otros.

Este problema cada vez se va ampliando, debido a varios factores como son: crecimiento poblacional, falta de una legislación y aplicabilidad de las leyes y normativa ya existente, falta de sistemas de tratamiento, alternativas de uso, escasa información ofertada a los agricultores y ganaderos, poca investigación por entidades gubernamentales y particulares. Esto ha traído como consecuencia que los mismos sean depositados en los terrenos de cultivo y en botaderos de basura, lo que agranda la contaminación ambiental.

El tratamiento de estos residuos cada día tiene más importancia dada la dimensión del problema y beneficios que representa, no solo por el aumento de los volúmenes generados, sino por una mayor intensificación de las producciones, generación de nuevas alternativas que ayudan a ampliar las producciones bovinas, porcina, cobayos y de aves.

Complementaria a esta situación es la aparición más frecuente de ciertas enfermedades que afectan la salud humana y animal que tienen directa relación con el manejo inadecuado de los desechos ganaderos.

Esta producción de residuos dependerá de la especie tratada, de la alimentación suministrada y de la situación en la que se encuentre el ganado. Es importante entender, qué los residuos ganaderos, son aquellos que se generan como resultado de la cría intensiva o extensiva de ganado en cualquiera de sus tipologías.

A esto también habría que sumar los que resultan de la actividad agrícola propiamente dicha como: restos de podas, hojas de árboles, cosecha, hierbas y residuos producidos en las fincas asimilables a urbanos.

Los principales residuos de las labores agropecuarias en las que sobresalen los purines, compost, estiércol y restos de cama dependerán de la crianza de los animales y de la alimentación.

El estiércol está constituido por los excrementos sólidos y líquidos mezclados con la cama, restos de comida y una cantidad variable de agua.

El estiércol bovino y porcino es el mayor desecho producido en los agro ecosistemas, un uso inapropiado puede crear problemas tales como olor, producción de nitratos y otros elementos contaminantes de cuerpos de agua, aire y suelo. Otros problemas tales como olor, producción de nitratos y otros elementos contaminantes de cuerpos de agua.

Respecto a la producción de gallinaza y pollinaza, Amon (2000) y Enseminger, (1992) manifiestan que: “un pollo de ceba, produce de 0,2 a 0,3 kg de MS de excreta por cada kilo de alimento consumido, lo que representa un volumen total de 0,7 a 0,8 kg de MS por pollo cebado. Igualmente que las aves confinadas producen 4,5 toneladas de excretas por cada 1000 libras de peso vivo.

Se debe considerar que la cantidad de material utilizado como cama, en el sector de estudio principalmente es viruta, esta varía entre 5 a 8 kg de cama/m² de superficie del galpón, lo que supone de 0,3 a 0,5 kg/pollo m³. La producción de gallinaza seca y pura, dependerá del peso vivo del animal, del consumo de alimento, pudiéndose estimar entre 20 y 28 kg/ ave” (Sánchez, Leonardo 2010).

En cuanto a producción bovina, se acepta, de forma general, una producción media diaria de deyecciones sólidas y líquidas, equivalentes al 7 % del peso vivo del animal pero también sometidas a numerosos factores que inciden en una alteración del valor citado.

En base a lo expuesto anteriormente la gestión de los residuos agrícolas y ganaderos debe buscar alternativas de tratamiento, para que el agricultor le dé un buen uso, una forma sería la elaboración de bioles que ayudaría a obtener productos de manera más sana, ya que se evitaría el uso indiscriminado de fertilizantes, pesticidas, herbicidas químicos que traen consigo problemas graves al medio ambiente. Además se busca mejorar las características finales del suelo y fomentar la producción hortícola del sector y así evitar el uso indiscriminado de fertilizantes químicos ya que se ha visto que este ha empeorado las condiciones del suelo.

Se pretende también, mejorar la calidad de vida de los agricultores y de la población del sector en general, ya que al utilizar productos orgánicos, se estaría comenzando a gestionar una agricultura ecológica.

A nivel local no se ha encontrado mayor información sobre la elaboración y aplicación de bioles en cultivos de rábano, por lo que se hace importante investigar sobre esta temática.

Capítulo 1

Generalidades

1. El suelo

Desde la aparición del hombre en la tierra, el suelo ha sido fundamental para su supervivencia. Es el lugar que pisamos, cultivamos, construimos, obtenemos recursos en otras palabras es importante para el desarrollo de la vida, además siempre ha sido la fuente generadora de alimentos.

Forman una cubierta en la que vive flora y fauna microbianas que actuando en conjunto, transforman materia mineral en alimento de las plantas, para que puedan ser utilizadas posteriormente por los animales y los seres humanos.

El suelo, junto con el agua en forma de lluvia o corrientes, permite el establecimiento de las actividades forestales, ganaderas y agrícolas. Además el suelo es el resultado de la interacción del clima, la roca madre, el drenaje, la topografía, los microorganismos y la vegetación a lo largo del tiempo.

1.1. Definición de suelo

Edward J. Plaster (2005) menciona que “el suelo es un conjunto de cuerpos naturales de la superficie terrestre que contienen materia viva capaz de soportar el crecimiento de las plantas. Por abajo, acaba en el alcance más extremo de las plantas arraigadas más profundamente. El suelo cumple una importante función en el reciclaje de recursos necesarios para el crecimiento de la planta. En una visión detallada una planta individual depende del suelo para que le suministre cuatro necesidades: anclaje, agua, nutrientes y oxígeno para las raíces”.

Según el autor se denomina “suelo al material superficial orgánico e inorgánico suelto sin consolidar, combinado con espacios porosos de agua y aire, que se encuentra en las capas superficiales de la corteza terrestre”. Constituye un recurso fundamental, ya que proporciona soporte para actividades productivas, participa en los procesos hidrológicos y en el reciclaje de materia, es reservorio de nutrientes y semillas, y es parte del hábitat de numerosas especies (Oldani, J., Rodríguez, J. Cecilia M. 2014).

Los suelos se forman a partir de la descomposición de la roca madre, los minerales que se encuentran en ella son fracturados por la acción de la meteorización y de las raíces de la planta y también por la adición de partes de plantas descompuestas. Los suelos jóvenes continúan envejeciendo, creciendo más profundamente siendo lixiviados por la lluvia, desarrollando capas y cambiando con el tiempo.

Porta J., López- Acevedo, Martha y Roquero (2004) asegura que “los suelos son cuerpos naturales dinámicos, vivos que desempeñan múltiples funciones y papeles clave en los ecosistemas terrestres, por lo que son un componente crítico de la biosfera”.

Entre las principales funciones están las siguientes:

- ❖ Producción de biomasa: alimentación, forrajes, masas forestales.
- ❖ Mantenimiento y mejora de la calidad de agua.
- ❖ Regulación del ciclo hidrológico.
- ❖ Soporte físico de actividades humanas: viviendas, industrias, infraestructura.

1.1.1. Composición del suelo

El suelo está formado por materiales que se presentan en los tres estados de la materia: sólido, líquido y gaseoso. Figura 1.

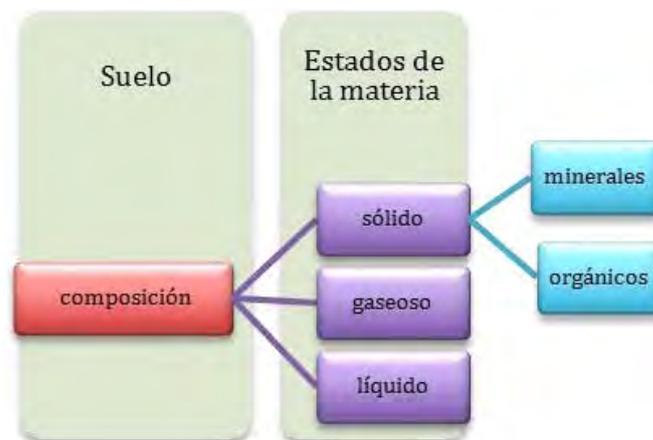


Figura 1. Composición del suelo
Fuente: Elaboración propia.

Porta J., López- Acevedo, Martha y Roquero (2008) menciona que “la fase sólida integrada por componentes inorgánicos (procedentes de la meteorización y de aportes, representa generalmente más del 95 % de la masa del suelo seca) y componentes orgánicos (restos de plantas en distinto grado de descomposición). La organización de estos componentes crea un espacio de huecos, lo que es de especial relevancia para las funciones del suelo. La fase sólida es relativamente estable a escala humana, para unas condiciones ecológicas dadas”.

La fase sólida es la reserva de la mayor cantidad de nutrientes del suelo y también la que almacena la mayor cantidad de agua para los seres vivos.

La fase líquida es la que se encuentra en constante movimiento en combinación con la parte gaseosa ya que juega un papel importante en los procesos de evaporación y absorción

de agua por las plantas, o la reposición de agua por lluvia o riego. Esto hace que la concentración de agua y aire varíe con facilidad.

Beatriz Aguilar Alínquer (2011) manifiesta: “La fase gaseosa del suelo está formada por el aire, cuya composición es similar a la de la atmósfera, aunque también se encuentran otros gases que provienen de los productos agrícolas, en menor concentración”.

Javier Ansorena Miner (2004) indica que “el suelo natural contiene proporciones variables de componente mineral y orgánico. La fracción mineral procede de la meteorización o descomposición de la roca madre por acción de los agentes climáticos, mientras que la materia orgánica está constituida principalmente por residuos de organismos vegetales y animales, en diferentes estados de descomposición”.

La materia orgánica presente en el suelo es muy variada y sus proporciones pueden estar entre los valores de menos del 1 % en suelos arenosos, hasta más del 50 % en turberas. En suelos cultivables la M.O (materia orgánica) presente suele estar en valores que van del 2 % al 10 %, que influyen en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

La M.O. es una fuente de carbono y energía para los microorganismos, ejerciendo una función esencial en el bloqueo y degradación de los contaminantes del suelo.

1.1.2. Propiedades físicas del suelo

Las características de los suelos son los rasgos que diferencian entre un suelo y otro. Aquí juegan un papel muy importante factores como el color, profundidad que pueden determinarse a simple vista, mientras que otros son definidos en laboratorios, como pH, temperatura, conductividad, entre otros.

Javier Ansorena Miner (2004) menciona que “las propiedades físicas y químicas del suelo son una herramienta importante en la toma de decisiones para elegir los mejores suelos que sean aptos para determinado cultivo agrícola”.

Entre las propiedades físicas podemos encontrar:

- Color
- Textura
- Estructura
- Porosidad
- Permeabilidad
- Profundidad efectiva
- Drenaje

1.1.2.1. Color

El color del suelo refleja su composición así como las condiciones presentes y futuras de óxido - reducción que este a tenido durante su formación y varía con el contenido de humedad, materia orgánica y grado de oxidación de minerales presentes.

- Los suelos de color más oscuros son más ricos en materia orgánica.
- Los de colores pardos, rojizos amarillentos indican que los suelos son bien aireados y no se encharcan.

- Los colores grises y manchados de verde azulado indican que el suelo permanece mucho tiempo encharcados.

1.1.2.2. Textura

La textura del suelo es la proporción relativa de componentes inorgánicos de diferentes formas como arena, limo y arcilla. La textura es una propiedad importante ya que influye como factor de fertilidad y en la habilidad de retener agua, aireación, drenaje, contenido de materia orgánica y otras propiedades.

Las rocas que forma el suelo se descomponen y desploman en partículas, estas tienen tamaños diferentes.

Existen varios tipos de partículas minerales en el suelo, pero las principales son 3: arena (las más grandes), limo (de tamaño intermedio) y arcilla (las más pequeñas). Y según la proporción de estos componentes los suelos pueden ser:

- **Arenosos:** Si los suelos tienen muchas arenas, se dice que son arenosos, estos suelos son granulosos y ásperos, no se encharcan, son fáciles de cultivar, y no disponen de muchos nutrientes para las plantas.
- **Arcillosos:** Son suelos que tienen muchas partículas de arcilla, también se conocen como tierra gredosa o suelos pesados, se encharcan fácilmente y son ricos en alimentos para las plantas, cuando están húmedos son pegajosos, cuando están secos forman una masa.
- **Textura franca o mediana:** Son los suelos que tienen cantidades más o menos iguales de arenas, limos y arcillas, estos suelos son los mejores porque son fáciles de cultivar, no se encharcan y son ricos en nutrientes para las plantas.

1.1.2.3. Estructura

Aguilar B., (2011) manifiesta: “la estructura del suelo es la ordenación de las partículas primarias (arenas y arcillas) para formar unidades de mayor tamaño, que son los agregados” (p. 16).

- Estructura laminar:** Cuando las partículas del suelo, están unidas en formas de láminas o lascas.
- Estructura es columnar:** Cuando las partículas del suelo se unen y forman columnas con los bordes redondeados.
- Estructura prismática:** Cuando las columnas tienen bordes angulosos.
- Estructura blocosa:** Si las partículas del suelo se unen en forma de bloque de varios tamaños con bordes redondeados o angulosos.
- Estructura granular:** Cuando las partículas de suelo forman terrones pequeños y redondeados como gránulos.

Un suelo con buena estructura presenta las siguientes características:

- Es fácil de cultivar.
- No es arrastrado fácilmente por la lluvia, ni por el viento.
- El aire y el agua penetra muy bien.

- Las raíces de las plantas tienen buen desarrollo.

Los suelos que tienen una mala estructura suelen presentar las siguientes características:

- Cuando están húmedos son como una masa.
- El aire no puede penetrar.
- Se pegan a las herramientas de trabajo.

1.1.2.4. Porosidad

Porta, J., López- Acevedo, Marta y Roquero, (2003) indica que “está compuesta por los poros o pequeñas cavidades que existen en el suelo, por estas cavidades o poros penetran el aire y el agua, en los suelos que tienen partículas grandes como las arenas, los poros son grandes y el agua y el aire penetran fácilmente, en los suelos que tienen partículas más pequeñas como las arcillas, los poros son muy pequeños”.

1.1.2.5. Permeabilidad

La permeabilidad del suelo es la capacidad que tiene este para permitir el paso del agua y el aire, por su interior, sin que dicho tránsito altere la estructura interna del mismo. En otras palabras es la facilidad con que el agua y el aire se mueven dentro del suelo.

1.1.2.6. Profundidad efectiva

Es la profundidad hasta donde llegan, sin tropiezo, las raíces de las plantas en busca de agua y alimentos.

- En un suelo profundo:** Las raíces de las plantas penetran hasta un metro o más sin tropiezos de ninguna clase.
- En un suelo muy superficial:** Las raíces de las plantas penetran muy poco, porque encuentran:
 - Agua muy cerca de la superficie.
 - Rocas y piedras.
 - Capas endurecidas.
 - Sales dañinas.

1.1.2.7. Drenaje

Es la rapidez con que los suelos se secan después de un aguacero, existe drenaje interno y drenaje externo.

- Drenaje interno:** Es la rapidez con que el agua se mueve dentro del suelo, en los suelos arcillosos o gredosos, el agua se mueve muy lentamente. Estos suelos presentan problemas de encharcamiento.
- Drenaje externo:** Es la rapidez con que el agua se escurre por la superficie del terreno.

1.1.3. Propiedades químicas del suelo

Plaster, Edward J., (2005) manifiesta que “estas propiedades resultan del proceso de formación y evolución del suelo, su conocimiento permite elaborar criterios valiosos para su clasificación y especialmente para interpretación de las relaciones suelo-planta”.

Entre estas propiedades tenemos:

- Capacidad de intercambio catiónico CIC.
- pH
- Fertilidad
- Contenido de sales
- Materia orgánica

1.1.3.1. Capacidad de intercambio catiónico (CIC)

La capacidad de intercambio catiónico (CIC) es una medida de cantidad de cargas negativas presentes en las superficies de los minerales y componentes orgánicos del suelo (arcilla, materia orgánica o sustancias húmicas) y representa la cantidad de cationes que las superficies pueden retener (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , NH_4^+ etc.).

Estos serán intercambiados por otros cationes o iones de hidrógeno presentes en la solución del suelo y liberados por las raíces. El nivel de CIC indica la habilidad de suelos a retener cationes, disponibilidad y cantidad de nutrientes a la planta, su pH potencial entre otras.

La unidad de medición de CIC es en centimoles de carga por kg de suelo cmolc/kg o meq/100 g de suelo.

1.1.3.2. pH del suelo

El pH (potencial hidrógeno) del suelo nos expresa la actividad de los iones hidrógeno en la solución del suelo.

Ansorena Miner, Javier (2004) menciona que “el pH tiene una influencia decisiva sobre las posibilidades de aprovechamiento por los vegetales de los nutrientes inorgánicos. Este indica el grado de disponibilidad de los nutrientes para las plantas”.

- En los suelos ácidos muy pocos alimentos son tomados por las raíces de las plantas.
- En los suelos ácidos la producción de las cosechas es muy baja.

En la Tabla 1 se muestra algunas especies vegetales y los valores óptimos de pH que son necesarios para que el cultivo de buenos resultados.

Tabla 1. Rango de pH en algunas especies

| Especies | pH |
|-----------------|-----------|
| Maíz | 5,5 – 8,0 |
| Sorgo | 5,0 – 8,5 |
| Arroz | 4,5 – 7,5 |
| Soya | 6,0 – 6,5 |
| Maní | 6,0 – 6,5 |
| Algodón | 5,8 – 6,5 |
| Tabaco | 5,5 – 6,5 |
| Papa | 4,5 – 6,5 |
| Marañón | 4,5 – 6,5 |
| Tamarindo | 6,0 – 7,0 |
| Papaya | 6,0 – 7,0 |
| Pitahaya | 5,5 – 6,5 |
| Guanábana | 6,0 – 7,0 |

Fuente: Plaster, Edward J. (2005).

1.1.3.3. Fertilidad de los suelos

Las plantas para su crecimiento necesitan de agua y ciertos minerales, los mismos que son tomados del suelo por medio de las raíces. Se dice que un suelo es fértil cuando tiene la cantidad suficiente de nutrientes para el desarrollo de las plantas.

Los nutrientes deben estar siempre presentes en las cantidades y proporciones adecuadas. Un suelo es fértil cuando:

- Su consistencia y profundidad permiten un buen desarrollo y fijación de las raíces.
- Contiene los nutrientes que la vegetación necesita.
- Es capaz de absorber y retener el agua, conservándola de forma disponible para que las plantas la utilicen.
- Está suficientemente aireado y no contiene sustancias tóxicas.

1.1.3.4. Tipos de nutrientes

- a. Nutrientes mayores:** Las plantas para su crecimiento necesitan de ciertos elementos, algunos de ellos en grandes cantidades, como el nitrógeno, fósforo y potasio entre otros, a estos se los conoce como elementos mayores, por lo tanto se deben aplicar a los cultivos varias veces al año porque son los que más rápido se absorben.

Estos elementos son los que proporcionan ciertas propiedades a las plantas, como:

El nitrógeno (N)

- Ayuda al crecimiento de las plantas.
- Se combina con otros elementos y facilita la absorción.
- Da el color verde a las hojas.

El fósforo (P)

- Ayuda a formar raíces fuertes y abundantes.
- Esencial para la fotosíntesis.
- Formación de los tejidos de las plantas.
- Contribuye a la formación y maduración de los frutos.

El potasio (K)

- Ayuda a la planta a la formación de azúcares, almidones y aceites.
- Da a la planta resistencia a las enfermedades.
- Regula el régimen hídrico de la planta.

El calcio (Ca).

- Ayuda al buen crecimiento de la raíz y del tallo de la planta.
- Permite que la planta tome del suelo los alimentos fácilmente.

El magnesio (Mg)

- Ayuda a la formación parte de la clorofila.
- Interviene en las reacciones químicas relacionadas con la nutrición de la planta.

b. Nutrientes menores: También son importantes para el crecimiento de las plantas y en los suelos se encuentran en pequeñas cantidades, sin embargo la falta o exceso puede causar problemas a las plantas.

- Boro (B)
- Zinc (Zn)
- Hierro (Fe)
- Manganeseo (Mn)
- Cobre (Cu)
- Molibdeno (Mo)
- Cobalto (Co)
- Azufre (S)

Estos nutrientes se encuentran en los suelos en pequeñas cantidades, suficientes para el crecimiento de las plantas. Cuando los elementos menores no se encuentran en los suelos, las hojas de las plantas muestran amarillamientos y se deforman, pueden aparecer torcidas, arrugadas o encrespadas en sus bordes.

En la Tabla 2 se muestra los contenidos nutricionales de un suelo fértil y los porcentajes de ciertos elementos esenciales para el desarrollo de las plantas.

Tabla 2. Contenido nutrimental de un suelo fértil

| Componentes | Composición |
|-------------------------------|--------------------|
| Materia orgánica (%) | 2,00 – 4,00 |
| N | 0,10 – 0,40 |
| P ₂ O ₅ | 0,15 – 0,30 |
| KO ₂ | 2,00 – 3,00 |
| Ca | 2,00 – 4,00 |
| Mg | 1,00 – 2,00 |
| S | 1,00 – 4,00 |
| ppm | |
| Fe | 25000 |
| Mn | 2500 |
| Zn | 1000 |
| Mo | 2 |
| Cl | 30 |
| CIC meq/100 g de suelo | 10 – 30 |

Fuente: Plaster, Edward J. (2005)

1.1.3.5. Materia orgánica

Porta, J., López- Acevedo, Marta y Roquero, C., (2003) indican que “esta se forma a partir de la transformación de una gran cantidad de residuos tanto vegetales (hojas, tallos, flores, frutos y raíces muertas) como habitantes del suelo y la masa microbiana, en los residuos que llegan al suelo se encuentran una serie de compuestos orgánicos como proteína, lípidos, carbohidratos, ácidos nucleicos, lignina”.

1.1.3.6. Salinidad

La salinidad del suelo es la cantidad de sales que pueden existir en este y puede ser medida mediante la conductividad eléctrica. Se encuentra relacionada con el pH principalmente con la presencia de sales de cloruros, sulfatos, carbonatos o bicarbonatos.

La salinidad puede causar ciertos daños a las plantas, como son:

- Disminución de la absorción del agua por las raíces.
- Toxicidad por iones específicos.

1.1.4. El agua en el suelo

1.1.4.1. Capacidad de campo

Aguilar, B. (2011) expone que “se denomina capacidad de campo a la situación que se produce cuando el suelo se ha drenado las capas inferiores el agua que no puede retener en sus poros, el agua es eliminada por gravedad y esos poros pasan a estar ocupados por el aire”.

El agua del suelo no se encuentra nunca en estado puro, ya que puede contener solutos y sustancias en suspensión.

1.1.4.2. Drenaje

Es la facilidad que tiene el suelo de no encharcarse, es decir, la capacidad que tiene de eliminar el agua que recibe, ya sea por escorrentía superficial o por percolación en profundidad.

1.1.4.3. Fuerzas del agua del suelo

Porta J., López- Acevedo, Marta y Roquero, C (2003) manifiesta que “algunas fuerzas tienen influencia sobre la forma en la que el agua se comporta en el suelo, la más obvia es la fuerza de gravedad que atrae el agua hacia abajo del suelo. Otras fuerzas llamadas adhesión y cohesión trabajan contra la gravedad para mantener agua en el suelo; siendo la adhesión la atracción del agua del suelo hacia partículas del suelo, mientras que la cohesión es la atracción de las moléculas del agua entre sí”.

Juntar la adhesión y la cohesión crea una ligera película de agua alrededor de las partículas del suelo, esta capa tiene dos partes.

Una fina capa interior fuertemente sostenida por la adhesión, estando fuertemente fijada que no se puede mover.

Una capa de agua exterior más gruesa está sujeta por cohesión a la fina capa interior.

1.1.4.4. Capilaridad

El agua del suelo existe en pequeños espacios como una fina membrana alrededor de las partículas del mismo, estos poros pequeños pueden actuar como capilares.

La acción capilar es el efecto adicional de la adhesión y cohesión, retiene el agua del suelo en pequeños poros contra la fuerza de gravedad. El hecho de que el agua del suelo se puede mover en otras direcciones aparte de la directamente hacia abajo, es debido también a la acción capilar, cuando más pequeños sea los poros mayor movimiento habrá.

1.1.4.5. Tipos de agua del suelo

Consideremos lo que ocurre después de una fuerte lluvia. Primero, muchos poros del suelo se llenan de agua, este proceso se llama saturación; normalmente toda esta agua no permanece en los poros del suelo. En los poros más grandes, queda un poco de esta agua lo suficientemente lejos de la superficie más cercana para que el potencial gravitatorio exceda al potencial matricial.

Edward J. Plaster (2005) menciona que “el agua restante, llamada gravitatoria, se elimina a través del perfil del suelo, normalmente entre 24 y 48 horas en un suelo bien drenado. El nivel de humedad del suelo en este punto se llama capacidad del campo. En la capacidad de campo, las capas de agua son bastantes finas como para retener agua contra gravedad. El crecimiento de la planta es más rápido en este nivel de humedad ideal porque hay suficiente aire del suelo y el agua es retenida de forma débil en un potencial

alto. Cuando se para el drenaje, la eliminación del agua debido a las plantas y la evaporación continúan vaciando el agua de cohesión y encogiendo las capas de agua. Como las capas finas del agua, el agua restante se adhiere más herméticamente, siendo retenida en un potencial más bajo, se hace más difícil para las raíces de las plantas absorber agua. Más adelante en el punto de marchitamiento, la mayoría de agua de cohesión se ha ido y la planta ya no puede superar el potencial del agua del suelo la planta se marchita y muere, el potencial en este punto varía según las plantas y condiciones”.

1.1.4.6. Agua disponible

Thompson, L.M, Troeh Roberth (1998) nos dice que “es la parte del agua del suelo que puede ser absorbida por las raíces de las plantas. El agua gravitatoria esta principalmente no disponible porque se mueve fuera del alcance de las raíces. Si el exceso de agua es incapaz de drenarse lejos, las raíces se vuelven escasas en oxígeno y fallan en su función, las raíces no pueden eliminar el agua de adhesión, por lo que también se convierte en no disponible para la planta”.

En general podemos decir que el agua disponible se define como la que queda entre la capacidad de campo y el punto de marchitamiento.

Retención y movimiento del agua

Porta, J., López- Acevedo, Marta y Roquero, C (2003) Manifiesta que “Tanto la capacidad de retención de agua total como la capacidad de retención de agua disponible están basadas principalmente en la textura del suelo. Los granos de arena son grandes, por lo que la superficie interna del suelo arenoso es bastante baja, en consecuencia tiene una pequeña superficie para retener capas de agua. Además, los poros son bastantes grandes por lo que la mayoría del volumen de cada poro está muy lejos de una superficie como para retener agua en contra de la gravedad. En contraposición están los suelos de arcilla que tienen poros pequeños y una superficie interna muy grande”. Así, los suelos con altos contenidos de arena, tienen una capacidad de retención de agua total baja, mientras que los que tienen alto contenido de arcilla tienen una capacidad de retención de agua muy grande.

Sin embargo no toda esta agua está disponible para las plantas, en un suelo con alto contenido de arcilla las partículas se apilan juntas firmemente dejando poros diminutos. Cualquier molécula de agua que ocupa un espacio de poro se cerrará en una superficie de arcilla; por consiguiente, se ligará más firmemente en un potencial de agua bajo. La arena actúa al contrario, con poros grandes, la mayor parte del agua puede estar bastante lejos del grano, por consiguiente se retiene en un potencial alto.

Para retener las cantidades más grandes de agua disponible para la planta el suelo necesita una mezcla de poros grandes y pequeños, con la mayoría de poros de tamaño medio causados por el limo y la arena muy fina, por lo que debemos distinguir lo siguiente:

- El limo arenoso fino retiene más agua que el limo arenoso normal, reflejando la influencia de la arena muy fina.
- La arcilla tiene la capacidad de retención de agua total más alta, pero no retiene más agua disponible que un limo arenoso.
- El suelo de textura media tiene la capacidad de retención de agua disponible más alta.

1.2. Abonos orgánicos

En los últimos tiempos el uso indiscriminado de abonos químicos ha sido el generador de problemas en la agricultura y en el medio ambiente, de ahí que también ha surgido la necesidad de buscar alternativas de abonado al suelo que mejoren la calidad de las condiciones nutritivas del mismo.

Este proceso se puede mejorar con los abonos orgánicos, los cuales han ayudado a mejorar las condiciones nutritivas de la tierra y también su estructura, incrementando la absorción del agua y manteniendo la humedad del suelo.

Al tener una acción prolongada y duradera pueden ser utilizados con frecuencia sin dejar secuelas en el suelo y con un gran ahorro económico.

Restrepo, J., (1996) manifiesta que, “la importancia fundamental del uso de abonos orgánicos obedece a que éstos son fuente de vida bacteriana para el suelo y necesarios para la nutrición de las plantas. Los abonos orgánicos posibilitan la degradación de los nutrientes del suelo y permiten que las plantas los asimilen de mejor manera ayudando a un óptimo desarrollo de los cultivos”.

1.2.1. Definición

Se denomina abonos “orgánicos, biológicos o ecológicos” a sistemas de producción sustentable que mediante el manejo racional de los recursos naturales, sin aplicación de productos de síntesis química, brinden alimentos sanos y abundantes, mantengan la fertilidad del suelo, la diversidad ecológica y que así mismo permitan a los consumidores identificarlos a través de un sistema de certificación que lo garantice.

Los abonos orgánicos son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas.

Estos pueden consistir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha, cultivos para abonos en verde (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno) y restos orgánicos de la explotación agropecuaria (estiércol, purín).

1.2.2. Clasificación

En el Ecuador podemos disponer de diferentes clases de abonos orgánicos, entre los cuales destacan los siguientes:

- Estiércoles
- Residuos de cosecha
- Residuos de agroindustria
- Abonos verdes
- Compost
- Abonos líquidos
- Humus de lombriz

1.3. El biol

1.3.1. Definición

Suquilanda 1996, indica que el biol es una fuente de fitorreguladores, que se obtiene como producto del proceso de descomposición anaerobia de los desechos orgánicos.

1.3.2. Biol y biosol

Restrepo, J. (2001) nos dice que estos fertilizantes orgánicos se obtienen del proceso de fermentación anaeróbica acelerada del estiércol de ganado. Este proceso se realiza dentro de un contenedor plástico con cierre hermético denominado biodigestor. La descomposición acelerada es llevada a cabo principalmente por las bacterias ácido-lácticas que contiene el suero de leche o la leche cruda que se agrega para la elaboración, así como de otros microorganismos presentes en la mezcla como levaduras y actinomicetos.

Son dos los productos resultantes de esta fermentación, una fase líquida denominada biol y una fase sólida denominada biosol. Ambos productos contienen nutrientes de alto valor para los cultivos como N, P, K, Ca y Mg; un alto contenido de hormonas fitorreguladoras del crecimiento y desarrollo vegetal; así como, aminoácidos y vitaminas que actúan como bioestimulantes capaces de promover el crecimiento y desarrollo de las plantas.

El biol es una fuente de fitorreguladores producto de la descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos que se puede obtener por dos métodos:

- Como afluente líquido resultante de la descomposición anaeróbica o biodigestión de materia orgánica, que aparece como residuo líquido resultante de la fermentación metanogénica de los desechos orgánicos, generalmente en un biodigestor que tiene como objetivo principal la producción de gas.
- Preparación específica, generalmente artesanal, que tiene como fin principal la obtención de este abono líquido, bioestimulante, rico en nutrientes y se lo puede obtener mediante la filtración al separar la parte líquida de la sólida.

Suquilanda, (1995) manifiesta “el biol y el biosol, en diluciones adecuadas, pueden ser utilizados en gran variedad de cultivos, sean de ciclo corto, anuales, bianuales o perennes, gramíneas, forrajeras, leguminosas, frutales, hortalizas, raíces, tubérculos y ornamentales; con aplicaciones dirigidas al follaje, directamente al suelo o por fertirrigación, sumergiendo las semillas o impregnando las raicillas de las plántulas”.

1.3.3. Composición

El biol se encuentra compuesto por diversos productos orgánicos e inorgánicos, los cuales pueden ser utilizados tanto para la fertilización de suelos, así como para la alimentación de animales (Fragela, 2007).

Alvarez, (2010) indica que “en el proceso de digestión anaeróbica se conservan en el efluente todos los nutrientes originales (N, P, K, Ca, Mg) de la materia prima, los cuales son esenciales para las plantas, mientras que se remueven solamente los gases generados (CH₄, CO₂, H₂S) que comprenden del 5 % al 10 % del volumen total del material de carga. Son estos los motivos por los cuales el biol posee características fertilizantes capaces de influenciar sobre plantas y cultivos elevando su productividad”.

La Tabla 3 muestra un análisis químico de un biol

Tabla 3. Análisis químico del biol

| Composición | Valor | Unidades |
|--------------------|--------------|-----------------|
| Nitrógeno | 0,092 | % |
| Fósforo | 112,800 | mg/l |
| Potasio | 860,400 | mg/l |
| Calcio | 112,100 | mg/l |
| Magnesio | 54,770 | mg/l |
| Cobre | 0,036 | mg/l |
| Manganeso | 0,075 | mg/l |
| Hierro | 0,820 | mg/l |
| Cobalto | 0,024 | mg/l |
| Boro | 0,440 | mg/l |
| Selenio | 0,019 | mg/l |

Fuente: Suquilanda, M.1996.

1.3.4. Producción

Para conseguir un buen funcionamiento del digestor debe cuidarse la calidad de la materia prima o biomasa, debiendo estar a la temperatura de digestión de 25 °C a 35 °C, el pH alrededor de 7 y mantenerse en condiciones anaeróbicas (Suquilanda, M. 1995).

Es por esta razón que al momento de la formación se debe adicionar la cantidad adecuada de materia prima y agua, que normalmente es el alrededor del 90 % del peso total, siendo perjudicial tanto el exceso como la falta de agua.

Para la adición de agua se deben tomar en cuenta algunos parámetros como que materia prima se va utilizar para la fermentación, para ello se debe tomar en cuenta la siguiente Tabla 4:

Tabla 4. Relación materia prima (estiércol/agua)

| Fuente de estiércol | Estiércol | % | Agua | % |
|----------------------------|------------------|----------|-------------|----------|
| Bovino | 1 parte | 50 | 1 parte | 50 |
| Porcino | 1 parte | 25 | 1 parte | 75 |
| Gallinaza | 1 parte | 25 | 1 parte | 75 |

Fuente: Suquilanda, M. 1995.

1.3.4.1. Procedimiento para la obtención de biol

Materiales

- ❖ Tanque de hierro o plástico de 200 litros (si es de hierro cubrir el interior con cemento o pintura anticorrosiva).
- ❖ Pedazo de plástico grueso de cubra la boca del estanque.
- ❖ Cuerda de nylon o un pedazo de alambre de 4 m de largo para sujetar el plástico.
- ❖ Estiércol de bovino, gallinaza, cuy y agua como se detalla en la tabla 4.
- ❖ Alfalfa u otra leguminosa forrajera picada en proporción 5 % del peso total de la biomasa.

Método

- ❖ Recoger el estiércol procurando no mezclarlo con tierra.
- ❖ Colocar el estiércol en el estanque en la siguiente cantidad; la mitad si es estiércol bovino o la cuarta parte si se trata de estiércol porcino o gallinaza.
- ❖ Agregar la alfalfa u otra leguminosa picada en proporción del 5 %.
- ❖ Adicionar el agua de acuerdo a la materia prima utilizada (estiércol), tratando de dejar un espacio entre el agua y el filo del estanque de 20 cm.
- ❖ Cubrir la boca del estanque con el plástico y atarlo con una cuerda o con alambre, procurando dejar el plástico abombado para que se colecte el biogás.
- ❖ Dejar reposar por un tiempo aproximado de 38 días en la costa y de 60 a 90 días en la sierra, realizando controles de temperatura y pH.
- ❖ Extraer el biol, utilizando un cedazo o filtros de alambre.
- ❖ Almacenarlos hasta el momento de su aplicación.

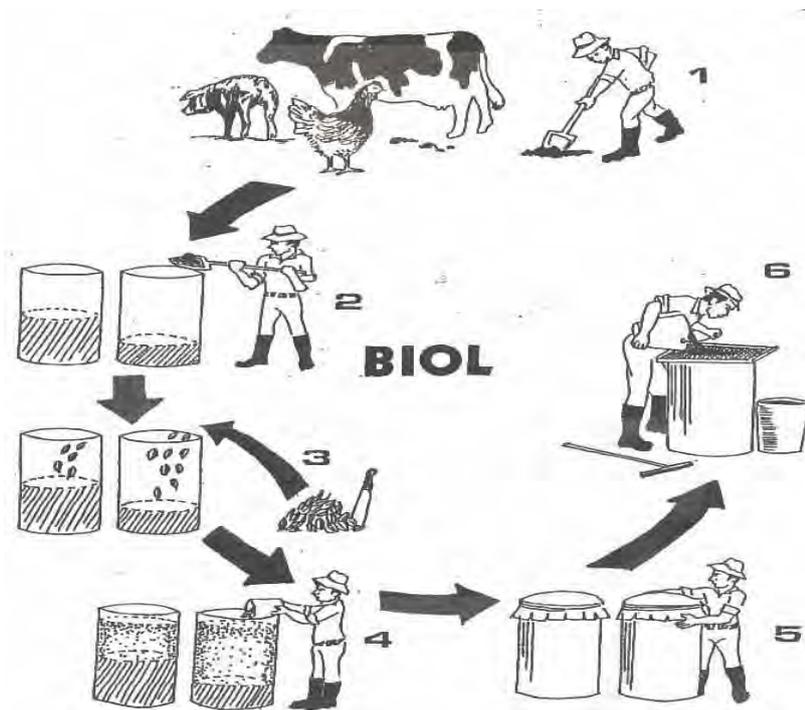


Figura 2. Elaboración artesanal del biol.

Fuente: Suquilanda, M. 1995. Pasos para la elaboración artesanal del BIOL.

1. Recolectar estiércol; 2. Estiércol 50 % gallinaza o porcino; 3. Poner leguminosa picada; 4. Llenar el tanque con agua; 5. Cerrar el tanque herméticamente y dejar fermentar 36 días en la Costa; 90 días en la Sierra; 6. Filtrar el BIOL.

1.3.5. Principales ingredientes

El estiércol en el biol desempeña un papel muy importante en la elaboración del mismo, ya que es parte del componente sólido y que tendrá la función de proveer nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, hierro, cobre y boro.

La cantidad de estiércol que se produce en la granja está en función de cantidad de los animales, además de la especie, peso, alimentación y de las etapas de crecimiento, ver Tabla 5.

Tabla 5. Producción diaria de estiércol por cada 100 kg. de peso

| Producción de estiércol fresco diario | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Origen | kg de estiércol fresco/ 100 kg peso |
| Cerdo | 4,0 |
| Bovino | 7,7 |
| Cuy | 2,5 |
| Equino | 7,0 |

Fuente: J Martí Herrero. 2008. Biodigestores familiares: Guía de diseño y manual de instalación. GTZ-Energía. Bolivia (p. 16).

La composición del estiércol depende del origen y de la especie ya que cada uno presenta una composición diferente respecto a la materia orgánica, fósforo asimilable, potasio, etc., ver Tabla 6.

Tabla 6. Composición química de diferentes estiércoles

| Composición química de diferentes tipos de estiércol | | | | | |
|---|-----------------------|------------|--------------|--------------|-------------------------|
| Especie animal | Materia seca % | % N | % CaO | % MgO | % SO₄ |
| Vacuno (f) | 6 | 0,29 | 0,35 | 0,13 | 0,04 |
| Vacuno (s) | 16 | 0,58 | 0,01 | 0,04 | 0,13 |
| Cuyes (f) | 14 | 0,60 | 0,55 | 0,18 | 0,1 |
| Gallinas (s) | 47 | 6,11 | Sin | Sin | Sin |
| | | | información | información | información |

Fuente: Separ, 2004 Boletines estiércoles.

La alternativa de gestión de estos residuos, es la elaboración de abonos orgánicos que de cierta manera contribuyan a disminuir la cantidad de los mismos y así minimizar ciertos daños al ambiente y evitar daños a la salud humana. Además se encontraría medios para disminuir el uso de abonos químicos y reducir costos de producción.

1.3.5.1. Estiércol de bovino

Restrepo (2007) manifiesta que el estiércol de bovino tiene principalmente la función de aportar los ingredientes vivos (microorganismos), para que ocurra la fermentación del biofertilizante, aporta principalmente inóculos de levaduras, hongos, protozoos y bacterias, los cuales son responsables de digerir, metabolizar y colocar en forma disponible para las plantas y el suelo todos los elementos nutritivos que se encuentran en el tanque de fermentación.

Es importante el uso del estiércol bovino ya que la cantidad generada diariamente es de 7.7 kg por cada 100 kg de peso de ganado. La composición química del estiércol es la que se indica en la Tabla 7.

Tabla 7. Composición química del estiércol

| Composición química del estiércol | | | | | |
|--|-----------------------|------------|--------------|--------------|-------------------------|
| Especie animal | Materia seca % | % N | % CaO | % MgO | % SO₄ |
| Vacuno (f) | 6 | 0,29 | 0,35 | 0,13 | 0,04 |
| Vacuno (s) | 16 | 0,58 | 0,01 | 0,04 | 0,13 |

Fuente: SEPAR, 2004 Boletines estiércoles.

1.3.5.2. Estiércol de cuy

El estiércol de cuy o cobayo es el que presenta mejor calidad, respecto a la de otros animales, ya que las propiedades físicas y químicas permiten que los agricultores la usen de manera directa sobre los suelos.

Una de las ventajas que presenta este tipo de estiércol es la facilidad de recolección, ya que la producción de este tipo de animales se la realiza en galpones o jaulas, la cantidad producida no es mayor y está en el orden de 2 a 3 kg por cada 100 kg de peso. Ver Tabla 8.

Tabla 8. Composición química del estiércol de cuy

| Composición química del estiércol de cuy | | | | | |
|---|-----------------------|------------|--------------|--------------|-------------------------|
| Especie animal | Materia seca % | % N | % CaO | % MgO | % SO₄ |
| Cuyes (f) | 14 | 0,6 | 0,55 | 0,18 | 0,1 |

Fuente: SEPAR, 2004 boletines estiércol.

1.3.5.3. Gallinaza

Carballas (1999) indica que la gallinaza sólida es el producto de la fermentación, predominantemente anaeróbica en este caso, de los excrementos de los pollos con un material orgánico, de naturaleza ligno – celulósica, utilizado como cama o yacija, y que suele ser aserrín o viruta de pino o eucalipto, aunque también paja troceada o mezcla de paja y aserrín; la fermentación tiene lugar, en las naves donde se crían los pollos.

La composición de la gallinaza es difícil de establecer, no existen estudios técnicos precisos, ya que dependerá del tipo de animal, de su alimentación, edad, clima, etc.

La gallinaza tiene una gran cantidad de nitrógeno, fósforo y potasio que son ingeridos en la alimentación y esto se debe a la poca capacidad digestiva y baja absorción de las aves.

Carballas (1999) manifiesta “entre los purines, la gallinaza sólida puede considerarse uno de los abonos orgánicos que cumple con las condiciones exigidas en cuanto a su contenido en materia orgánica y nutrientes, relación C/N y límites de oligoelementos y metales pesados. No es un material inerte, sino que contiene una abundante e importante microflora. Por un lado, es fuente de materia orgánica y, por otro, de elementos inorgánicos, encontrándose en ellos, en proporciones diversas, todos los macro y micro nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas”.

La composición general obtenida de varias fuentes bibliográficas se presenta en la Tabla 9.

La gallinaza contiene gran cantidad de nitrógeno orgánico, mismo que regula la producción de nitrógeno asimilable por las plantas, también contiene cantidades variables de sodio, sulfatos, cloruros y otros oligoelementos.

Restrepo (2001) dice que “en la elaboración del biol, la gallinaza sería una fuente importante de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, hierro, cobre y boro, y en su aplicación beneficiaría el incremento de la actividad macro y microbiológica de la tierra”.

Tabla 9. Composición general de la gallinaza según varios autores

| Composición general de la gallinaza | | | | | | | |
|--|----|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|------|------|-----------|
| Fuente | C | NH ₄ | P ₂ O ₅ | K ₂ O ₅ | CaO | MgO | pH |
| Carballo | 40 | 0,9 | 2,75 | 3 | 2,75 | 1,2 | 6,8 – 8,9 |
| Murillo | | 4,34 | 1,47 | 2,05 | 3,2 | 0,56 | |
| Sloin | | 3 a 9 | 3 - 9 | 2,3 | | | |
| Smith | | 1,07 | 1,5 | 1 | | | |

Fuente: Patricio Villarreal, 2009.

La aplicación de la gallinaza ha presentado ciertas ventajas cuando ésta es aplicada de manera directa al suelo, pero no es menos importante el daño ecológico que ha provocado, ya que presenta problemas a la atmósfera, por los olores, gases irritantes. Al suelo por alteraciones del pH, salinidad, presencia de metales pesados. Daños al agua, como son: lixiviación, abundante carga orgánica, exceso de nitratos y nitritos, entre los más importantes.

Es por eso que la gestión adecuada de los mismos, traería como consecuencia una disminución de la contaminación y menores afecciones a las personas.

1.3.5.4. Alfalfa (*Medicago sativa*)

La alfalfa es una planta utilizada principalmente como pasto, perteneciente a la familia de las leguminosas. Su origen se remonta al Asia menor y el sur del Cáucaso.

Su ciclo vital depende de la variedad y clima, siendo su ciclo entre 5 -12 años. Puede llegar a alcanzar una altura de 1 metro, desarrollando densas agrupaciones de pequeñas flores púrpuras.

Sus raíces suelen ser muy profundas, pudiendo medir hasta 5 metros, es especialmente resistente a la sequía. El cultivo de la alfalfa se adapta a climas que van desde templados hasta cálidos y secos, y a diferentes condiciones de suelos y alturas sobre el nivel del mar que van de 500 a 2500 msnm.

La alfalfa es una planta forrajera, excelente fuente de propiedades nutritivas para animales, las principales son:

- Alto contenido de proteínas y fibra.
- Contenido de sales minerales en especial calcio, potasio, hierro y fósforo.
- Gran cantidad de aminoácidos.
- Betacaroteno y vitaminas C, D, E y K.

La alfalfa es muy utilizada en la elaboración de bioles ya que la misma ayuda a fijar el nitrógeno al suelo, además de proveer elementos químicos medicinales y tóxicos que eliminan y controlan algunas plagas.

1.3.5.5. Agua

Medina, (1992) “sobre el agua manifiesta que: tiene la función de facilitar el medio líquido donde se multiplica todas las reacciones bioenergéticas y químicas de la fermentación anaeróbica del biofertilizante. Es importante resaltar que muchos organismos presentes en la fermentación tales como levaduras y bacterias, viven uniformemente en la masa líquida donde al mismo tiempo, los productos sintetizados, enzimas, vitaminas, pépticos, promotores de crecimiento, etc.”

1.3.5.6. Levadura

Ramírez, G. (2001) manifiesta que “la levadura es una fuente importante de introducción de microorganismos a las mezclas, es decir, aporta microorganismos para dinamizar o arrancar con fuerza un proceso de fermentación de los nutrientes. También señala que son las semillas de la fermentación y para muchos abonos quedan inoculados para otras preparaciones”.

1.3.5.7. Leche

Restrepo, J. (2001) Menciona que principalmente tiene “La función de reavivar el biopreparado de la misma forma que lo hace la melaza; aporta vitaminas, proteínas, grasas y aminoácidos para la formación de otros compuestos orgánicos que se generan durante el periodo de la fermentación del biofertilizante, al mismo tiempo les permite el tiempo propicio para la reproducción de la microbiología de la fermentación”.

1.3.5.8. Melaza

Restrepo, J. (2001) Menciona que “La función de la melaza es aportar la energía necesaria para que se active el metabolismo microbiológico, para que el proceso de fermentación se potencialice, además de aportar otros componentes en menor escala como son algunos minerales, entre ellos: calcio, potasio, fósforo, hierro, azufre, manganeso, zinc y magnesio”.

1.3.6. Usos del biol

Por su composición orgánica, el biol puede ser utilizado como abono líquido en una gran variedad de plantas, ya sea de ciclo corto, anual, bianuales o perennes; gramíneas, forrajeras, leguminosas, frutales, hortícolas, raíces, tubérculos y ornamentales, con aplicaciones dirigidas al follaje, al suelo, a la semilla o a la raíz.

Al ser el biol una fuente orgánica de fitorreguladores, a diferencia de los nutrientes en pequeñas cantidades, es capaz de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas, sirviendo para actividades agronómicas como enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular) acción sobre el follaje (amplía la base foliar), mejora la floración, activa el vigor y poder germinativo de las semillas, traduciendo todo esto en aumento significativo de las cosechas.

El biol en la agricultura es utilizado principalmente en países de Latinoamérica, ya que a través de él se busca reducir los daños, la contaminación al suelo, al agua y a la salud de los agricultores por uso de productos químicos.

Órganos de la planta en los cuales actúa el biol

- Tejidos jóvenes de las plantas
- Hojas (follaje)
- Raíces
- Semillas

1.3.7. Ventajas

El biol tiene sus ventajas por lo cual se promueve su uso:

- Para la producción casera o artesanal no requiere de una receta determinada, los insumos pueden variar.
- Se puede elaborar en base a insumos que se los puede encontrar fácilmente.
- Mejora la calidad del cultivo, ayudándole a soportar con mayor eficacia el ataque de plagas y enfermedades y los efectos adversos del clima.
- Permite un mejor desarrollo de raíces, hojas, flores y frutos.
- Es de rápida absorción para las plantas, por su alto contenido de hormonas de crecimiento vegetal, aminoácidos y vitaminas.
- Es utilizable en una gran variedad de cultivos.
- Bajo costo de producción.

1.3.8. Desventajas

- Tiene un largo tiempo de preparación, entre dos y tres meses. Esto hace necesario planificar su producción anticipadamente, dependiendo de las necesidades de abono.
- En grandes extensiones de terreno, es necesaria una bomba de mochila para su aplicación.

1.4. Importancia del biol

El biol es un mejorador de la disponibilidad de nutrientes del suelo, aumenta su disponibilidad hídrica y crea un microclima adecuada para las plantas. Debido a su contenido de fitoreguladores, promueve actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas, favorece su enraizamiento, alarga la fase de crecimiento de hojas, mejora la floración, activa el vigor y el poder germinativo de las semillas.

1.5. El rábano

Nombre Común: Rábano o rabanito
 Nombre Científico: *Raphanus sativus* L.

El rábano es una hortaliza de ciclo corto de climas fríos la cual se encuentra clasificada dentro del grupo de las raíces debido a que esta es la parte aprovechada por los comensales. Su cultivo es sumamente fácil, tiene gran cantidad de vitamina C, B1, hierro, y excelentes propiedades diuréticas. Además, esta raíz comestible es de un sabor agradable y a menudo con un toque picante.

1.5.1. Origen y variedades

Origen. Se presume que las variedades de rábanos grandes son originarios de china y Japón, aun cuando se encuentra en estado silvestre en algunas localidades del mediterráneo en los rábanos de variedad pequeña (Giaconi M. and Escaff G. 1998).

1. Variedades

Agrupadas en dos tipos: rábano y rabanito, atendiendo al tamaño de las raíces. El segundo es el más difundido a través de siembras que se realizan durante casi todo el año (Larbaletrier, 1900).

2. Rábanos

Sus raíces son de gran tamaño. Las hay de forma cilíndrica, la más popular ovalada, esférica y achatada. Se pueden cultivar en cualquier época del año, pero las más cultivadas son las de otoño e invierno, hay raíces de sabor suave y picante.

Los rábanos de raíz larga alcanzan entre 30 o más cm de longitud y un diámetro que oscila entre 5 - 8 cm, destacando el tipo blanco cilíndrico y algunas variedades y híbridos cuyas raíces son casi perfectamente cilíndricas, muy uniformes y de excelente calidad.

3. Rabanitos

Este producto se conoce en el mercado como rabanito Francés y se cultiva prácticamente todo el año en forma escalonada, las variedades más destacadas son:

Tipo redondo; son numerosas variedades de color rosado con punta blanca, estos son los más solicitados por los consumidores. El rabanito *Sparkler* es un excelente representante en este tipo. El *Cherry belle* y el *Flevo*, al parecer de origen común, tienen raíces de hermoso color rojo cereza que cubre toda la superficie y una característica muy importante la de mantener su textura y su sabor durante mucho más tiempo que las demás variedades (Sanz 1954).

1.5.2. Características morfológicas

El rábano es un cultivo anual o bianual el cual presenta las siguientes características morfológicas:

1. Sistema radicular

Raíz gruesa, carnosa, muy variable en cuanto a la forma y al tamaño, de piel roja, rosada, blanca, pardo-oscura o manchada de diversos colores (Larbaletrier 1900).

2. Tallo

Breve antes de la floración, con una roseta de hojas, posteriormente cuando florece la planta se alarga alcanzando una altura de 0.50 a 1 m, de color glauco y algo pubescente (Larbaetrier 1900).

3. Hojas

Basales, pecioladas, glabras o con unos pocos pelos hirsutos, de lámina lobulada o pinnatipartida, con 1-3 pares de segmentos laterales de borde irregularmente dentado, el segmento terminal es orbicular y más grande que los laterales, hojas caulinas escasas, pequeñas, oblongas, glaucas, algo pubescentes, menos lobuladas y dentadas que las basales (Sanz 1954).

4. Flores

Dispuestas sobre pedicelos delgados, ascendentes, en racimos grandes y abiertos, sépalos erguidos, pétalos casi siempre blancos, a veces rosados o amarillentos, con nervios violáceos o púrpura, 6 estambres libres, estilo delgado con un estigma ligeramente lobulado (Sanz 1954).

5. Fruto

Silícula de 3-10 cm de longitud, esponjoso, indehiscente, con un pico largo. Semillas globosas o casi globosas, rosadas o castaño - claras, con un tinte amarillento, cada fruto contiene de 1 a 10 semillas incluidas en un tejido esponjoso (Casseres 1980).

1.5.3. Exigencias del cultivo

1.5.3.1. Temperatura

El promedio de temperaturas favorables para el crecimiento se encuentran entre los 15 °C y 18 °C con mínimas de 4 y máximas de 21 °C. Una exposición prolongada, de más de un mes, a temperaturas bajo 7 °C puede estimular la emisión prematura del tallo floral (Denisen 1993).

1.5.3.2. Suelos

Este cultivo requiere de suelos sueltos que podrían ser arenoso, franco arenoso pero con suficiente materia orgánica para actuar como una esponja absorbente de agua ya que este cultivo requiere de abundante humedad para su desarrollo.

El rábano es una hortaliza que necesita suelos ligeramente ácidos en los cuales su pH puede variar de 5,5 – 6,8. Además se recomienda la aplicación de estiércol bien descompuesto y desmenuzado, a lo cual se debería adicionar fertilizantes químicos que tengan proporciones de 1:3:1 o 1:3:2 en relación de nitrógeno, fósforo y potasio (Denisen 1993).

1.5.3.3. Abonos

La aplicación de estiércol de ser necesaria debe hacerse en el cultivo precedente o aun con mayor anticipación. El salitre en una sola aplicación al voleo, cuando las raíces han alcanzado un tercio de su desarrollo (Casseres 1980).

1.5.3.4. Semilla

El litro de la semilla pesa aproximadamente 680 g. Un gramo contiene 80 semillas de rabanito y un poco menos de rábano. Germina con suma facilidad y rapidez, obteniéndose un porcentaje de alrededor del 90 % en el terreno (Giaconi M. and Escaff G. 1998).

1.5.4. Siembra

Se siembra de manera directa tanto al voleo como en líneas, intercalada y asociada. La espinaca es planta adecuada para la siembra asociada con rabanito, practicable solo en pequeña escalas (Giaconi M. and Escaff G. 1998).

1.5.4.1. Rábano

La siembra se ejecuta en platabandas, en las cuales se abren pequeños surcos a 30 – 40 cm de distancia distribuyendo la semilla a surco lleno y cubriéndola con 2 cm de tierra.

Puede emplearse un equipo planet Jr. Montado sobre trineo, sembrado mesas de 75 cm de ancho, sobre las cuales se disponen hileras pareadas a 30 cm de distancia, si no ha logrado dosificar bien la semilla se procede a un raleo para dejar las plantas a no menos de 10 cm de distancia sobre las líneas.

Si se opta por la siembra al voleo ha de esparcirse poca semilla de manera que esta quede distribuida como mínimo a 5 – 6 cm en todo sentido para ralear posteriormente (Giaconi M. and Escaff G. 1998).

1.5.4.2. Rabanito

La siembra en línea se ejecuta en forma parecida a la del rábano, con la diferencia que los surcos de 3 o 4 por mesa se trazan a una distancia de 10 - 15 cm, se distribuyen más semilla sobre estos y no se practica raleo alguno. Las sucesivas recolecciones en que se sacan las raíces aptas para el consumo, cumplen las funciones de raleos.

La siembra al voleo es de fácil ejecución dada las características del rabanito, como producto de poco volumen y corto periodo vegetativo. Se procede como si se tratara de hacer un almácigo algo ralo y se cubre la semilla con una labor de rastrillo de rastra liviana (Giaconi M. and Escaff G. 1998).

1.5.4.3. Época

Los rabanitos pueden sembrarse todo el año escalonadamente. Durante las estaciones más calurosas la siembra intercalada y la asociada ofrecen la ventaja de que el rabanito disfruta de la semisombra que la proporciona la otra planta, moderando así los efectos del calor sobre la calidad de la raíz.

Los rábanos se siembran de preferencia de enero a abril para obtener el producto en invierno y primavera épocas en que las raíces resultan de mejor calidad tanto en textura como en sabor (Giaconi M. and Escaff G. 1998).

1.5.4.4. Dosis de semilla

Rabanito; siembras al voleo 60 kg por ha y en líneas triples 30 kg por ha Rábano; al voleo 30 kg y en líneas pareadas 10 kg por ha (Casseres 1980).

1.5.4.5. Cuidados culturales

El rábano puede requerir un raleo si la siembra ha quedado tupida, después de esta operación las plantas quedan a no menos de 10 a 15 cm sobre las líneas. En el rabanito no hay raleo propiamente dicho, las sucesivas recolecciones de este producto apto para el mercado van dejando más espaciadas las raíces que quedan para cosechas posteriores.

Las escardas son más necesarias en el rábano por ser de crecimiento menos rápido que el rabanito, se ejecutan con cultivadora manual o con azadón. El rabanito normalmente no requiere más de una limpia.

Las siembras de verano requieren riegos frecuentes para mantener el ambiente fresco y húmedo y preservar la calidad de las raíces. No parece necesario el empleo de herbicidas dado el breve periodo vegetativo del rábano.

La trifluralina de 1 a 2,5 l en 200 litros de agua por hectárea incorporada con el último rastraje, antes de la siembra controla gramíneas y malezas de hoja ancha (Giaconi M. and Escaff G. 1998).

1.5.4.6. Cosecha

Se inicia tan pronto las raíces adquieren su desarrollo normal. No debe retardarse porque si aquellas adquieren volumen excesivo la pulpa se torna suelta y muy picante y fuerte (Sanz 1954).

1.5.4.7. Embalaje y comercio

Los rábanos se envían a los mercados a granel y se cotizan por cientos de raíces. Los rabanitos se disponen en atados de 12 unidades y se venden por cientos de atados (Giaconi M. and Escaff G. 1998).

1.5.4.8. Rendimiento

En 10 m se pueden cosechar de 20 a 25 atados de 8 a 10 rabanitos por atado. En siembras comerciales se requieren de 5 a 10 kg de semilla por hectárea con surcos entre 30 - 45 cm de distancia (Casseres 1980). Se estiman rendimientos entre 15 – 20 toneladas por hectárea.

1.5.4.9. Producción de semilla

El rabanito se considera autoestéril como otras crucíferas, pero se cruza con el rábano silvestre por medio de los insectos. El rendimiento de semilla ha sido reportado como 500 kg/ha (Casseres 1980).

1.5.5. Plagas y enfermedades

1.5.5.1. Plagas

a. Oruga de la col (*Pieris brassicae*).- Son mariposas blancas con manchas negras, aunque los daños los provocan las larvas.

Control.-El tratamiento debe realizarse al eclosionar los huevos, las materias activas recomendadas son:

Clorpirifos 25 %, presentado como polvo mojable, con dosis de 0,30 – 0,40 %.

Lambda Cihalotrin 2.5 %, presentado como granulado dispersable en agua con dosis de 0,40 – 0,50 % (Giaconi M. and Escaff G. 1998).

b. Pulgones (*Aphis gossypii* y *Myzus persicae*).- No solo producen daños debido a que chupan la savia de las plantas, sino que además producen un líquido azucarado que taponan los estomas de las plantas favoreciendo el crecimiento de ciertos hongos. Además son transmisores de diversas enfermedades producidas por virus.

Control.-Se aplicará Lambda Cihalotrin 2,5 %, presentado como granulado dispersable en agua, con dosis de 0,40 – 0,50 % (Giaconi M. and Escaff G. 1998).

c. Rosquilla negra (*Spodoptera littoralis*).- Pueden cortar las plántulas de rábano o rabanito en los primeros estados de desarrollo y cortar además las hojas.

Control.-Se recomienda aplicar:

Clorpirifos 25 %, presentado como polvo mojable, con dosis de 0,30 – 0,40 %.

Clorpirifos 75 %, presentado como granulado dispersable en agua, con dosis de 0,10 – 0,30 % (Giaconi M. and Escaff G. 1998).

1.5.5.2. Enfermedades

Mildiu vellosa (*Peronospora parasitica*).

- Es una enfermedad común durante los meses primaverales.

Se presenta en forma de pequeñas manchas amarillas sobre las hojas, transcurrido un periodo de tiempo estas manchas viran a marrón oscuro terminando por secarlas totalmente.

Control y rotación de cultivos: Son interesantes las pulverizaciones foliares con urea, especialmente en tiempo cálido, a fin de evitar la subida a flor y lograr mejor cosecha Giaconi M. y Escaff G., 1998, ver Tabla 10

Tabla 10. Las materias activas recomendadas son:

| Materia activa | Dosis (%) | Presentación del producto |
|--|------------------|----------------------------------|
| Mancozeb 10 % + Oxicloruro de cobre 30 % + Zineb 10% | 0,30 | Polvo mojable |
| Mancozeb 12 % + Oxicloruro de cobre 8,6 % + Sulfato de cobre 2,5 % + Carbonato básico de cobre 2,8 % | 0,40 - 0,60 | Polvo mojable |
| Mancozeb 17,5 % + Oxicloruro de cobre 22 % | 0,40 - 0,60 | Polvo mojable |

Fuente: Giaconi M. y Escaff G., 1998

1.6. Propiedades nutritivas

El rábano tiene gran cantidad de vitamina C, B1, hierro, y se le atribuyen a sus raíces excelentes propiedades diuréticas y depurativas de la sangre (Casseres 1980), ver Tabla 11.

Tabla 11. Propiedades nutricionales del rábano

Valor nutricional del rábano en 100 g de materia fresca

| | |
|---------------------|-----------|
| Glúcidos (g) | 2,44 |
| Prótidos (g) | 0,86 |
| Vitamina A (U.I.) | 30 |
| Vitamina B1 (mg) | 30 |
| Vitamina B2 (mg) | 20 |
| Vitamina C (mg) | 24 |
| Calcio (mg) | 37 |
| Fósforo (mg) | 31 |
| Hierro (mg) | 1 |

Fuente: (Casseres 1980).

Capítulo 2

Producción de biol a partir de residuos ganaderos

2.1. Residuos ganaderos

El aumento de la productividad agrícola ha generado un incremento de la densidad poblacional del ganado vacuno, de cobayos, de pollos y gallinas, como consecuencia de esta actividad se ha incrementado el volumen de residuos generados en las explotaciones.

Este progreso ha hecho que la producción de ganado mayor, menor y avícola tenga un espacio muy importante dentro del proceso productivo en el Ecuador, pero con esto se ha acrecentado la producción de residuos como: purines, restos de camas y estiércol, gallinaza, pollinaza, estiércol de cuy y otros.

Una de las formas de mantener un ambiente sano es saber reusar los diferentes componentes orgánicos dentro de la producción agrícola; los agricultores y ganaderos deben tener en cuenta los riesgos ambientales generados por los residuos, como también los de la seguridad alimentaria al planificar la aplicación del estiércol en los cultivos.

La gestión integral de los estiércoles disminuye el impacto ambiental negativo, como la eliminación de residuos y olores, así también reducen los riesgos de contaminación con patógenos humanos que pudieran encontrarse en los residuos ganaderos.

El tratamiento y uso de estos residuos cada día tiene más importancia dada la dimensión del problema y beneficios que representa, no sólo por el aumento de los volúmenes generados sino por una mayor intensificación de las producciones, aparición de nuevas alternativas que ayudan a ampliar las producciones bovinas, porcina, cobayos y de aves.

2.2. Definición de residuos ganaderos

Bautista, (1998) dentro de la clasificación mencionada por el autor, se encuentran los residuos agrícolas y ganaderos: Los residuos ganaderos proceden de la actividad agropecuaria, a pesar que en dicha actividad se ha alcanzado una actividad de producción muy buena, también ha dado como resultado la generación de una gran cantidad de residuos, que potencialmente presentan daño de contaminación en los suelos, las aguas y la

atmósfera. La ganadería bovina, porcina y aviar funcionan como industrias agrícolas; no necesitan suelo para su explotación y se alimentan de pastos compuestos. Los residuos ganaderos pueden aprovecharse para la producción de energía, sometiéndolos a procesos de fermentación o de digestión anaeróbica para obtener metano y fertilizantes para la agricultura.

2.3. Elaboración del biol

Para la elaboración de los diferentes bioles se procedió a la revisión bibliográfica, respecto a la formulación, materias primas y elementos básicos para la construcción del biodigestor. Las materias primas utilizadas en la elaboración del mismo, fue descrita en el capítulo anterior.

A continuación se cita los materiales e insumos que se utilizarán para la elaboración del biodigestor y de los diferentes bioles utilizados en la fase experimental.

2.3.1. Componentes del biol

En la presente investigación se utilizó los siguientes materiales:

- Estiércol de ganado
- Estiércol de cuy
- Gallinaza
- Agua
- Melaza
- Leche
- Levadura
- Alfalfa

2.3.2. Construcción del biodigestor

Para la construcción del biodigestor se procedió a la adquisición de los siguientes materiales, sugerido en el capítulo 1 del punto 1.3.4.1.

2.3.2.1. Materiales

- 3 bidones de 100 L de capacidad, con tapa.
- Manguera 1 cm de espesor.
- 3 m de plástico para cubrir la boca del recipiente.
- 4 m de piola.
- 3 baldes de 20 L.
- 1 tubo de silicón.
- 3 botellas de plástico de 3 L.

2.3.2.2. Proceso de construcción

- a. Se procedió a lavar el bidón para que quede completamente limpio.
- b. En la tapa de los bidones se realizó una abertura con una broca de 1 cm, para luego colocar la manguera y se cubrió la unión con silicón para el sellado hermético del mismo.
- c. Se lavó las botellas de 3 litros de capacidad que luego fueron utilizadas para colocar el agua para el burbujeo del gas producido por la descomposición.
- d. Corte del plástico de color negro que servirá para tapar el tanque y evitar la entrada y salida de aire.

2.4. Formulación de los diferentes bioles

Para la formulación de los bioles utilizados en el proceso investigativo se empleó la formulación descrita en la Tabla 12.

El 14 de agosto del 2014, en el campo experimental de la Universidad Politécnica Salesiana ubicada en Yumacay – Paute, en el anexo A, se procedió con la preparación de los bioles siguiendo la siguiente formulación:

Tabla 12. Formulación de tres tipos de bioles

| Ingredientes | Biol 1. Vacuno | Biol 2. Cuy | Biol 3. Gallinaza |
|---------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------|
| Agua | 40 kg | 40 kg | 40 kg |
| Estiércol de vaca | 20 kg | | |
| Estiércol de cuy | | 20 kg | |
| Gallinaza | | | 20 kg |
| Melaza | 1 kg | 1 kg | 1 kg |
| Leche | 1 kg | 1 kg | 1 kg |
| Levadura | 0,200 g | 0,200 g | 0,200 g |
| Alfalfa picada | 1,5 kg | 1,5 kg | 1,5 kg |
| Bidón de plástico | 100 L | 100 L | 100 L |
| Manguera de gas | 1 m | 1 m | 1 m |
| Botella plástica | 3 L | 3 L | 3 L |

Fuente: Elaboración propia

2.5. Mezcla de ingredientes para la elaboración de los diferentes bioles

El proceso de elaboración se describe a continuación:

Con los materiales, implementos y siguiendo el proceso de elaboración artesanal del biol se procedió a la preparación, ver figura 2.

En el bidón de plástico de 100 litros de capacidad se procedió a colocar los excrementos de gallinaza, cuy y bovino, de manera individual, de acuerdo a la tabla 12 y como lo muestra la figura 1, (ver anexo B).

Se adicionó el agua, la melaza, leche, levadura y la alfalfa picada, de acuerdo a los datos de la tabla 12 y como lo muestra la figura 2, (ver anexo B).

Posteriormente se mezcló hasta obtener una mezcla homogénea.

Se tomaron algunos datos *in situ*, como: pH, temperatura, conductividad, como lo demuestra la figura 3, (ver anexo B).

Se recogieron muestras para enviar a los laboratorios para el análisis bacteriológico y físico – químico.

Se procedió a tapar y colocar la manguera en la botella con agua para el escape del gas producido en el proceso de descomposición, como lo muestra la figura 4, (ver anexo B).

2.6. Cosecha del biol

El proceso de cosecha del biol se dio luego de haber transcurrido 61 días, el tiempo de fermentación y transformación se tomó en base a información bibliográfica de la figura 2 y de acuerdo a las condiciones ambientales del lugar del ensayo.

A continuación se describe el procedimiento empleado.

- a. Para obtener la separación de la mezcla líquida y sólida se procedió a realizar primero una extracción de la parte líquida y colocación en botellas de vidrio tipo ámbar con la finalidad de evitar que continúe el proceso de fermentación, como lo demuestra la figura 5, (ver anexo B).
- b. Se tomó muestras para enviar a los laboratorios para el análisis respectivo y toma de datos *in situ*.
- c. La parte sólida – líquida restante se colocó en un saco de yute para luego colgarlo y así permitir el escurrimiento del líquido.
- d. Se procedió al pesaje de la fase líquida y sólida.

A continuación se cita los valores totales obtenidos de la cosecha del biol, Tabla 13.

Tabla 13. Valores obtenidos de volumen y peso de cada biol

| Biol | Fase líquida (kg) | Fase sólida (kg) |
|----------------|--------------------------|-------------------------|
| Biol vacuno | 40 | 25 |
| Biol cobayo | 43 | 22 |
| Biol gallinaza | 35 | 30 |

Fuente: Elaboración propia.

2.7. Control físico – químico y bacteriológico inicial de la mezcla

El control de físico – químico y bacteriológico realizado a los bioles tiene una gran importancia para que el producto final sea de buena calidad, para ello se realizó un análisis *in situ* el momento de la preparación y de la cosecha de los bioles, en los cuales se tomaron parámetros como el pH, temperatura, conductividad eléctrica.

Es necesario mencionar que se realizó una inspección periódica de los tanques con la finalidad de ver si no existía escape de gas y de la temperatura ambiente ya que las condiciones climáticas no eran tan favorables en el sector.

2.8. Toma de muestras para análisis físico-químico y micro bacteriológico

Para tener un criterio más amplio sobre la calidad de los bioles, se procedió a tomar dos muestras de los mismos, la primera fue el momento que se estaba elaborando el biol y la segunda muestra cuando se cosechó, estas muestras fueron llevadas a los laboratorios para los análisis bacteriológico y físico – químico.

Para la realización de los análisis bacteriológicos las muestras fueron enviados al laboratorio particular MVZ de la ciudad de Cuenca, y los análisis físico – químico fueron realizados en el laboratorio AGROBIOLAB de la ciudad de Quito.

Capítulo 3

Desarrollo y localización del proyecto

El trabajo de investigación se realizó en la granja de la Universidad Politécnica Salesiana Campus Juan Lunardi, ubicada en el sector de Yumacay a 0,85 km del centro cantonal de Paute, Provincia del Azuay. Está ubicado en la zona del callejón interandino de la República del Ecuador con los siguientes parámetros geográficos. Ver anexo A.

Altitud: 2183 msnm
Precipitación: 1000 mm anuales
Humedad relativa: 75 %
Velocidad del viento: 1,5 m/s a 2 m/s
Temperatura: 12 °C – 26 °C
Zona: bosque seco, montano bajo
Latitud: 2° 48' 17''
Longitud: 78° 52' W
Distancia a Cuenca: 42 km

3.1. Preparación del suelo y toma de muestra para análisis físico-químico

Se procedió a realizar la toma de muestra de suelo para enviar al laboratorio AGROBIOLAB y MVZ para el análisis físico – químico y bacteriológicos respectivos.

Posterior a este proceso se inició con el arado del suelo y la preparación de camas y parcelas.

3.1.1. Siembra del rábano

La siembra del rábano se realizó en un semillero para lo cual se preparó dos camas de 3 m de largo por 1,5 m de ancho, sembrando aproximadamente 6000 plantas a una distancia de 10 cm entre surco y surco.

En el mismo tiempo en que se realizaba la siembra del rábano en el semillero, se procedió a la construcción de 36 parcelas de 1,20 m de largo por 1,20 m de ancho. Como se muestra en el anexo C.

A los 8 días se realizó el trasplante de las plántulas en las parcelas, sembrando 120 plantas por parcela.

En el proceso experimental se utilizaron 12 parcelas para cada tratamiento, siguiendo el esquema descrito para cada biol, como muestra la Figura 3.

Es importante mencionar que las dosis aplicadas a las plantas fueron de acuerdo a diseño experimental, siendo de 5, 10 y 15 mL por litro de agua, utilizando para este proceso una bomba de mochila de capacidad de 20 litros, de acuerdo a la tabla 14.

Tabla 14. Simbología utilizada en el diseño de parcelas, para todos los vióles

| Número parcela | Tratamiento | Repetición | Cantidad aplicados (mL) |
|----------------|------------------|-------------------|-------------------------|
| Parcela 1 | Testigo - T0 | Repetición 1 – R1 | 0 |
| Parcela 2 | Tratamiento – T1 | Repetición 2 – R2 | 5 |
| Parcela 3 | Tratamiento – T1 | Repetición 3 – R3 | 5 |
| Parcela 4 | Tratamiento – T1 | Repetición 1 – R1 | 5 |
| Parcela 5 | Tratamiento – T3 | Repetición 2 – R2 | 15 |
| Parcela 6 | Tratamiento – T3 | Repetición 3 – R3 | 15 |
| Parcela 7 | Tratamiento – T2 | Repetición 1 – R1 | 10 |
| Parcela 8 | Tratamiento – T2 | Repetición 2 – R2 | 10 |
| Parcela 9 | Tratamiento – T2 | Repetición 3 – R3 | 10 |
| Parcela 10 | Tratamiento – T3 | Repetición 1 – R1 | 15 |
| Parcela 11 | Testigo – T0 | Repetición 2 – R2 | 0 |
| Parcela 12 | Testigo – T0 | Repetición 3 – R3 | 0 |

Fuente: Elaboración propia

Luego del proceso de aplicación del biol a cada parcela se procedió a regar con agua, para evitar el contacto directo del biol con las plantas y en especial con las hojas y así disminuir la contaminación bacteriana.

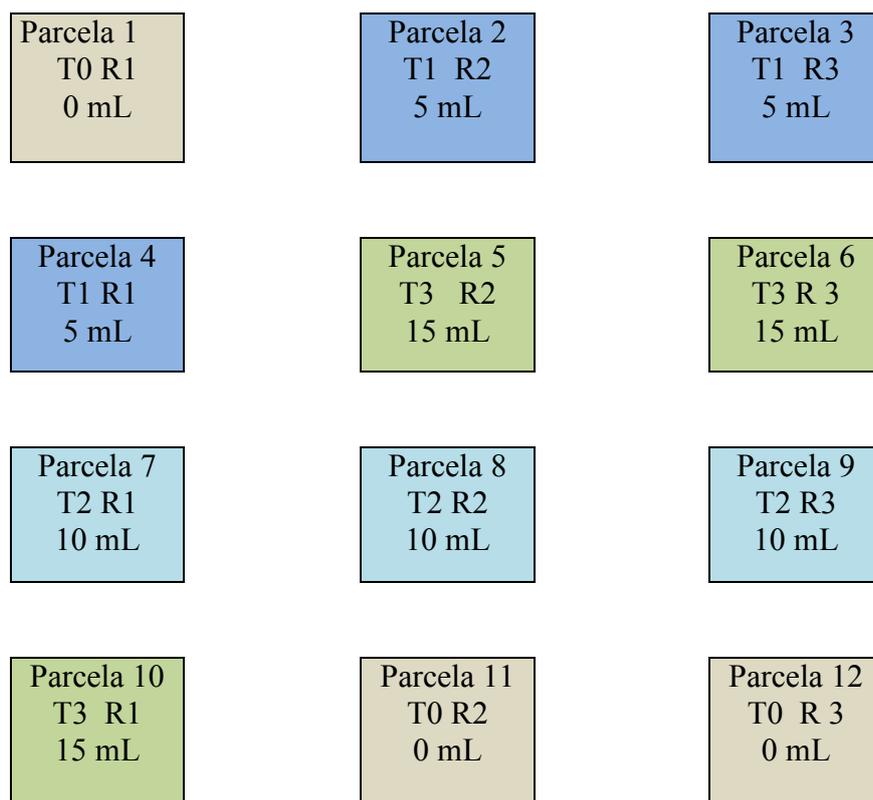


Figura 3. Diseño de parcelas para los tres tipos de tratamientos
Fuente: Elaboración propia (2014)

Cada 10 días se procedió a aplicar las dosis de biol más agua alrededor de cada planta de acuerdo al diseño experimental, en una cantidad aproximada de 25 mL por planta.

3.1.2. Cosecha del rábano

Luego de haber transcurrido 30 días desde la siembra y de realizar periódicamente un muestreo a las plantas que estaban ubicadas en el borde de la parcela y de aquellas que no estaban consideradas en el muestreo, se procedió a la cosecha de los tubérculos, (ver anexo D).

3.1.3. Toma de datos estadísticos

La tabla 15, muestra las dosis empleadas para los diferentes tratamientos.

Tabla 15. Tratamientos de aplicación del biol

| Biol | Parcela 1 mL/L | Parcela 2 mL/L | Parcela 3 mL/L | Testigo |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| Biol vacuno | 5 | 10 | 15 | No aplica |
| Biol cobayo | 5 | 10 | 15 | No aplica |
| Biol gallinaza | 5 | 10 | 15 | No aplica |

Fuente: Elaboración propia (2014).

En la toma de datos se procedió de la siguiente manera:

- a. Crecimiento de la planta, para esto se tomaron datos a los 10, 20 y 30 días de crecimiento de las hojas, los datos fueron obtenidos desde el cuello de la planta en su parte inferior de la hoja hasta la parte apical de la misma.
- b. La cosecha se realizó a los 30 días después de la siembra. Se recopilaron datos sobre el peso de la planta. Para esto se realizó una limpieza del suelo en el rábano, posteriormente se utilizó una balanza analítica con capacidad de 0 hasta 100 gramos.
- c. Peso del tubérculo. Para conseguir el peso se retiró las hojas al rábano y se procedió a pesar el fruto de manera individual.
- d. Diámetro de cada una de las muestras seleccionadas. La obtención de estos datos se realizó con un calibrador digital y considerando la parte más ancha del tubérculo.

De la población total se considerando el efecto de borde, para la evaluación de los indicadores se tomó en consideración el 20 % de la muestra, esto es 12 plantas por parcela.

Para esto y utilizando el programa excel se procedió a realizar un muestreo al azar, para cada parcela y tratamiento, como se expone en el anexo E, donde se observa todos los valores de los tomados del tamaño, peso y diámetro.

3.1.4. Toma de muestras para análisis de suelos, antes y después del cultivo

Como se mencionó anteriormente, el suelo fue muestreado antes del proceso de siembra y luego de la cosecha de los rábanos, con la finalidad de su estudio físico-químico y bacteriológico.

Los resultados de los análisis microbiológicos obtenidos del suelo antes de la siembra en la Tabla 16. Ver anexo F.

Tabla 16. Resultados de los análisis microbiológicos del suelo antes del proceso de siembra

| Ensayos microbiológicos | Unidad | Resultado del suelo antes de la siembra |
|--------------------------------|---------------|--|
| Coliformes totales | UFC/g | < a 10 |
| <i>E coli</i> | UFC/g | < a 10 |
| Coliformes fecales | UFC/g | < a 10 |
| <i>Salmonella</i> | En 25 g | Ausencia |
| Anaerobios | UFC/g | < a 10 |

Fuente: Elaboración propia (2014).

En la Tabla 17 se citan los valores obtenidos en el análisis físico-químico del suelo antes de la siembra del rábano, (ver anexo G).

Tabla 17. Resultados de los análisis físico-químicos del suelo antes de la siembra

| pH | C.E. Mmhos/cm | M.O % | NH₄⁺ ppm | P ppm | K meq/100mL | Ca meq/100mL | Mg meq/100mL | Na meq/100mL | CICE meq/100mL |
|------------------|-------------------------|------------------|--|-----------------|---|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| 7,80 | 1,42 | 2,44 | 29,10 | 97,00 | 1,50 | 16,86 | 3,03 | 0,22 | 21,61 |
| Cu ppm | Fe ppm | Mn ppm | Zn ppm | B ppm | SO₄²⁻ ppm | Fe/Mn R1 | Ca/Mg R2 | Mg/K R3 | Ca+Mg/K R4 |
| 10,00 | 36,50 | 12,30 | 7,50 | 1,45 | 36,10 | 2,96 | 5,56 | 2,02 | 13,26 |

Fuente: Elaboración propia (2014).

Es importante mencionar que posterior a la cosecha del rábano se tomaron muestras de suelo para realizar los respectivos análisis tanto, microbiológico, como físico-químico. Los resultados que a continuación se exponen corresponden a las diferentes muestras de suelo según la aplicación de la dosis del biol.

Las Tabla 18, 19 y Tabla 20, muestran los resultados de los análisis microbiológicos practicados al suelo luego de la aplicación de los diferentes tratamientos del biol, (ver anexo H).

Tabla 18. Resultados de análisis bacteriológico de suelos, luego de la aplicación de diferentes dosis de biol vacuno.

| Ensayos microbiológicos | Unidad | Tratamiento 1 5 mL | Tratamiento 2 10 mL | Tratamiento 3 15 mL |
|--------------------------------|---------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Coliformes totales | UFC/g | 5 x 10 ² | 60 x 10 ² | 42 x 10 ² |
| Coliformes fecales | UFC/g | 1 x 10 ² | 40 x 10 ² | 15 x 10 ² |
| Salmonella | En 25 g | Ausencia | Ausencia | Ausencia |
| Anaerobios | UFC/g | > 10 ² | > 10 ² | > 10 ² |

Fuente: Elaboración propia (2014).

Tabla 19. Resultados de análisis bacteriológico de suelos, luego de la aplicación de diferentes dosis de biol cuy.

| Ensayos microbiológicos | Unidad | Tratamiento 1 5 mL | Tratamiento 2 10 mL | Tratamiento 3 15 mL |
|--------------------------------|---------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Coliformes totales | UFC/g | 6 x 10 ² | 16 x 10 ² | 18 x 10 ² |
| Coliformes fecales | UFC/g | 2 x 10 ² | 1 x 10 ² | 1 x 10 ² |
| Salmonella | En 25 g | Ausencia | Ausencia | Ausencia |
| Anaerobios | UFC/g | > 10 ² | > 10 ² | > 10 ² |

Fuente: Elaboración propia (2014).

Tabla 20. Resultados de análisis bacteriológico de suelos, luego de la aplicación de diferentes dosis de biol gallinaza.

| Ensayos microbiológicos | Unidad | Tratamiento 1 5 mL | Tratamiento 2 10 mL | Tratamiento 3 15 mL |
|-------------------------|---------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Coliformes totales | UFC/g | 5 x 10 ² | 6 x 10 ² | 17 x 10 ² |
| Coliformes fecales | UFC/g | 1 x 10 ² | 1 x 10 ² | 2 x 10 ² |
| Salmonella | En 25 g | Ausencia | Ausencia | Ausencia |
| Anaerobios | UFC/g | > 10 ² | > 10 ² | > 10 ³ |

Fuente: Elaboración propia (2014).

La Tabla 21, 22 y 23, muestran los resultados practicados al suelo, luego de la cosecha del rábano. Ver anexo I.

Tabla 21. Resultados de los análisis físicos – químicos practicados al suelo + biol vacuno en sus diferentes dosis, luego de la siembra del rábano.

| Parámetro | Unidad | Suelo + biol 5 mL | Suelo + biol 10 mL | Suelo + biol 15 mL |
|-------------------------------|------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| pH | | 8,10 | 8,00 | 8,00 |
| C.E. | mmhos/cm | 0,64 | 0,53 | 0,49 |
| M.O. | % | 2,39 | 1,95 | 1,78 |
| NH ₄ ⁺ | ppm | 26,20 | 29,50 | 21,10 |
| NO ₃ ⁻ | ppm | 54,60 | 52,40 | 56,80 |
| P | ppm | 103,30 | 87,30 | 86,80 |
| K | meq/100 mL | 1,58 | 0,87 | 0,86 |
| Ca | meq/100 mL | 19,14 | 18,77 | 18,88 |
| Mg | meq/100 mL | 2,76 | 2,72 | 2,56 |
| Na | meq/100 mL | 0,11 | 0,12 | 0,09 |
| Al + H | meq/100 mL | 0,45 | 0,38 | 0,40 |
| CICE | meq/100 mL | 24,04 | 22,86 | 22,79 |
| Cu | ppm | 5,80 | 6,80 | 6,60 |
| Fe | ppm | 19,70 | 20,90 | 19,30 |
| Mn | ppm | 4,50 | 3,80 | 3,70 |
| Zn | ppm | 6,30 | 5,00 | 4,70 |
| B | ppm | 1,34 | 0,95 | 0,98 |
| SO ₄ ²⁻ | ppm | 14,0 | 14,60 | 11,2 |
| Fe/Mn | R1 | 4,37 | 5,50 | 5,21 |
| Ca/Mg | R2 | 6,93 | 6,90 | 7,37 |
| Mg/K | R3 | 1,74 | 3,12 | 2,97 |
| Ca+Mg/K | R4 | 13,86 | 24,70 | 24,93 |

Fuente: Elaboración propia (2014).

Tabla 22. Resultados de los análisis físicos – químicos practicados al suelo + biol cobayo en sus diferentes dosis, luego de la siembra del rábano.

| Parámetro | Unidad | Suelo + biol 5 mL | Suelo + biol 10 mL | Suelo + biol 15 mL |
|------------------------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| pH | | 8,00 | 8,10 | 8,10 |
| C.E. | mmhos/cm | 0,72 | 0,56 | 0,60 |
| M.O. | % | 1,45 | 1,57 | 1,98 |
| NH₄⁺ | ppm | 19,50 | 21,10 | 24,50 |
| NO₃⁻ | ppm | 67,80 | 39,20 | 31,50 |
| P | ppm | 90,60 | 99,40 | 93,70 |
| K | meq/100 mL | 0,92 | 0,77 | 0,83 |
| Ca | meq/100 mL | 20,46 | 18,49 | 18,12 |
| Mg | meq/100 mL | 2,78 | 2,79 | 2,69 |
| Na | meq/100 mL | 0,17 | 0,16 | 0,16 |
| AL + H | meq/100 mL | 0,46 | 0,38 | 0,42 |
| CICE | meq/100 mL | 24,79 | 22,59 | 22,22 |
| Cu | ppm | 6,20 | 9,20 | 7,40 |
| Fe | ppm | 19,00 | 39,30 | 25,90 |
| Mn | ppm | 3,80 | 7,80 | 5,90 |
| Zn | ppm | 4,80 | 8,10 | 5,80 |
| B | ppm | 1,05 | 1,13 | 1,10 |
| SO₄²⁻ | ppm | 24,40 | 20,00 | 20,90 |
| Fe/Mn | R1 | 5,00 | 5,03 | 4,39 |
| Ca/Mg | R2 | 7,36 | 6,62 | 6,73 |
| Mg/K | R3 | 3,02 | 3,62 | 3,24 |
| Ca+Mg/K | R4 | 25,26 | 27,63 | 35,07 |

Fuente: Elaboración propia (2014).

Tabla 23. Resultados de los análisis físicos – químicos practicados al suelo + biol gallinaza en sus diferentes dosis, luego de la siembra del rábano.

| Parámetro | Unidad | Suelo + biol 5 mL | Suelo + biol 10 mL | Suelo + biol 15 mL |
|------------------------------------|------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| pH | | 8,10 | 8,10 | 8,00 |
| C.E. | mmhos/cm | 0,70 | 0,72 | 0,76 |
| M.O. | % | 1,80 | 1,83 | 1,89 |
| NH₄⁺ | ppm | 17,80 | 21,10 | 21,10 |
| NO₃⁻ | ppm | 39,29 | 59,00 | 37,00 |
| P | ppm | 85,70 | 91,4 | 93,90 |
| K | meq/100 mL | 0,76 | 0,81 | 0,82 |
| Ca | meq/100 mL | 18,00 | 19,66 | 18,66 |
| Mg | meq/100 mL | 2,70 | 2,91 | 2,81 |
| Na | meq/100 mL | 0,21 | 0,20 | 0,23 |
| Al + H | meq/100 mL | 0,32 | 0,43 | 0,40 |
| CICE | meq/100 mL | 21,99 | 24,01 | 22,92 |
| Cu | ppm | 7,20 | 7,30 | 7,20 |
| Fe | ppm | 29,60 | 28,80 | 28,20 |
| Mn | ppm | 6,50 | 6,20 | 6,40 |
| Zn | ppm | 5,50 | 4,90 | 6,00 |
| B | ppm | 1,07 | 1,10 | 1,14 |
| SO₄²⁻ | ppm | 25,70 | 28,8 | 35,00 |
| Fe/Mn | R1 | 4,55 | 4,64 | 4,40 |
| Ca/Mg | R2 | 6,66 | 6,75 | 6,64 |
| Mg/K | R3 | 3,55 | 3,59 | 3,42 |
| Ca+Mg/K | R4 | 27,23 | 27,86 | 26,18 |

Fuente: Elaboración propia (2014).

3.1.5. Análisis bacteriológico del rábano

Al aplicar de manera directa el biol al suelo, se hizo necesario realizar un análisis bacteriológico al rábano y al suelo, con este propósito se seleccionaron varias muestras de rábanos para enviarlos a los laboratorios MVZ, para el análisis bacteriológico respectivo.

La importancia de este análisis, radica en que el biol al ser preparado con residuos provenientes de las excretas ganaderas contiene una gran cantidad de elementos patógenos y al ser estos colocados de manera directa sobre el suelo, existe la posibilidad de que los rábanos contengan parte de esta contaminación.

Capítulo 4

Análisis de resultados

4.1. Análisis de resultados

En el presente capítulo se expondrán los resultados de los análisis de laboratorio realizados a los bioles, al suelo y al rábano.

4.1.1. Análisis bacteriológico del rábano

A continuación se expone los resultados de estos análisis. En la Tabla 24, 25 y 26, se exponen los datos de los análisis bacteriológicos realizados a los rábanos, luego del proceso de cosecha y por tratamiento, (ver anexo J)

Tabla 24. Análisis microbiológico del rábano según aplicación del biol vacuno

| Ensayos microbiológicos | Unidad | Testigo 0 mL | Tratamiento1 5 mL | Tratamiento 2 10 mL | Tratamiento 3 15 mL |
|---------------------------|---------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Coliformes totales | UFC/g | $1,28 \times 10^5$ | $1,48 \times 10^5$ | $1,64 \times 10^5$ | $2,22 \times 10^5$ |
| Coliformes fecales | UFC/g | $2,60 \times 10^5$ | $2,70 \times 10^5$ | $4,60 \times 10^5$ | $5,00 \times 10^5$ |
| Salmonella | En 25 g | Ausencia | Ausencia | Ausencia | Ausencia |
| Anaerobios | UFC/g | $> 10^3$ | $> 10^3$ | $> 10^3$ | $> 10^3$ |

Fuente: Elaboración propia (2015).

Como se puede ver en el análisis bacteriológico practicado al rábano luego de la cosecha y referente al tratamiento biol vacuno el tratamiento con una mayor carga de coliforme totales es el tratamiento 3, seguido del tratamiento 2.

En lo que respecta a los coliformes fecales el tratamiento 3 y el tratamiento 2 son los que tienen mayor presencia.

En lo referente a la salmonella estos presentan una ausencia en todos los tratamientos. La presencia de anaerobios tiene todos los tratamientos un valor menor a 3

Tabla 25. Análisis microbiológico del rábano según aplicación del biol cuy

| Ensayos microbiológicos | Unidad | Testigo 0 mL | Tratamiento 1 5 mL | Tratamiento 2 10 mL | Tratamiento 3 15 mL |
|--------------------------------|---------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Coliformes totales | UFC/g | 1,71 x 10 ⁵ | 1,83 x 10 ⁵ | 1,87 x 10 ⁵ | 2,60 x 10 ⁵ |
| Coliformes fecales | UFC/g | 1,70 x 10 ⁴ | 3,70 x 10 ⁴ | 4,30 x 10 ⁴ | 5,60 x 10 ⁴ |
| Salmonella | En 25 g | Ausencia | Ausencia | Ausencia | Ausencia |
| Anaerobios | UFC/g | > 10 ³ | > 10 ³ | > 10 ³ | > 10 ⁶ |

Fuente: Elaboración propia (2015).

Como se puede ver en el análisis bacteriológico practicado al rábano luego de la cosecha y referente al tratamiento biol cuy el tratamiento con una mayor carga de coliforme totales es el tratamiento 3, seguido del tratamiento 2.

En lo que respecta a los coliformes fecales el tratamiento 3 y el tratamiento dos son los que tienen mayor presencia.

En lo referente a la salmonella estos presentan una ausencia en todos los tratamientos. La presencia de anaerobios en el rábano, el único tratamiento que presenta un valor diferente al resto es el número 3.

Tabla 26. Análisis microbiológico del rábano según aplicación del biol gallinaza

| Ensayos microbiológicos | Unidad | Testigo 0 mL | Tratamiento 1 5 mL | Tratamiento 2 10 mL | Tratamiento 3 15 mL |
|--------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Coliformes totales | UFC/g | 1,9 x 10 ⁴ | 2,4 x 10 ⁴ | 3,1 x 10 ⁴ | 6,4 x 10 ⁴ |
| Coliformes fecales | UFC/g | 1,1 x 10 ⁴ | 1,1 x 10 ⁴ | 7,0 x 10 ³ | 1,3 x 10 ⁴ |
| Salmonella | En 25 g | Ausencia | Ausencia | Ausencia | Ausencia |
| Anaerobios | UFC/g | > 10 ³ | > 10 ³ | > 10 ³ | > 10 ³ |

Fuente: Elaboración propia (2015).

Como se puede ver en el análisis bacteriológico practicado al rábano luego de la cosecha y referente al tratamiento biol gallinaza el tratamiento con una mayor carga de coliforme totales es el tratamiento 3, seguido del tratamiento 2.

En lo que respecta a los coliformes fecales el tratamiento 3 y el tratamiento 2 los que tienen mayor presencia.

En lo referente a la salmonella estos presentan una ausencia en todos los tratamientos. La presencia de anaerobios en los tratamientos da un valor menor a 3.

4.1.2. Análisis de resultados físico-químicos del biol y del suelo

A continuación se expone los datos tomados *in situ* y en el momento de la elaboración de la mezcla de los diferentes componentes y antes de que entre al procesos de descomposición anaerobia. Los datos tomados fueron, pH, temperatura, mezcla y conductividad eléctrica. La Tabla 27 expresa estos resultados.

Tabla 27. Datos tomados durante la preparación de la mezcla

| Datos de pH, temperatura y conductividad eléctrica tomados el momento de la elaboración del biol | | | |
|---|-----------|-----------------------|----------------------------|
| Biol | pH | Temperatura °C | Conductividad ms/cm |
| Vacuno | 8,49 | 15,48 | 5,413 |
| Cuy | 8,25 | 16,02 | 6,049 |
| Gallinaza | 8,17 | 15,78 | 7,688 |

Fuente: Elaboración propia (2014).

La Tabla 28 muestra los datos tomados *in situ* en el momento de la cosecha del biol.

Tabla 28. Datos tomados el momento de la cosecha del biol

| Datos de pH, temperatura y conductividad tomados el momento de la cosecha del biol | | | |
|---|-----------|-----------------------|----------------------------|
| Biol | pH | Temperatura °C | Conductividad mS/cm |
| Vacuno | 5,59 | 16,98 | 15,25 |
| Cuy | 5,02 | 16,72 | 31,68 |
| Gallinaza | 5,69 | 16,88 | 22,11 |

Fuente: Elaboración propia (2014).

Al analizar los resultados de los tres bioles, estos presentan una ligera acidez lo que demuestra que sí existió un cambio, ya que comparados con los datos expuestos en la Tabla 27 y 28 en donde se indican estos valores al momento de la elaboración y de la cosecha, se nota que los mismos presentan una ligera alcalinidad.

La Tabla 29 expone los resultados del análisis físico – químico de los diferentes violes, (ver anexo K).

Tabla 29. Análisis físico – químico de los diferentes bioles

| Parámetro | Unidad | Biol vacuno | Biol cuy | Biol gallinaza |
|-------------------------------|--------|-------------|-----------|----------------|
| pH | | 5,60 LAc | 5,00 Ac | 5,70 LAc |
| NH ₄ ⁺ | ppm | 743,25 E | 1035,80 E | 2225,20 E |
| NO ₃ ⁻ | ppm | 21,28 M | 47,39 E | 36,95 A |
| P | ppm | 237,00 E | 523,00 E | 549,00 E |
| Zn | ppm | 0,10 B | 0,13 B | 6,05 A |
| Cu | ppm | 0,05 B | 0,08 B | 0,36 E |
| Fe | ppm | 7,75 E | 13,25 E | 15,25 E |
| Mn | ppm | 18,50 E | 8,50 E | 15,75 E |
| B | ppm | 11,00 E | 5,88 E | 9,58 E |
| K | meq/l | 106,78 E | 98,146 E | 111,57 E |
| Ca | meq/l | 19,83 E | 73,35 E | 13,72 E |
| Mg | meq/l | 61,08 E | 44,11 E | 54,29 E |
| Na | meq/l | 22,50 E | 15,00 E | 21,25 E |
| C.E. | mmho | 13,52 E | 15,24 E | 19,74 E |
| SO ₄ ²⁻ | ppm | 676,50 E | 727,50 E | 1596,90 E |
| RAS | | 3,53 M | 1,95 B | 3,64 M |

Fuente: Elaboración propia (2015). LAl = ligeramente ácido, Ac = ácido, LAc = ligeramente ácido, B = bajo, M = medio, S = suficiente, A = alto, E = exceso

Comparando los valores de los análisis en la tabla los tres bioles podemos determinar que muchos elementos presentan un exceso, como el: fósforo, zinc, hierro, boro y otros, mientras que el cobre y el zinc, en el biol vacuno y cobayo presenta valores bajos, situación que no sucede con el biol gallinaza que tiene valores altos y exceso de los mismos. Los valores de la conductividad eléctrica son excesivos en los tres bioles, siendo el del biol gallinaza el que presenta el valor más alto.

Análisis de resultados del suelo antes y después de la aplicación de los bioles

En la Tabla 30, se muestra los datos físico – químico obtenidos de las mediciones del suelo antes de la siembra. Del suelo más el biol vacuno aplicado en las dosis planteadas en el diseño experimental.

Tabla 30. Resultados de los análisis físico – químico antes de la siembra y de suelo + biol vacuno en sus diferentes dosis.

| Parámetro | Unidad | Suelo + biol. 5 mL | Suelo + biol. 10 mL | Suelo + biol. 15 mL | Suelo antes del cultivo | Biol antes de aplicación |
|-------------------------------|---------------|-----------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| pH | | 8,10 LAI | 8,00 LAI | 8,00 LAI | 7,80 LAI | 5,60 LAc |
| C.E. | mmhos/cm | 0,64 B | 0,53 B | 0,49 B | 1,42 M | 13,50 E |
| M.O. | % | 2,39 M | 1,95 B | 1,78 B | 2,44 M | - |
| NH ₄ ⁺ | Ppm | 26,20 | 29,50 B | 21,10 B | 29,10 B | 743,25 E |
| NO ₃ ⁻ | Ppm | 54,60 B | 52,40 B | 56,80 B | - | 21,28 M |
| P | Ppm | 103,30 E | 87,30 A | 86,80 A | 97,00 A | 237,00 E |
| K | meq/100 mL | 1,58 A | 0,87 A | 0,86 A | 1,50 A | 106,78 E |
| Ca | meq/100 mL | 19,14 E | 18,77 E | 18,88 E | 16,86 E | 19,83 E |
| Mg | meq/100 mL | 2,76 A | 2,72 A | 2,56 A | 3,03 A | 61,08 E |
| Na | meq/100 mL | 0,11 B | 0,12 B | 0,09 B | 0,22 M | 22,50 E |
| Al + H | meq/100 mL | 0,45 M | 0,38 M | 0,40 M | - | - |
| CICE | meq/100 mL | 24,04 A | 22,86 A | 22,79 A | 21,61 A | - |
| Cu | ppm | 5,80 A | 6,80 E | 6,60 E | 10,00 E | 0,05 B |
| Fe | ppm | 19,70 B | 20,90 M | 19,30 B | 36,50 M | 7,75 E |
| Mn | ppm | 4,50 B | 3,80 B | 3,70 B | 12,30 S | 18,50 E |
| Zn | ppm | 6,30 S | 5,00 M | 4,70 M | 7,50 A | 0,10 B |
| B | ppm | 1,34 M | 0,95 B | 0,98 B | 1,45 M | 11,00 E |
| SO ₄ ²⁻ | ppm | 14,00 M | 14,60 M | 11,20 B | 36,10 S | 676,50 E |
| Fe/Mn | R1 | 4,37 A | 5,50 A | 5,21 A | 2,96 S | - |
| Ca/Mg | R2 | 6,93 E | 6,90 E | 7,37 E | 5,56 E | - |
| Mg/K | R3 | 1,74 S | 3,12 A | 2,97 A | 2,02 S | - |
| Ca+Mg/K | R4 | 13,86 E | 24,70 E | 24,93 E | 13,26 E | - |

Fuente: Elaboración propia (2015). LAI = ligeramente alcalino, LAc = ligeramente ácido, B = bajo, M = medio, S = suficiente, A = alto, E = exceso

Análisis

Al analizar los datos obtenidos del suelo luego de la siembra del rábano podría decir que el pH, presenta una ligera tendencia alcalina, pero una diferencia significativa respecto al biol que tiene un valor de 5,60 que es ligeramente ácido.

Respecto a la C.E. el valor obtenido del análisis del biol es de 13,52 que es un valor excesivo mientras que el suelo antes de la siembra es 1,42 luego de la aplicación este presenta cambios significativos de 0,64 para 5 mL, de 0,53 para 10 mL y de 0,49 para 15 mL respectivamente.

Si se procede a comparar el valor de la C.E. de los bioles antes de su aplicación al suelo y después de la aplicación, se puede ver que existe una disminución en el momento de su aplicación.

Al revisar los datos del calcio podremos notar que los valores de todos los elementos analizados son altos. Los demás valores del suelo después del cultivo versus suelo antes de la siembra permanecen constantes respecto a los datos obtenidos del biol.

Otra particularidad del análisis obtenido es el caso del cobre que en los suelos presenta valores altos y excesivos, mientras que el biol tiene un valor completamente bajo.

El NH_4^+ es bajo para todos los análisis del suelo, caso que no sucede con el biol.

En la Tabla 31, se muestra los datos físico – químico obtenidos de las mediciones del suelo antes de la siembra, del biol cobayo antes de su aplicación y los análisis del suelo luego de la aplicación de las dosis planteadas en el diseño experimental.

Tabla 31. Resultados de los análisis físico – químico antes de la siembra y de suelo + biol cobayo en sus diferentes dosis.

| Parámetro | Unidad | Suelo + biol 5 mL | Suelo + biol 10 mL | Suelo + biol 15 mL | Suelo antes del cultivo | Biol antes de aplicación |
|--------------------|------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| pH | | 8,00 LAI | 8,10 AL | 8,10 AL | 7,8 LAI | 5,00 Ac |
| C.E. | mmhos/cm | 0,72 B | 0,56 B | 0,60 B | 1,42 M | 15,24 E |
| M.O. | % | 1,45 B | 1,57 B | 1,98 B | 2,44 M | |
| NH_4^+ | ppm | 19,50 B | 21,10 B | 24,50 B | 29,10 B | 1035,80 E |
| NO_3^- | ppm | 67,80 B | 39,20 B | 31,50 B | - | 47,39 E |
| P | ppm | 90,60 A | 99,40 A | 93,70 A | 97,00 A | 523,00 E |
| K | meq/100 mL | 0,92 A | 0,77 A | 0,83 A | 1,50 A | 98,146 E |
| Ca | meq/100 mL | 20,46 E | 18,49 E | 18,12 E | 16,86 E | 73,35 E |
| Mg | meq/100 mL | 2,78 A | 2,79 A | 2,69 A | 3,03 A | 44,11 E |
| Na | meq/100 mL | 0,17 M | 0,16 M | 0,16 M | 0,22 M | 15,00 E |
| Al + H | meq/100 mL | 0,46 M | 0,38 M | 0,42 M | - | |
| CICE | meq/100 mL | 24,79 A | 22,59 A | 22,22 A | 21,61 A | |
| Cu | ppm | 6,20 E | 9,20 E | 7,40 E | 10,00 E | 0,08 B |
| Fe | ppm | 19,00 B | 39,30 M | 25,90 M | 36,50 M | 13,25 E |
| Mn | ppm | 3,80 B | 7,80 M | 5,90 M | 12,30 S | 8,50 E |
| Zn | ppm | 4,80 M | 8,10 A | 5,80 S | 7,50 A | 0,13 B |
| B | ppm | 1,05 M | 1,13 M | 1,10 M | 1,45 M | 5,88 E |
| SO_4^{2-} | ppm | 24,40 S | 20,00 M | 20,90 M | 36,10 S | 727,50 E |
| Fe/Mn | R1 | 5,00 A | 5,03 A | 4,39 A | 2,96 S | |
| Ca/Mg | R2 | 7,36 E | 6,62 E | 6,73 E | 5,56 E | |
| Mg/K | R3 | 3,02 A | 3,62 A | 3,24 A | 2,02 S | |
| Ca+Mg/K | R4 | 25,26 E | 27,63 E | 35,07 E | 13,26 E | |

Fuente: Elaboración propia (2015). LAI = ligeramente alcalino, AL = alcalino, Ac = ácido, B = bajo, M = medio, S = suficiente, A = alto, E = exceso

Análisis

Al analizar los datos obtenidos del suelo luego de la siembra del rábano podría decir que el pH, presenta una ligera tendencia alcalina, pero una diferencia significativa respecto al biol que tiene un valor de 5,00 que es ácido.

La materia orgánica presente en el suelo luego de la siembra es bajo respecto al dato del suelo antes de la siembra.

Respecto a la C.E. el valor obtenido del análisis del biol es de 15,24 que es un valor excesivo mientras que el suelo antes de la siembra es 1,42 que es un valor medio, luego de la aplicación este presenta cambios significativos de 0,72 para 5 mL, de 0,56 para 10 mL y de 0,60 para 15 mL respectivamente.

Si se procede a comparar el valor de la C.E. de los bioles antes de su empleo en el suelo y luego de la misma, se puede ver que si existe una disminución el momento de su aplicación.

Al revisar los datos del calcio podremos notar que los valores de todos los elementos analizados son altos. Otra particularidad del análisis obtenido es el caso del cobre que en los suelos presenta valores altos y excesivos, mientras que el biol tiene un valor completamente bajo.

El NH_4 es bajo para todos los análisis del suelo, caso que no sucede con el biol. El zinc en los suelos antes de su aplicación y luego de la misma presenta valores altos, medios y suficiente, respecto al biol que es bajo con un valor de 0,13.

En la Tabla 32 se indica los datos obtenidos de las mediciones del suelo antes de la siembra, del biol gallinaza antes de su aplicación y los análisis del suelo luego de la colocación de las dosis planteadas en el diseño experimental.

Tabla 32. Resultados de los análisis físico – químico antes de la siembra y de suelo + biol gallinaza en sus diferentes dosis.

| Parámetro | Unidad | Suelo + biol 5 mL | Suelo + biol 10 mL | Suelo + biol 15 mL | Suelo antes del cultivo | Biol antes de aplicación |
|-----------------|------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| pH | | 8,10 AL | 8,10 AL | 8,00 LAI | 7,8 LAI | 5,70 LAc |
| C.E. | mmhos/cm | 0,70 B | 0,72 B | 0,76 B | 1,42 M | 19,74 E |
| M.O. | % | 1,80 B | 1,83 B | 1,89 B | 2,44 M | |
| NH_4^+ | ppm | 17,80 B | 21,10 B | 21,10 B | 29,10 B | 2225,20 E |
| NO_3^- | ppm | 39,29 B | 59,00 B | 37,00 B | - | 36,95 A |
| P | ppm | 85,70 A | 91,40 A | 93,90 A | 97,00 A | 549,00 E |
| K | meq/100 mL | 0,76 A | 0,81 A | 0,82 A | 1,50 A | 111,570 E |

| Parámetro | Unidad | Suelo + biol 5 mL | Suelo + biol 10 mL | Suelo + biol 15 mL | Suelo antes del cultivo | Biol antes de aplicación |
|-------------------------------|------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Ca | meq/100 mL | 18,00 E | 19,66 E | 18,66 E | 16,86 E | 13,72 E |
| Mg | meq/100 mL | 2,70 A | 2,91 A | 2,81 A | 3,03 A | 54,29 E |
| Na | meq/100 mL | 0,21 M | 0,20 M | 0,23 M | 0,22 M | 21,25 E |
| Al + H | meq/100 mL | 0,32 M | 0,43 M | 0,40 M | - | - |
| CICE | meq/100 mL | 21,99 A | 24,01 A | 22,92 A | 21,61 A | - |
| Cu | ppm | 7,20 E | 7,30 E | 7,20 E | 10,00 E | 0,36 E |
| Fe | ppm | 29,60 M | 28,80 M | 28,20 M | 36,50 M | 15,25 E |
| Mn | ppm | 6,50 M | 6,20 M | 6,40 M | 12,30 S | 15,75 E |
| Zn | ppm | 5,50 M | 4,90 M | 6,00 S | 7,50 A | 6,05 A |
| B | ppm | 1,07 M | 1,10 M | 1,14 M | 1,45 M | 9,58 E |
| SO ₄ ²⁻ | ppm | 25,70 S | 28,80 S | 35,00 S | 36,10 S | 1596,90 E |
| Fe/Mn | R1 | 4,55 A | 4,64 A | 4,40 A | 2,96 S | |
| Ca/Mg | R2 | 6,66 E | 6,75 E | 6,64 E | 5,56 E | |
| Mg/K | R3 | 3,55 A | 3,59 A | 3,42 A | 2,02 S | |
| Ca+Mg/K | R4 | 27,23 E | 27,86 E | 26,18 E | 13,26 E | |

Fuente: Elaboración propia (2015). Al = alcalino, LAc = ligeramente alcalino, A = ácido, B = bajo, M = medio, S = suficiente, A = alto, E = exceso

Análisis

Al analizar los datos obtenidos del suelo luego de la siembra del rábano podría decir que el pH, presenta una ligera tendencia alcalina, pero una diferencia significativa respecto al biol que tiene un valor de 5,70 que es ligeramente ácido.

La materia orgánica presente en el suelo luego de la siembra es bajo respecto al dato del suelo antes de la siembra. Respecto a la C.E. el valor obtenido del análisis del biol es de 19,74 que es un valor excesivo mientras que el suelo antes de la siembra es 1,42 que es un valor medio, luego de la aplicación este presenta cambios significativos de 0,70 para 5 mL, de 0,72 para 10 mL y de 0,76 para 15 mL respectivamente.

Si se procede a comparar el valor de la C.E. de los bioles antes de su empleo en el suelo y luego de la misma, se puede ver que si existe una disminución el momento de su aplicación.

Al revisar los datos del calcio podremos notar que los valores de todos los elementos analizados son altos. Otra particularidad del análisis obtenido es el caso del cobre que en los suelos presenta valores altos y excesivos igual que del biol tiene un valor de exceso, completamente diferente respecto a los dos casos analizados anteriormente. El NH₄⁺ es bajo para todos los análisis del suelo, caso que no sucede con el biol.

4.1.3. Resultados del análisis bacteriológico del biol, del suelo y del rábano

4.1.3.1. Análisis bacteriológico del biol

Las tablas 33, 34, 35 y 36 muestran los resultados obtenidos del análisis bacteriológico de los diferentes bioles en el momento de su elaboración y posterior a la cosecha.

Estos nos indican que si existe una disminución en todos los parámetros medidos y por ende una transformación.

En la Tabla 34, 35 y 36 muestran un resumen de los datos obtenidos de los análisis microbiológicos realizados a las muestras de biol tomadas en el momento de la elaboración y de la cosecha. Resultados del laboratorio MSV, anexo L.

La Tabla 33 muestra los resultados de los análisis bacteriológicos practicados a las diferentes mezclas de los bioles el momento de su elaboración

Tabla 33. Resultados del análisis microbiológico de los bioles al momento de su preparación.

| Ensayos microbiológicos | Unidad | Resultado. mezcla vacuno, elaboración | Resultado. Biol cobayo, elaboración | Resultado. Biol gallinaza, elaboración |
|-------------------------|----------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Coliformes totales | UFC/mL | 2,40 x10 ⁸ | 9,80 x10 ⁸ | 1,84 x10 ⁸ |
| <i>E. Coli</i> | UFC/ mL | 1,60 x 10 ⁷ | 17 x 10 ⁷ | 16 x 10 ⁷ |
| Coliformes fecales | UFC/ mL | 6,20 x10 ⁷ | 60 x 10 ⁷ | 76 x 10 ⁷ |
| <i>Salmonella</i> | En 25 mL | Ausencia | Ausencia | Ausencia |
| Anaerobios | UFC/ mL | > 10 ⁶ | 3,0 x10 ⁶ | > 10 ⁶ |

Fuente: Elaboración propia (2015).

En la Tabla 34 se puede evidenciar que en el caso de coliformes, los valores de 2,40 x10⁸ y 3 x 10³ son diferentes y existe una disminución de la concentración de coliformes. *E coli*, se reportan valores menores a 10 de acuerdo al método de análisis.

Tabla 34. Análisis microbiológico del biol vacuno.

| Ensayos microbiológicos | Unidad | Resultado. Mezcla vacuno elaboración | Resultado. Biol vacuno cosecha |
|-------------------------|----------|--------------------------------------|--------------------------------|
| Coliformes totales | UFC/ mL | 240 x10 ⁶ | 3 x 10 ³ |
| <i>E. Coli</i> | UFC/ mL | 16 x 10 ⁶ | < a 10 |
| Coliformes fecales | UFC/ mL | 62 x 10 ⁶ | 3 x 10 ³ |
| <i>Salmonella</i> | En 25 mL | Ausencia | Ausencia |
| Anaerobios | UFC/ mL | > 10 ⁶ | 106 x 10 ⁶ |

Fuente: Elaboración propia (2014)

Para el caso de coliformes fecales, igualmente existe una disminución de la concentración, y se reportan los valores de 6,2 x 10⁷ al momento de la elaboración y 3 x 10³ al momento de la cosecha.

Se reporta igualmente la ausencia de Salmonella, y para el caso anaerobio, por el proceso fermentativo en ausencia de oxígeno existe un incremento en su concentración.

En la Tabla 35 se puede evidenciar que en el caso de coliformes, los valores de 980×10^6 y menor a 10 son diferentes y existe una disminución de la concentración de coliformes.

Tabla 35. Análisis microbiológico del biol cuy

| Ensayos microbiológicos | Unidad | Biol cobayo elaboración | Biol cobayo cosecha |
|---------------------------|----------|-------------------------|---------------------|
| Coliformes totales | UFC/ mL | 980×10^6 | < a 10 |
| <i>E coli</i> | UFC/ mL | 17×10^6 | < a 10 |
| Coliformes fecales | UFC/ mL | 60×10^6 | < a 10 |
| <i>Salmonella</i> | En 25 mL | Ausencia | Ausencia |
| Anaerobios | UFC/ mL | 30×10^6 | 50×10^6 |

Fuente: Elaboración propia (2014)

E coli. Se reportan valores menores a 10 de acuerdo al método de análisis.

Para el caso de coliformes fecales, igualmente existe una disminución de la concentración, y se reportan los valores de 60×10^6 al momento de la elaboración y menor a 10 al momento de la cosecha.

Se reporta igualmente la ausencia de Salmonella, y para el caso anaerobios, por el proceso fermentativo en ausencia de oxígeno existe un incremento en su concentración.

En la Tabla 36 se puede evidenciar que en el caso de coliformes, los valores de 184×10^6 y menor a 10 son diferentes y existe una disminución de la concentración de coliformes. *E coli*, se reportan valores menores a 10 de acuerdo al método de análisis.

Tabla 36. Análisis microbiológico del biol gallinaza

| Ensayos microbiológicos | Unidad | Biol gallinaza elaboración | Biol gallinaza cosecha |
|---------------------------|----------|----------------------------|------------------------|
| Coliformes totales | UFC/ mL | 184×10^6 | < a 10 |
| <i>E coli</i> | UFC/ mL | 16×10^6 | < a 10 |
| Coliformes fecales | UFC/ mL | 76×10^6 | < a 10 |
| <i>Salmonella</i> | En 25 mL | Ausencia | Ausencia |
| Anaerobios | UFC/ mL | $> 10^6$ | 101×10^6 |

Fuente: Elaboración propia (2014)

Para el caso de coliformes fecales, igualmente existe una disminución de la concentración, y se reportan los valores de 76×10^6 al momento de la elaboración y valores menor a 10 al momento de la cosecha. Se reporta igualmente la ausencia de Salmonella, y para el caso anaerobios, por el proceso fermentativo en ausencia de oxígeno existe un incremento en su concentración.

4.1.4. Análisis fisiológico de la planta

4.1.4.1. Crecimiento de las plantas

Las mediciones de crecimiento de la plantas se realizó a los 10, 20 y 30 días, como lo muestran los datos a continuación detallados.

1. Crecimiento a los 10 días

Para el análisis estadístico del grupo de datos que nos representa el crecimiento de las plantas a los 10 días, posterior a la siembra, se plantean las siguientes hipótesis:

HO= La aplicación de bioles en el cultivo de rábano *Rábano sativus* no influye en el crecimiento de las plantas, a los 10 días de la siembra

H1= La aplicación de bioles en el cultivo de rábano *Rábano sativus* influye en el crecimiento de las plantas, a los 10 días de la siembra.

En la Tabla 37 se muestra el ADEVA producto de este análisis.

Tabla 37. ADEVA para un diseño de bloques completos en arreglo factorial de 3 x 3 + 3 con tres repeticiones para crecimiento a los 10 días.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M | F.Cal | F.Tab. | |
|---------------------------------|---------|-------|-------|---------|--------|------|
| | | | | | 5 % | 1 % |
| Total | 29 | 4,275 | | | | |
| Tratamientos | 11 | 1,546 | 0,140 | 0,90 NS | 2,45 | 3,61 |
| Bioles | 2 | 0,004 | 0,002 | 0,01 NS | 3,63 | 6,23 |
| Dosis | 2 | 0,569 | 0,284 | 1,83 NS | 3,63 | 6,23 |
| Bio. vs. dosis | 4 | 0,816 | 0,204 | 1,31 NS | 3,01 | 4,77 |
| Testi cuy+gallin vs. bov | 1 | 0,002 | 0,002 | 0,02 NS | 4,49 | 8,53 |
| T cuy vs. gallin | 1 | 0,054 | 0,054 | 0,35 NS | 4,49 | 8,53 |
| Testigos vs resto | 1 | 0,099 | 0,099 | 0,64 NS | 4,49 | 8,53 |
| Repeticiones | 2 | 0,238 | 0,119 | 0,77 NS | 3,63 | 6,23 |
| Error | 16 | 2,490 | 0,155 | | | |
| C.V | 14,24 % | | | | | |

Fuente: Elaboración propia (2015).

En base al análisis estadístico podemos inferir que entre el grupo de datos no existe estadísticamente diferencia significativa, por lo que se acepta la hipótesis cero.

El CV obtenido del 14,24 % nos indica la confiabilidad de los datos en el análisis.

En la Tabla 38 se muestran los resultados del análisis estadístico a los 10 días de siembra.

Tabla 38. Valores combinatorios entre bioles y sus dosis a 10 días

| | Abono | cuy | gallinaza | bovino | Total | Promedio | | |
|-----------------|--------------|-------|-----------|--------|--------------|----------|------------|---------|
| Dosis 1 | Baja | 7,82 | 9,01 | 8,34 | 25,17 | 2,80 | | |
| Dosis 2 | Media | 7,37 | 7,95 | 8,3 | 23,62 | 2,62 | | |
| Dosis 3 | Alta | 9,86 | 8,34 | 8,62 | 26,82 | 2,98 | | |
| Total | | 25,05 | 25,3 | 25,26 | 75,61 | 8,40 | FC2 | 211,736 |
| Promedio | | 2,78 | 2,81 | 2,81 | | | | |

Fuente: Elaboración propia (2015).

De acuerdo a la Figura 4, existe un mayor crecimiento de las plantas, en donde se aplicaron el biol a base de estiércol de cuy, con la dosis de 15 mL por litro. Con una media de 3,29, seguida del biol gallinaza 5 mL por litro.

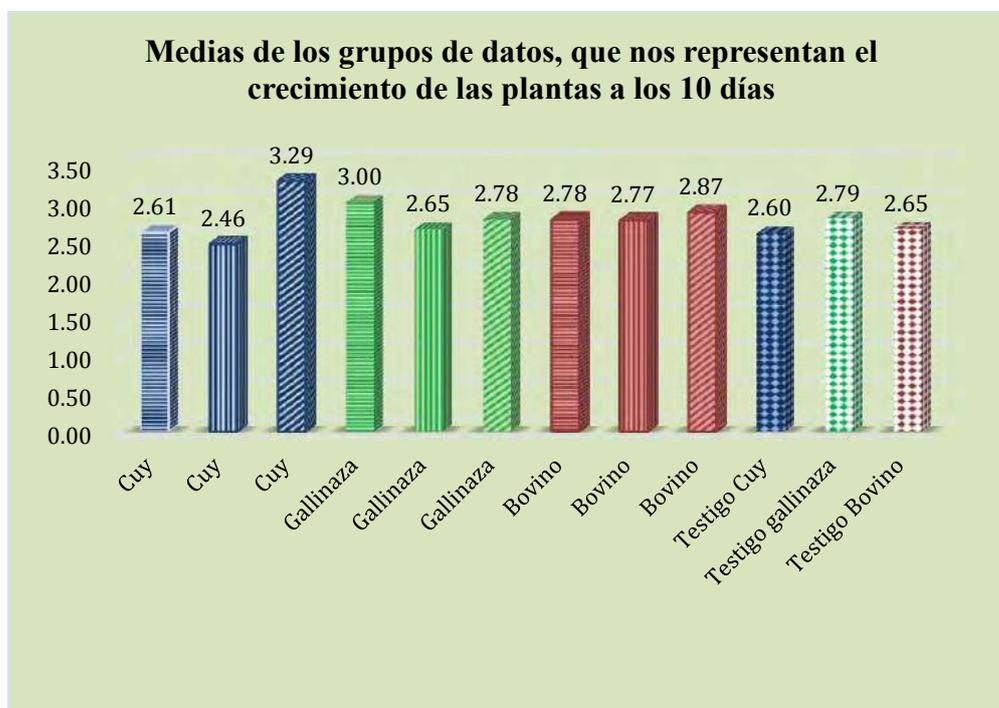


Figura 4. Longitud de la planta en cm.

Fuente: Elaboración propia (2015).

El resto de aplicaciones y testigo presenta una media más o menos parecida o igual.

2. Crecimiento a los 20 días

Medidas de crecimiento de las plantas a los 20 días de siembra. La Tabla 39 expone los resultados obtenidos.

Tabla 39. ADEVA para un diseño de bloques completos en arreglo factorial de 3 x 3 +3 con tres repeticiones para crecimiento a los 20 días.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F.Cal | F.Tab. | |
|--------------------------------|-------|--------|-------|---------|--------|------|
| | | | | | 5 % | 1 % |
| Total | 29 | 52,220 | | | | |
| Tratamientos | 11 | 21,644 | 1,967 | 1,25 NS | 2,45 | 3,61 |
| Bioles | 2 | 4,695 | 2,347 | 1,49 NS | 3,63 | 6,23 |
| Dosis | 2 | 0,232 | 0,116 | 0,07 NS | 3,63 | 6,23 |
| Bio vs. dosis | 4 | 7,856 | 1,964 | 1,24 NS | 3,01 | 4,77 |
| Testi cuy+galli vs. bov | 1 | 2,538 | 2,538 | 1,61 NS | 4,49 | 8,53 |
| T Cuy vs. gallin | 1 | 5,568 | 5,568 | 3,52 NS | 4,49 | 8,53 |
| Testigos vs. resto | 1 | 0,753 | 0,753 | 0,48 NS | 4,49 | 8,53 |
| Repeticiones | 2 | 5,292 | 2,646 | 1,67 NS | 3,63 | 6,23 |
| Error | 16 | 25,283 | 1,580 | | | |
| C.V | 20,65 | | | | | |

Fuente: Elaboración propia (2015).

F cal es menor al F tab al 5 % y 1 % en todas las F.V, lo que nos indica que los tratamientos y sus dosis se comportaron de igual manera.

Aceptamos la Ho y rechazamos la ha.

El CV obtenido del 20,65 % nos indica la confiabilidad de los datos

Tabla 40. Valores combinatorio entre bioles y sus dosis

| | Abono | cobayo | gallinaza | bovino | Total | Promedio | | |
|-----------------|--------------|--------|-----------|--------|--------|----------|-----|----------|
| Dosis 1 | Baja | 17,12 | 18,94 | 20,46 | 56,52 | 6,28 | | |
| Dosis 2 | Media | 15,74 | 20,67 | 19,23 | 55,64 | 6,18 | | |
| Dosis 3 | Alta | 18,69 | 20,96 | 14,83 | 54,48 | 6,05 | | |
| Total | | 51,55 | 60,57 | 54,52 | 166,64 | 18,52 | FC2 | 1028,477 |
| Promedio | | 5,73 | 6,73 | 6,06 | | | | |

Fuente: Elaboración propia (2015).

En la Figura 5 se observa matemáticamente diferencias pequeñas entre sus tratamientos, siendo el testigo gallinaza el que presenta un mejor crecimiento, con un valor de 7,18, seguido del biol gallinaza 15 mL/L.

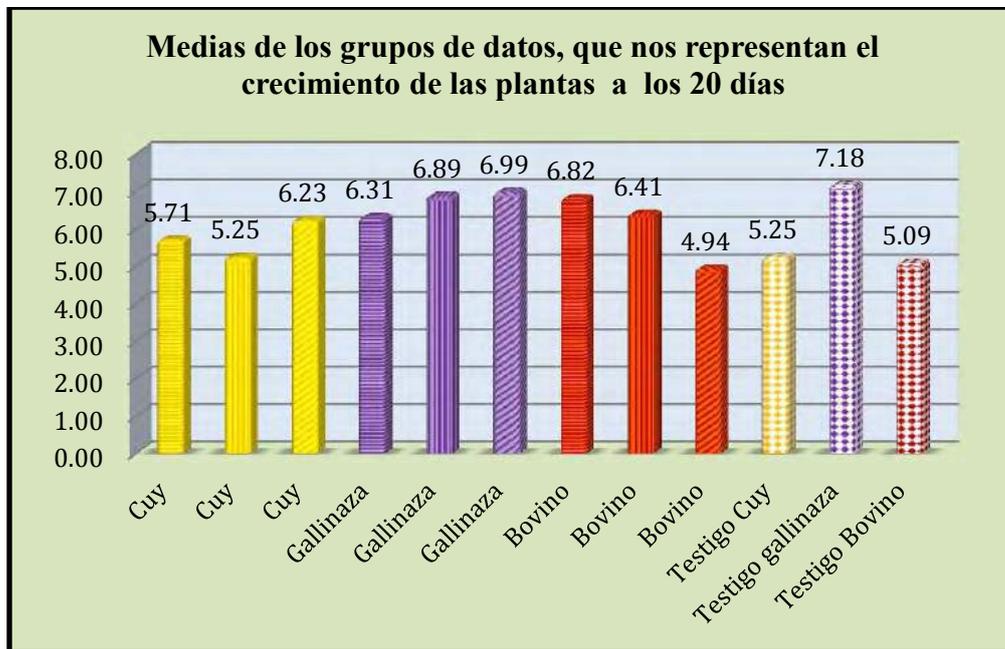


Figura 5. Medidas de crecimiento a los 20 días.

Fuente: Elaboración propia (2015).

El valor más bajo corresponde al tratamiento bovino de 15 mL/L.

Respecto al resto de tratamientos podría decir que permanecen constantes o tiene valores medios parecidos.

3. Crecimiento a los 30 días

Para el análisis estadístico de las medias de los grupos de datos, que nos representa, el crecimiento de las plantas a los 30 días, se plantean las siguientes hipótesis:

HO= La aplicación de bioles en el cultivo de rábano *Rábano sativus* no influye en el crecimiento de las plantas, a los 30 días de la siembra.

H1= La aplicación de bioles en el cultivo de rábano *Rábano sativus* influye en el crecimiento de las plantas, a los 30 días de la siembra

En la Tabla 41 se muestra los resultados del análisis estadístico.

Tabla 41. ADEVA para un diseño de bloques completos en arreglo factorial de 3 x 3 +3 con tres repeticiones para crecimiento a los 30 días.

| F.V. | G.L. | S.C. | C. | F.Cal | F.Tab. | |
|--------------------------------|-------|---------|--------|---------|--------|------|
| | | | | | 5 % | 1 % |
| Total | 29 | 155,378 | | | | |
| Tratamientos | 11 | 98,413 | 8,946 | 3,08 * | 2,45 | 3,61 |
| Bioles | 2 | 45,190 | 22,595 | 7,78 ** | 3,63 | 6,23 |
| Dosis | 2 | 6,587 | 3,293 | 1,13 NS | 3,63 | 6,23 |
| Bio. vs. dosis | 4 | 22,135 | 5,533 | 1,90 NS | 3,01 | 4,77 |
| Testi cuy+galli vs. bov | 1 | 9,446 | 9,446 | 3,25 NS | 4,49 | 8,53 |
| T cuy vs. gallin | 1 | 14,601 | 14,601 | 5,03 * | 4,49 | 8,53 |
| Testigos vs. resto | 1 | 0,452 | 0,452 | 0,16 NS | 4,49 | 8,53 |
| Repeticiones | 2 | 10,483 | 5,241 | 1,80 | 3,63 | 6,23 |
| Error | 16 | 46,481 | 2,905 | | | |
| C.V | 11,99 | | | | | |

Fuente: Elaboración propia. (2015). * = significativo, ** = altamente significativo

De acuerdo a los resultados podemos inferir que existe una diferencia significativa entre los tratamientos.

Que los grupos de datos que nos representan los bioles estadísticamente son altamente significativos al 5 % y 1 % por lo que podemos concluir que existe una influencia directa de los bioles en el crecimiento de las plantas.

En el caso de la dosis o concentración, los valores no son significativos, por lo que podemos inferir que no existe influencia de la concentración de los bioles en el crecimiento de las plantas a los 30 días de la siembra, (ver Tabla 42).

En el caso de los bioles y las concentraciones igualmente no existe influencia en el crecimiento de las plantas, por los resultados del análisis estadístico, que nos presenta valores no significativos, (ver Tabla 43).

Del análisis estadístico de los valores medios de los 3 bioles, estadísticamente son no significativos, por lo que podemos inferir que el comportamiento de los bioles en el análisis es idéntico.

La diferencia radica entre los bioles de cuy y gallinaza, que de acuerdo al análisis estadístico los valores son significativos, (ver Tabla 43).

En el caso del control o testigo en comparación con los valores que nos representa los bioles no existe diferencia significativa estadísticamente.

El coeficiente de variación es del 11,99 % por lo que el análisis es confiable desde el punto de vista estadístico.

Tabla 42. Duncan crecimiento 30 días

| Rangos | Duncan crecimiento 30 días | | | | | | Valores para medias |
|-----------------------|----------------------------|-------|------------|--------------|--------|-----------|---------------------|
| | Medias | SX | RMD /pares | Difer medias | RMS | | |
| T. gallinaza | 16,85 | 0,968 | 3,01 | 2,914 | 13,935 | a | 2 |
| Gallinaza 3 | 16,73 | 0,968 | 3,16 | 3,059 | 13,670 | a | 4 |
| Gallinaza 2 | 16,31 | 0,968 | 3,25 | 3,147 | 13,162 | a | 6 |
| Bovino 1 | 15,80 | 0,968 | 3,31 | 3,205 | 12,594 | b | 8 |
| Bovino 2 | 14,03 | 0,968 | 3,43 | 3,321 | 10,708 | c | 10 |
| Gallinaza 1 | 14,00 | 0,968 | 3,44 | 3,331 | 10,668 | cd | 12 |
| Cuy 3 | 13,21 | 0,968 | 3,45 | 3,340 | 9,869 | d | 14 |
| Cuy 1 | 13,19 | 0,968 | 3,46 | 3,350 | 9,839 | d | 16 |
| Cuy 2 | 13,05 | 0,968 | 3,47 | 3,360 | 9,689 | d | 18 |
| Testigo cuy | 12,59 | 0,968 | 3,47 | 3,360 | 9,229 | de | |
| Testigo bovino | 12,57 | 0,968 | 3,48 | 3,369 | 9,200 | e | 22 |
| Bovino 3 | 12,27 | 0,968 | 3,49 | 3,379 | 8,890 | e | 24 |

gl E. Exp = 16

CMEE_{Exp} = 2,9050

Rep = 3

Fuente: Elaboración propia (2015).

Tabla 43. Valores combinatorios entre bioles y sus dosis a 30 días

| | Abono | Cuy | Gallinaza | Bovino | Total | Promedio | | |
|-----------------|--------------|--------|-----------|--------|---------------|----------|------------|----------|
| Dosis 1 | Baja | 42,08 | 41,99 | 39,63 | 123,70 | 13,74 | | |
| Dosis 2 | Media | 39,14 | 50,55 | 37,77 | 127,46 | 14,16 | | |
| Dosis 3 | Alta | 47,41 | 50,20 | 36,82 | 134,43 | 14,94 | | |
| Total | | 128,63 | 142,74 | 114,22 | 385,59 | 42,84 | FC2 | 5506,653 |
| Promedio | | 14,29 | 15,86 | 12,69 | | | | |

Fuente: Elaboración propia (2015).

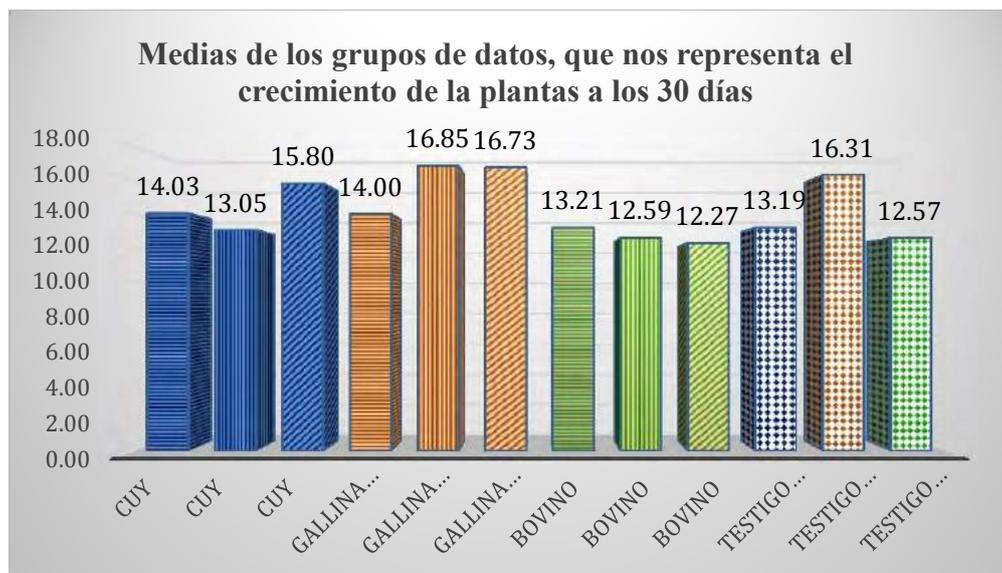


Figura 6. Crecimiento de la plantas a los 30 días.
Fuente: Elaboración propia (2015).

Conclusión: de acuerdo al gráfico podemos concluir que el mejor tratamiento es el del biol gallinaza 10 mL, con una media de 16,85, seguido del biol gallinaza 15 mL con un valor medio de 16,73 y del testigo gallinaza con un valor de 16,31.

Resaltar que el biol cobayo 15 mL presenta valores medios de 15,80, el resto de tratamientos presentan valores medios más o menos similares o iguales.

4.2. Biomasa de la planta

Para el análisis estadístico referente a la biomasa de la planta, luego de 30 días, se plantean las siguientes hipótesis:

HO = Los bioles aplicados a las plantas en este estudio no influyen en el peso de la biomasa de la planta

HI = Los bioles aplicados a las plantas en este estudio influyen en el peso de la biomasa de la planta

En la Tabla 44 se muestran los resultados del análisis estadístico.

Tabla 44. ADEVA para un diseño de bloques completos en arreglo factorial de 3 x 3 +3 con tres repeticiones para el peso total

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F.Cal | F.Tab. | |
|--|-------|---------|---------|---------|--------|------|
| | | | | | 5 % | 1 % |
| Total | 29 | 752,064 | | | | |
| Tratamientos | 11 | 280,008 | 25,455 | 1,07 NS | 2,45 | 3,61 |
| Bioles | 2 | 3,186 | 1,593 | 0,07 SN | 3,63 | 6,23 |
| Dosis | 2 | 53,123 | 26,561 | 1,12 SN | 3,63 | 6,23 |
| Bio. vs. dosis | 4 | 66,509 | 16,627 | 0,70 SN | 3,01 | 4,77 |
| Testigo frente a bioles: cuy+galli vs. bovino | 1 | 3,827 | 3,827 | 0,16 SN | 4,49 | 8,53 |
| T cuy vs. gallin | 1 | 149,201 | 149,201 | 6,27 * | 4,49 | 8,53 |
| Testigos vs. resto | 1 | 4,161 | 4,161 | 0,17 SN | 4,49 | 8,53 |
| Repeticiones | 2 | 91,437 | 45,718 | 1,92 SN | 3,63 | 6,23 |
| Error | 16 | 380,617 | 23,788 | | | |
| C.V | 27,82 | | | | | |

Fuente: Elaboración propia (2015). * = significativo

En base al análisis estadístico, podemos inferir que la diferencia estadísticamente no es significativa, por lo que se acepta la H0.

HO = Los bioles aplicados a las plantas en este estudio no influyen en el peso de la biomasa de la planta

Conclusión: Se observa que el valor tabular son menores al F tab lo que nos indica que las FV se comportaron de igual manera.

El CV obtenido fue del 27,82%, un poco elevado para este tipo de investigaciones. Ver Tabla 45.

Tabla 45. Valores combinatorio entre bioles y sus dosis para el peso total

| | Abono | Cuy | Gallinaza | Bovino | Total | Promedio | | |
|-----------------|--------------|--------|-----------|--------|---------------|----------|------------|----------|
| Dosis 1 | Baja | 45,59 | 48,31 | 57,46 | 151,36 | 16,82 | | |
| Dosis 2 | Media | 53,88 | 66,12 | 57,38 | 177,38 | 19,71 | | |
| Dosis 3 | Alta | 55,82 | 46,38 | 47,70 | 149,90 | 16,66 | | |
| Total | | 155,29 | 160,81 | 162,54 | 478,64 | 53,18 | FC2 | 8485,046 |
| Promedio | | 17,25 | 17,87 | 18,06 | | | | |

Fuente: Elaboración propia (2015).

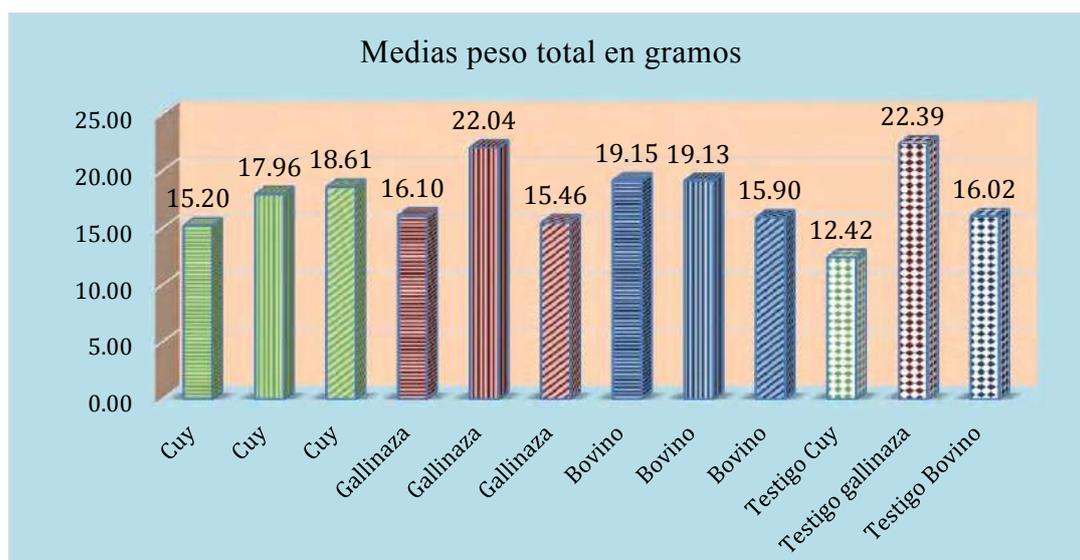


Figura 7. Medias peso total.
Fuente: Elaboración propia (2015).

Se observa que existe una diferencia de gallinaza dosis 2 y el resto pero estadísticamente es no significativo, seguido del testigo gallinaza.

Otro valor importante es el que presenta el tratamiento bovino 1 y 2 cuyas medias son parecidas, seguidas del tratamiento cobayo 2 y 3. El resto de valores medios por tratamiento son parecidos o tienden a presentar valores iguales. Ver Tabla 45.

4.3. Peso del tubérculo

Tabla 46. ADEVA para un diseño de bloques completos en arreglo factorial de 3 x 3 + 3 con tres repeticiones para peso tubérculo

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M | F.Cal | F.Tab. | |
|----------------------------|-------|---------|--------|---------|--------|------|
| | | | | | 5 % | 1 % |
| Total | 29 | 291,212 | | | | |
| Tratamientos | 11 | 123,830 | 11,257 | 1,78 NS | 2,45 | 3,61 |
| Bioles | 2 | 45,798 | 22,899 | 3,63 NS | 3,63 | 6,23 |
| Dosis | 2 | 16,647 | 8,323 | 1,32 NS | 3,63 | 6,23 |
| Bio vs. dosis | 4 | 20,684 | 5,171 | 0,82 NS | 3,01 | 4,77 |
| T cuy+galli vs. bov | 1 | 0,120 | 0,120 | 0,02 NS | 4,49 | 8,53 |
| T cuy vs. gallin | 1 | 30,690 | 30,690 | 4,86 * | 4,49 | 8,53 |
| Testigos vs. resto | 1 | 9,888 | 9,888 | 1,57 NS | 4,49 | 8,53 |
| Repeticiones | 2 | 66,311 | 33,155 | 5,25 * | 3,63 | 6,23 |
| Error | 16 | 101,069 | 6,316 | | | |
| C.V | 24,72 | | | | | |

Fuente: Elaboración propia (2015). * = significativo

Se observa que el valor tabular son menores al F tab, lo que indica que las FV se comportaron de igual manera, (ver Tabla 47).

El CV obtenido fue del 24,74 % un poco elevado para este tipo de investigación.

La tabla 47 muestra los valores combinatorios entre bioles y sus dosis para cada tubérculo.

Tabla 47. Valores combinatorios entre bioles y sus dosis para cada tubérculo.

| | Abono | Cuy | Gallinaza | Bovino | Total | Promedio | | |
|-----------------|--------------|-------|-----------|--------|--------|----------|------------|----------|
| Dosis 1 | Baja | 26,26 | 31,16 | 32,16 | 89,58 | 9,95 | | |
| Dosis 2 | Media | 27,23 | 43,12 | 33,87 | 104,22 | 11,58 | | |
| Dosis 3 | Alta | 27,81 | 35,40 | 25,69 | 88,90 | 9,88 | | |
| Total | | 81,30 | 109,68 | 91,72 | 282,70 | 31,41 | FC2 | 2959,973 |
| Promedio | | 9,03 | 12,19 | 10,19 | | | | |

Fuente: Elaboración propia (2015).



Figura 8. Medidas de peso tubérculo

Fuente: Elaboración propia

A pesar de que se observa en la Figura 8 una diferencia matemáticamente de gallinaza dosis 2 con el resto, este resultó estadísticamente no significativo, seguido de la gallinaza dosis 3 y de gallinaza testigo.

El bovino tratamiento 2, presenta un valor medio un poco elevado respecto al resto de tratamientos.

4.4. Diámetro tubérculo

La Tabla 48 nos indica el ADEVA para un diseño de bloques completos para el diámetro del tubérculo.

Tabla 48. ADEVA para un diseño de bloques completos en arreglo de 3 x 3 +3 con tres repeticiones para diámetro tubérculo.

| F.V. | G.L. | S.C. | C.M. | F.Cal | F.Tab. | |
|------------------------------|------|---------|--------|---------|--------|------|
| | | | | | 5% | 1 % |
| Total | 29 | 477,521 | | | | |
| Tratamientos | 11 | 257,176 | 23,379 | 2,48 * | 2,45 | 3,61 |
| Bioles | 2 | 122,624 | 61,312 | 6,50 ** | 3,63 | 6,23 |
| Dosis | 2 | 2,731 | 1,365 | 0,14 NS | 3,63 | 6,23 |
| Bio. vs dosis | 4 | 71,789 | 17,947 | 1,90 NS | 3,01 | 4,77 |
| T cuy+galli vs bovino | 1 | 1,428 | 1,428 | 0,15 NS | 4,49 | 8,53 |
| T cuy vs gallin | 1 | 38,658 | 38,658 | 4,10 NS | 4,49 | 8,53 |
| Testigos vs resto | 1 | 19,943 | 19,943 | 2,12 NS | 4,49 | 8,53 |
| Repeticiones | 2 | 69,481 | 34,740 | 3,68 * | 3,63 | 6,23 |
| Error | 16 | 150,86 | 9,4290 | | | |
| C.V | | 15,95 | 41167 | 07292 | | |

Fuente: Elaboración propia (2015). * = significativo, ** = altamente significativo

F cal es mayor al F tab al 5 % y menor al 1 % para los tratamientos, aceptando parcialmente la ha al 5 % y rechazando al 1 %; esto nos indica que los tratamientos que los tratamientos se comportaron de diferente manera.

El coeficiente de variación calculado es de 15,95 % dándonos la confiabilidad del ensayo. Análisis de DUNCAN.

Tabla 49. Duncán diámetro tubérculo

| Rangos | Medias | SX | Duncan diámetro tubérculo | | | Valores para medias |
|----------------------|--------|-------|---------------------------|---------------|--------|---------------------|
| | | | RMD/pares | Difer. medias | RMS | |
| Gallinaza 2 | 24,6 | 1,772 | 3,01 | 5,336 | 19,263 | a 2 |
| Bovino 1 | 21,99 | 1,772 | 3,16 | 5,602 | 16,387 | b 4 |
| Gallinaza 3 | 21,62 | 1,772 | 3,25 | 5,761 | 15,858 | c 6 |
| Bovino 2 | 20,41 | 1,772 | 3,31 | 5,868 | 14,541 | d 8 |
| Tes gallinaza | 20,22 | 1,772 | 3,43 | 6,080 | 14,139 | d 10 |
| gallinaza 1 | 19,3 | 1,772 | 3,44 | 6,098 | 13,201 | e 12 |
| Bovino 3 | 18,87 | 1,772 | 3,45 | 6,116 | 12,753 | f 14 |
| Cuy 3 | 18,59 | 1,772 | 3,46 | 6,134 | 12,455 | f 16 |
| T bovino | 18,53 | 1,772 | 3,47 | 6,151 | 12,378 | f 18 |
| Cuy 1 | 16,57 | 1,772 | 3,47 | 6,151 | 10,418 | g 20 |
| Cuy 2 | 15,19 | 1,772 | 3,48 | 6,169 | 9,020 | h 22 |
| T cuy | 15,14 | 1,772 | 3,49 | 6,187 | 8,952 | h 24 |

gl E. Exp = 16

CMEExp. = 9,42900729

Rep= 3

Fuente: Elaboración propia

Mejor tratamiento es gallinaza dosis 2 (10 mL) seguido de biol bovino, dosis 1 (5 mL) y gallinaza dosis 3 (15 mL). Ver Tabla 50.

En la Tabla 50 se observa los valores combinatorios entre bioles y las dosis aplicadas para el diámetro del tubérculo.

Tabla 50. Valores combinatorios entre bioles y sus dosis para diámetro tubérculo

| Valores combinatorio entre bioles y sus dosis para diámetro tubérculo | | | | | | |
|---|--------------|--------|-----------|--------|---------------|----------|
| | Abono | Cuy | Gallinaza | Bovino | Total | Promedio |
| Dosis 1 | Baja | 49,70 | 57,91 | 65,98 | 173,59 | 19,29 |
| Dosis 2 | Media | 45,56 | 73,80 | 61,24 | 180,60 | 20,07 |
| Dosis 3 | Alta | 55,77 | 64,85 | 56,61 | 177,23 | 19,69 |
| Total | | 151,03 | 196,56 | 183,83 | 531,42 | 59,05 |
| Promedio | | 16,78 | 21,84 | 20,43 | | |

Fuente: Elaboración propia

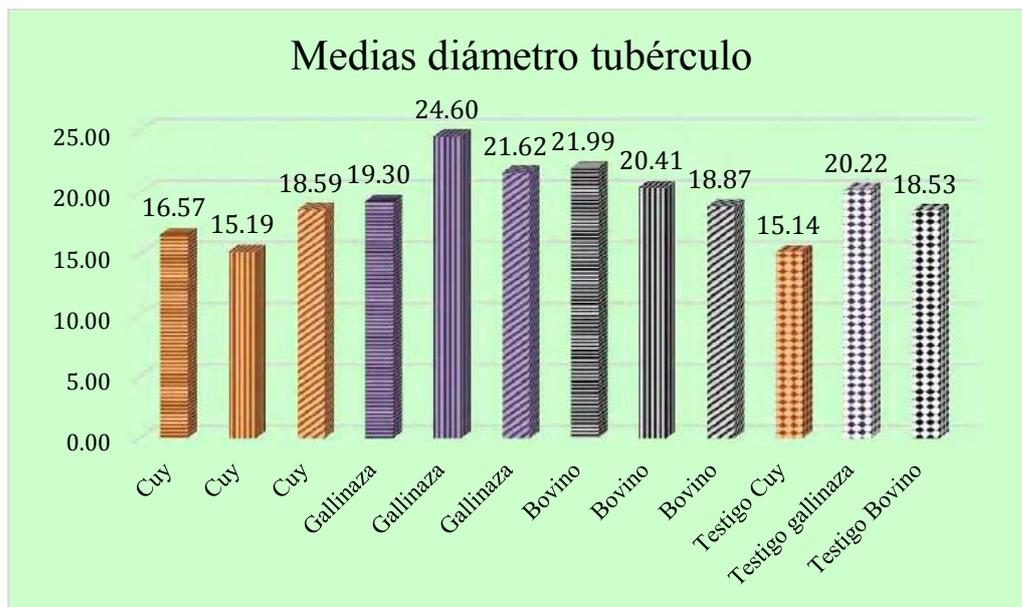


Figura 9. Medias diámetro tubérculo.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en la Figura 9 la diferencia de gallinaza en dosis 2 en relación al resto, estadísticamente y matemáticamente, seguida de la gallinaza tratamiento 3 y del bovino tratamiento 1.

Se puede ver que los tratamientos del biol cobayo son los que presentan valores medios más bajos respecto al resto de tratamientos.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Del trabajo de investigación podemos concluir que:

1. En el proceso de elaboración de los diferentes bioles existe un incremento microbiológico, como lo demuestran los resultados de los análisis.
2. Respecto al suelo se puede decir que en los parámetros medidos luego de la siembra, nos indica que no existe una disminución de los valores obtenidos luego de los análisis microbiológicos, siendo el testigo el que menor valor presenta respecto a los tratamientos aplicados, pero esto es debido a que los bioles se aplicaron al suelo.
3. En cuanto a los análisis físicos - químicos los tres bioles presentan características parecidas en el momento de su elaboración y cosecha.
4. En cuanto a su aplicación los valores del pH y de la conductividad en el suelo, presentan valores elevados, al final del cultivo.
5. En las etapas de crecimiento hasta los 20 días se puede ver que los tratamientos se mantienen iguales.
6. Para el factor crecimiento a los 30 días el mejor tratamiento es el testigo gallinaza, seguido de gallinaza T2 y gallinaza T1
7. Para la biomasa de la planta, se puede ver que el mejor tratamiento es el testigo gallinaza, seguido del tratamiento gallinaza T2.
8. Respecto al peso del tubérculo, el mejor tratamiento es la gallinaza T2
9. Para el diámetro del tubérculo, el mejor es gallinaza T2
10. Concluyendo que el mejor tratamiento es el gallinaza T2, seguido del gallinaza T3.
11. El biol desde una perspectiva económica sigue siendo una alternativa de gestión de los residuos ganaderos y agrícolas ya que por su fácil elaboración y costos de producción barato pueden llegar a ser una alternativa para el agricultor.
12. El biol además puede ser una alternativa para evitar la contaminación del medio ambiente por la sobre utilización de fertilizantes químicos.

Recomendaciones

1. Recomendar el biol de gallinaza tratamiento T2, ya que es el que mejor resultados presenta.
2. Que los agricultores generen este bioabono ya que resulta ser barato en su producción y así evitar daños al medio ambiente.
3. Seguir investigando sobre esta temática y su aplicación en varios cultivos de hortalizas y otros.
4. Trabajar con varias materias primas e incluir en su preparación otros desechos agropecuarios.
5. Concientizar mediante campañas de información sobre el uso e importancia medio ambiental del biol y su aplicación en los cultivos.
6. Los resultados de la presente investigación, pueden servir para crear leyes que fomenten la gestión de los residuos agrícolas y ganaderos de manera correcta.
7. Antes de la venta de los productos agrícolas cultivados con bioles, estos deberán ser lavados y desinfectados para evitar la contaminación microbiológica.

Bibliografía

Alvarez, F. (2010). *“Preparación y usos del biol”* (ITDG, Ed)

Ansorena, J., (1994), *“El suelo en la agricultura y el medio ambiente I: Composición y propiedades del suelo”*

Casseres, E., (1980), *“Produccion de hortalizas”*. (3ra. Edición). Editado por Matilde de la Cruz M. San Jose: Bliiblioteca del IICA - CIDIA.

Denisen, Ervin L.(1993), *“Cultivo de Hortalizas Plantas y Flores”*. (1ra. Edición), Iowa: Limusa, 1993.

Edward J. Plaster. (2005), *“La ciencia del suelo y su manejo”*. Madrid España.

Giaconi M., Vicente, y Moisés Escaff G. *“ Cultivo de Hortalizas”*. Editado por Maria Luisa Santander. Santiago: Universitaria, 1998.

Herrero J., M., (2008). *“Biodigestores familiares: Guía de diseño y manual de instalación”*. Bolivia.

Larbaletrier., Er. Faveri y A. (2008), *“Manual del Hortelano”*. Madrid: Maxtor

Medina Vargas, A., (1990) *“El biol, fuente de bioestimulantes en el desarrollo agrícola. Programa especial de energías”*. Bolivia: Impresiones Poligraf. Cochabamba.

Porta, J., López- Acevedo, Marta Y Roquero, C., (2003), *“Edafología para la agricultura y el medio ambiente”*, 3ra edición.Madrid: Mundi- Prensa.

Porta C., J., (2008), *“Introduccion a la edafologia: usos y proteccion del suelo”*. (1 era edición). Madrid: Mundi-Prensa.

Sanz, G., J., (1954), *Manual Practico de Horticultura*. Madrid: Biblioteca UCM.

Suquilanda, M. 1995. *“El Biol. Fitoestimulante orgánico”*. FUNDAGRO, Ediciones UPS.

Thompson, L.M, Troeh Roberth, (1998), *“Soils and Fertility”*, (4ta Edición). Barcelona.

INTERNET

<http://masporcicultura.com/Productos/biofertilizante-liquido-desc-mp.pdf>.
(Consultado el 12/12/2014)

<http://ipade.org.ni/docs/desarrollo/MANUALABONOORGANICO.pdf>.
(Consultado el 12/12/2014/)

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3277/1/TESIS.pdf>.
(Consultado el 28/01/2015)

http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf. (Consultado el 28/01/2015)

http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/Manual_de__Bioles_rina.pdf
(Consultado el 05/02/2015)

<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasCOUSSA/Abonos%20organicos.pdf> (Consultado el 05/02/2015)

http://www.smcs.org.mx/pdf/libros/abonos_org.pdf. (Consultado el 05/02/2015)

<http://maonic.org/files/publicaciones/Abonos%20organicos.pdf>.
(Consultado el 06/02/2015)

<http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Manual%20de%20producci%C3%B3n%20de%20abonos%20org%C3%A1nicos.pdf> (Consultado el 08/02/2015)

Anexos

Anexo A

Ubicación geográfica del proyecto

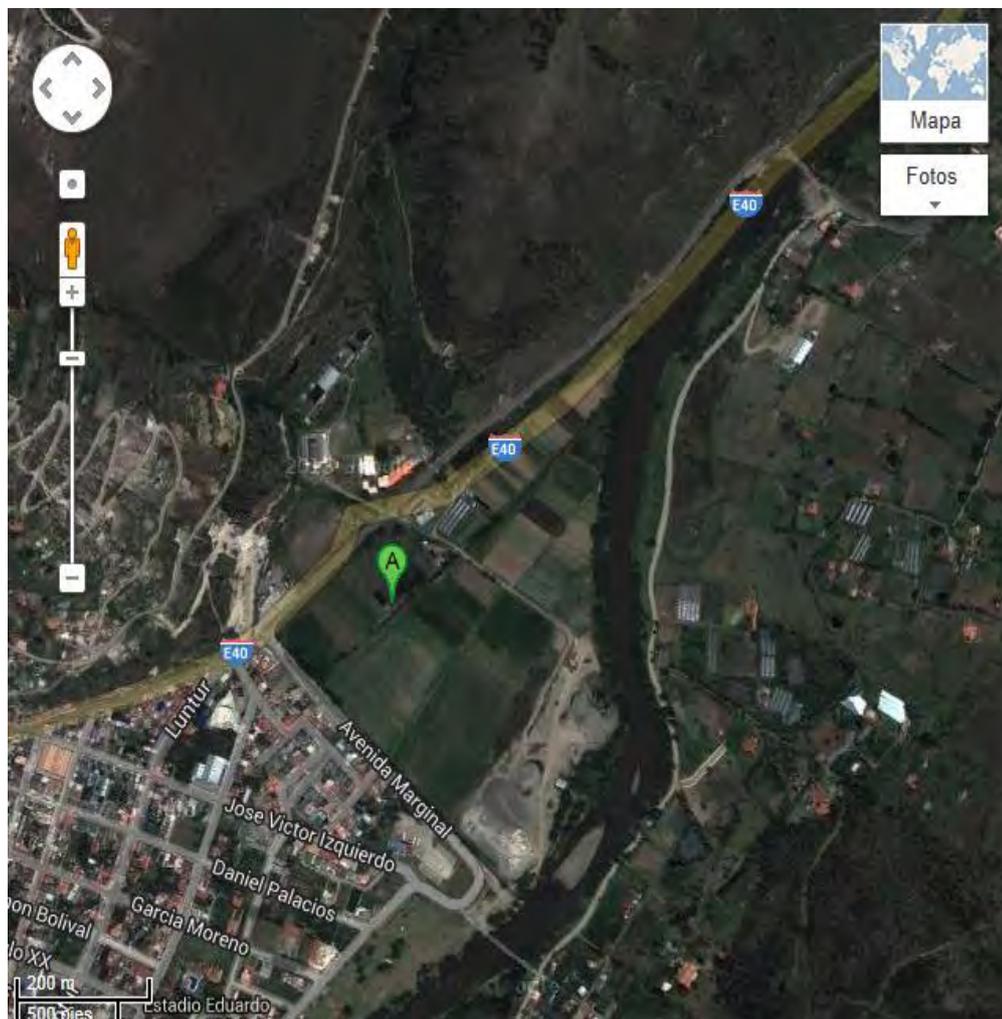


Fig. A1. Localización del proyecto. Campus Juan Lunardi – Paute – Azuay – Ecuador

Anexo B

➤ Pesado de los diferentes residuos ganaderos



Fig. B1. Residuo vacuno



Fig. B2. Residuo cobayo



Fig. B3. Residuo gallinaza



Fig. B4. Pesado de los diferentes residuos

➤ Adición de ingredientes



Fig. B5. Adición de miel



Fig. B6. Adición de leche



Fig. B7. Adición de agua



Fig. B8. Adición de alfalfa

➤ **Tapado de bidones para proceso de fermentación**



Fig. B9. Mezcla de ingredientes antes de la toma de datos in situ



Fig. B10. Determinación de la temperatura



Fig. B11. Equipo multiparametro



Fig. B12. Toma de datos

➤ **Cosecha del Biol**



Fig. B13. Preparación biol antes del sellado



Fig. B14. Preparación biol gallinaza



Fig. B15. Sellado de tanque



Fig. B16. Cosecha del Biol y toma de datos insituu



Fig. B17. Separación fracción líquida-sólida



Fig. B18. Separación fracción sólida-líquida



Fig. B19. Biol cosechado

Anexo C

Trazado de parcelas

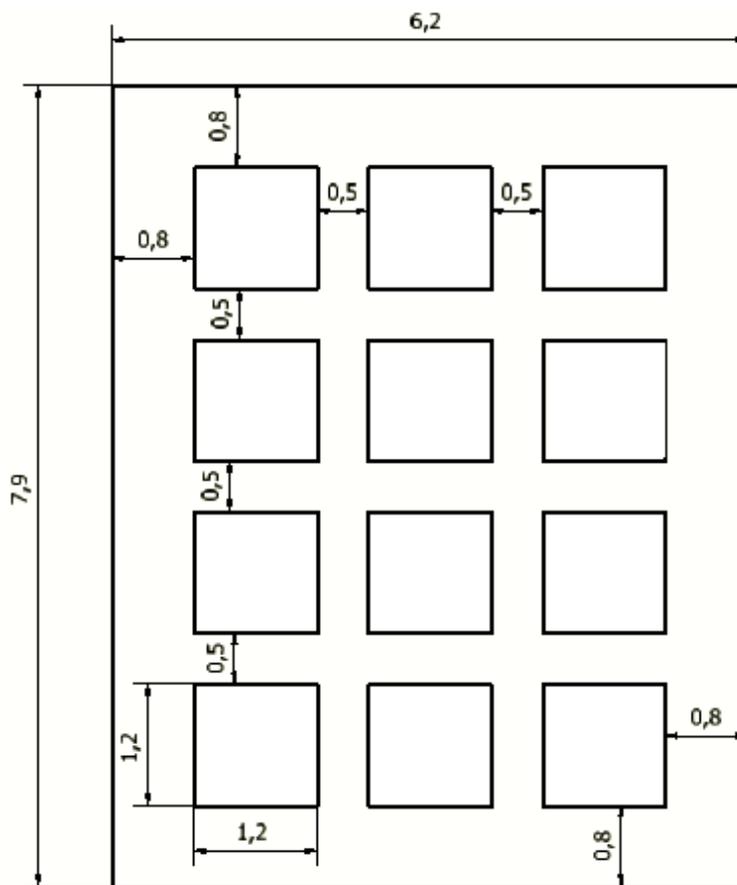


Fig. C1. Diseño de parcelas Descripción:
 Caminos laterales: 0,8 m de ancho
 Caminos internos 0,5 m de ancho

Parcelas: 1,2m de largo y ancho

3 parcelas para los testigos

3 parcelas para tratamiento 1, se aplicara 5 mL de biol de agua

3 parcelas para tratamiento 2, se aplicara 10 mL de biol de agua

3 parcelas para tratamiento 3, se aplicara 15 mL de biol de agua

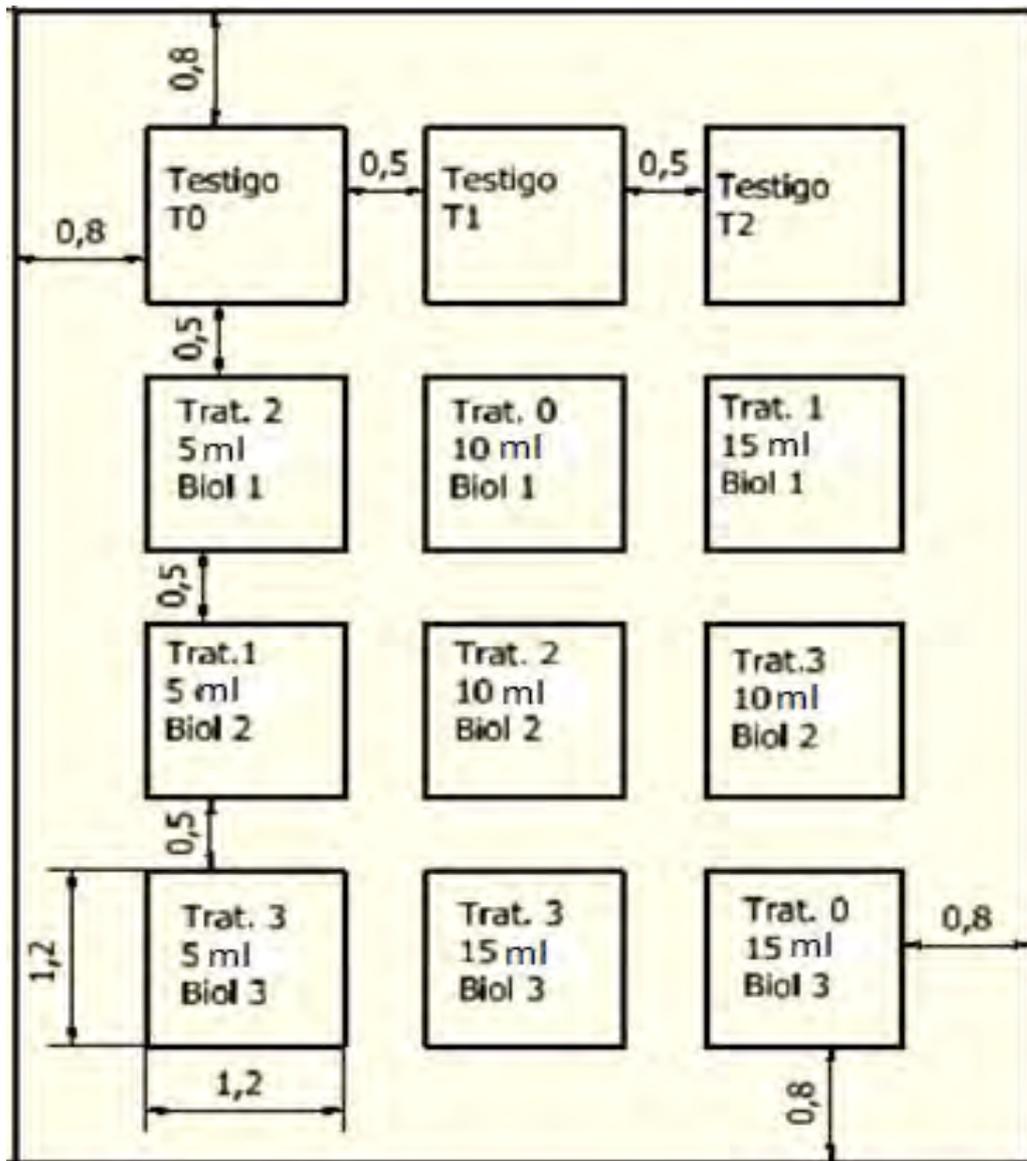


Fig. C2. **Siembra:** en cada parcela se sembraran 100 plantas de rábano a 10 cm de distancia entre cada una de ellas.

Este esquema servirá para cada tratamiento
 Área total: 50.00 m²

Anexo D

Cosecha del rábano



D.1. Siembra del rábano



D.2. Parcelas luego del trasplante



D.3. Señalización para toma de datos



D.4. Toma de datos estadísticos



D.5. Identificación de parcelas



D.6. Cosecha del rábano



D.7. Rábanos cosechados



D.8. Pesado del rábano y toma del diámetro



D.9. Pesado del biomasa

Anexo E

Datos de campo obtenidos de los indicadores de cada tratamiento

E1. Valores obtenidos de los indicadores del tratamiento 1 (biol vacuno)

| Parcela | Muestra | Crecimiento 10 | Crecimiento 20 | Crecimiento 30 | Peso total | Peso fruto | Diámetro |
|---------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|------------|----------|
| 1 | 30 | 3,20 | 8,50 | 9,20 | 4,10 | 2,90 | 13,69 |
| 1 | 30 | 3,20 | 8,50 | 9,20 | 4,10 | 2,90 | 13,69 |
| 1 | 47 | 2,00 | 7,50 | 11,20 | 10,78 | 7,72 | 17,54 |
| 1 | 12 | 3,40 | 7,20 | 12,20 | 4,73 | 0,60 | 7,50 |
| 1 | 27 | 3,40 | 7,20 | 14,20 | 6,12 | 1,34 | 12,45 |
| 1 | 44 | 3,90 | 6,50 | 15,70 | 26,21 | 11,89 | 27,50 |
| 1 | 47 | 3,30 | 8,00 | 11,20 | 10,78 | 7,72 | 17,54 |
| 1 | 32 | 2,90 | 5,60 | 15,50 | 12,87 | 8,31 | 23,79 |
| 1 | 23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1 | 27 | 3,60 | 9,00 | 14,20 | 6,12 | 6,12 | 12,45 |
| 1 | 8 | 2,90 | 8,00 | 14,70 | 23,46 | 23,46 | 27,97 |
| 1 | 51 | 2,90 | s/n | 18,20 | 28,97 | 28,97 | 33,10 |
| 2 | 42 | 2,30 | 6,70 | 13,70 | 24,40 | 14,53 | 29,30 |
| 2 | 52 | 2,30 | 7,30 | 15,10 | 23,76 | 14,06 | 29,11 |
| 2 | 53 | 2,90 | 9,40 | 16,30 | 26,55 | 15,77 | 24,00 |
| 2 | 34 | 3,30 | 4,80 | 12,70 | 11,90 | 4,32 | 17,63 |
| 2 | 6 | 3,40 | 8,00 | 11,70 | 23,74 | 14,42 | 25,45 |
| 2 | 34 | 3,30 | 4,80 | 12,70 | 11,90 | 4,32 | 17,63 |
| 2 | 3 | 3,60 | 10,10 | 18,20 | 27,00 | 13,26 | 28,16 |
| 2 | 24 | 2,90 | 7,80 | 15,20 | 24,60 | 12,14 | 26,02 |
| 2 | 10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 5 | 3,90 | 9,80 | 13,40 | 22,50 | 13,09 | 19,82 |
| 2 | 7 | 2,40 | 8,00 | 14,20 | 27,50 | 18,46 | 32,28 |
| 2 | 14 | 2,50 | 8,10 | 17,20 | 24,90 | 14,56 | 26,60 |
| 3 | 41 | 3,10 | 6,00 | 12,20 | 14,76 | 8,71 | 21,97 |
| 3 | 5 | 2,80 | 7,20 | 16,50 | 25,15 | 11,45 | 27,93 |
| 3 | 37 | 3,70 | 9,30 | 15,80 | 35,61 | 25,69 | 32,44 |
| 3 | 13 | 3,30 | 9,00 | 17,20 | 26,69 | 14,25 | 23,96 |
| 3 | 14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 16 | 3,00 | 8,50 | 16,30 | 24,61 | 12,49 | 25,67 |
| 3 | 56 | 3,00 | 8,90 | 13,20 | 21,66 | 15,04 | 26,14 |
| 3 | 54 | 3,50 | 8,10 | 14,70 | 27,90 | 19,31 | 29,93 |
| 3 | 42 | 3,80 | 6,00 | 14,20 | 16,11 | 9,89 | 21,78 |
| 3 | 49 | 2,70 | 6,20 | 11,70 | 16,42 | 10,55 | 24,09 |
| 3 | 45 | 3,50 | 9,80 | 13,40 | 16,23 | 10,55 | 28,30 |
| 3 | 13 | 3,30 | 9,00 | 17,20 | 26,69 | 14,25 | 23,96 |
| 4 | 9 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 7 | 2,80 | 8,50 | 13,40 | 18,73 | 11,68 | 24,56 |
| 4 | 23 | 3,00 | 7,50 | 15,50 | 25,49 | 15,23 | 28,86 |
| 4 | 60 | 2,90 | 6,00 | 14,20 | 13,41 | 3,34 | 16,50 |
| 4 | 39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 28 | 2,80 | 10,00 | 19,50 | 25,78 | 7,31 | 20,13 |
| 4 | 13 | 3,30 | 8,70 | 15,20 | 25,17 | 18,12 | 32,01 |
| 4 | 6 | 2,90 | 6,60 | 14,70 | 16,43 | 8,92 | 22,89 |
| 4 | 12 | 2,40 | 5,70 | 13,70 | 15,80 | 9,37 | 24,60 |
| 4 | 47 | 5,80 | 7,50 | 14,20 | 17,47 | 8,70 | 24,40 |
| 4 | 31 | 2,90 | 6,00 | 15,10 | 13,15 | 4,40 | 17,94 |
| 4 | 55 | 2,70 | 6,20 | 17,20 | 17,42 | 7,69 | 17,63 |
| 5 | 52 | 1,90 | 5,20 | 11,70 | 18,51 | 10,00 | 25,97 |

Continúa tabla ...

| Parcela | Muestra | Crecimiento 10 | Crecimiento 20 | Crecimiento 30 | Peso total | Peso fruto | Diámetro |
|---------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|------------|----------|
| 5 | 37 | 3,70 | 6,80 | 14,70 | 15,71 | 7,33 | 13,27 |
| 5 | 9 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 54 | 2,90 | 8,00 | 18,70 | 29,18 | 14,37 | 28,87 |
| 5 | 1 | 2,60 | 8,00 | 12,20 | 19,92 | 13,19 | 26,35 |
| 5 | 42 | 3,30 | 8,00 | 14,60 | 27,49 | 17,14 | 29,04 |
| 5 | 20 | 3,40 | 9,00 | 16,20 | 18,02 | 9,98 | 16,86 |
| 5 | 30 | 4,50 | 5,20 | 20,20 | 6,35 | 3,03 | 2,25 |
| 5 | 56 | 3,50 | 7,70 | 14,70 | 34,48 | 20,55 | 31,17 |
| 5 | 59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 3 | 5,10 | 6,70 | 15,20 | 8,48 | 1,23 | 10,43 |
| 5 | 8 | 2,80 | 6,50 | 14,10 | 17,32 | 11,81 | 25,77 |
| 6 | 8 | 1,90 | 5,60 | 9,40 | 11,43 | 6,74 | 22,70 |
| 6 | 36 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 6 | 32 | 3,10 | 7,50 | 13,70 | 21,01 | 12,69 | 28,12 |
| 6 | 20 | 4,90 | 7,50 | 13,20 | 15,68 | 6,35 | 20,45 |
| 6 | 33 | 2,90 | 7,30 | 14,10 | 22,49 | 13,35 | 26,71 |
| 6 | 21 | 4,30 | 7,50 | 6,20 | 2,30 | 0,44 | 2,76 |
| 6 | 12 | 4,40 | 4,80 | 10,30 | 7,49 | 3,02 | 13,23 |
| 6 | 36 | 2,20 | 5,50 | 13,30 | 20,46 | 10,07 | 24,82 |
| 6 | 16 | 3,40 | 8,00 | 13,20 | 24,67 | 15,96 | 29,43 |
| 6 | 59 | 2,20 | 6,00 | 14,90 | 21,55 | 12,00 | 21,72 |
| 6 | 4 | 1,90 | 6,00 | 11,20 | 18,70 | 11,60 | 17,49 |
| 6 | 29 | 1,40 | 4,40 | 12,10 | 16,02 | 7,56 | 22,83 |
| 7 | 4 | 3,60 | 6,50 | 10,20 | 24,03 | 18,23 | 24,57 |
| 7 | 41 | 4,40 | 8,00 | 15,50 | 17,76 | 9,88 | 22,25 |
| 7 | 50 | 3,70 | 8,00 | 15,20 | 19,09 | 9,30 | 23,60 |
| 7 | 24 | 3,50 | 7,10 | 20,40 | 49,67 | 33,20 | 38,62 |
| 7 | 1 | 3,90 | 7,20 | 13,20 | 13,03 | 7,21 | 15,96 |
| 7 | 41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 8 | 2,50 | 7,30 | 11,70 | 20,30 | 14,09 | 27,84 |
| 7 | 48 | 4,10 | 6,00 | 14,20 | 14,11 | 2,17 | 10,25 |
| 7 | 7 | 3,80 | 5,50 | 15,10 | 16,87 | 7,59 | 21,24 |
| 7 | 42 | 3,90 | 10,20 | 19,20 | 25,85 | 15,93 | 21,71 |
| 7 | 24 | 3,50 | 7,10 | 20,40 | 17,99 | 10,17 | 26,68 |
| 7 | 33 | 4,20 | 8,30 | 17,30 | 35,41 | 22,11 | 27,60 |
| 8 | 44 | 2,50 | 7,30 | 11,20 | 17,46 | 13,02 | 25,91 |
| 8 | 12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 48 | 2,00 | 6,30 | 14,20 | 13,83 | 9,25 | 22,16 |
| 8 | 22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 53 | 4,00 | 10,20 | 16,20 | 33,68 | 23,02 | 28,42 |
| 8 | 18 | 3,80 | 8,50 | 18,20 | 28,12 | 15,66 | 22,96 |
| 8 | 52 | 3,90 | 6,80 | 14,20 | 7,61 | 2,06 | 8,10 |
| 8 | 12 | 2,90 | 8,30 | 17,10 | 14,90 | 3,87 | 16,40 |
| 8 | 58 | 1,90 | 6,80 | 15,70 | 26,13 | 13,67 | 27,69 |
| 8 | 20 | 3,40 | 8,20 | 11,20 | 26,65 | 16,83 | 28,78 |
| 8 | 53 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 47 | 3,00 | 9,30 | 13,70 | 32,12 | 23,50 | 36,05 |
| 9 | 49 | 3,10 | 6,20 | 12,20 | 17,67 | 11,10 | 24,95 |
| 9 | 56 | 2,90 | 8,50 | 12,90 | 32,13 | 20,11 | 30,50 |
| 9 | 3 | 2,70 | 7,50 | 15,10 | 23,38 | 11,37 | 29,71 |
| 9 | 37 | 2,20 | 5,50 | 15,20 | 14,80 | 5,54 | 18,53 |

Continúa tabla ...

| Parcela | Muestra | Crecimiento 10 | Crecimiento 20 | Crecimiento 30 | Peso total | Peso fruto | Diámetro |
|---------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|------------|----------|
| 9 | 44 | 2,80 | 7,50 | 13,70 | 22,93 | 13,50 | 24,19 |
| 9 | 24 | 4,00 | 5,00 | 12,60 | 7,35 | 0,94 | 6,06 |
| 9 | 20 | 3,50 | 4,00 | 12,70 | 9,19 | 2,38 | 13,75 |
| 9 | 20 | 3,50 | 4,00 | 12,70 | 9,19 | 2,38 | 13,75 |
| 9 | 43 | 3,70 | 4,20 | 12,20 | 5,92 | 0,61 | 5,92 |
| 9 | 39 | 3,40 | 6,00 | 14,10 | 14,49 | 5,48 | 19,93 |
| 9 | 21 | 2,40 | 8,20 | 13,20 | 23,29 | 17,05 | 29,05 |
| 9 | 2 | 2,90 | 7,50 | 11,30 | 14,82 | 9,42 | 22,68 |
| 10 | 49 | 3,10 | 6,20 | 12,20 | 17,67 | 11,10 | 24,95 |
| 10 | 56 | 2,90 | 8,50 | 12,90 | 32,13 | 20,11 | 30,50 |
| 10 | 3 | 2,70 | 7,50 | 15,10 | 23,38 | 11,37 | 29,71 |
| 10 | 37 | 2,20 | 5,50 | 15,20 | 14,80 | 5,54 | 18,53 |
| 10 | 44 | 2,80 | 7,50 | 13,70 | 22,93 | 13,50 | 24,19 |
| 10 | 24 | 4,00 | 5,00 | 12,60 | 7,35 | 0,94 | 6,06 |
| 10 | 20 | 3,50 | 4,00 | 12,70 | 9,19 | 2,38 | 13,75 |
| 10 | 20 | 3,50 | 4,00 | 12,70 | 9,19 | 2,38 | 13,75 |
| 10 | 43 | 3,70 | 4,20 | 12,20 | 5,92 | 0,61 | 5,92 |
| 10 | 39 | 3,40 | 6,00 | 14,10 | 14,49 | 5,48 | 19,93 |
| 10 | 21 | 2,40 | 8,20 | 13,20 | 23,29 | 17,05 | 29,05 |
| 10 | 2 | 2,90 | 7,50 | 11,30 | 14,82 | 9,42 | 22,68 |
| 11 | 40 | 2,70 | 6,30 | 16,30 | 23,61 | 10,04 | 24,52 |
| 11 | 42 | 3,60 | 8,00 | 15,20 | 17,94 | 10,47 | 20,22 |
| 11 | 20 | 3,90 | 7,00 | 15,10 | 30,84 | 17,23 | 30,48 |
| 11 | 50 | 2,80 | 7,00 | 15,20 | 21,08 | 8,25 | 22,36 |
| 11 | 59 | 2,50 | 7,80 | 18,10 | 37,06 | 24,96 | 30,34 |
| 11 | 31 | 2,80 | 8,50 | 16,20 | 28,57 | 18,68 | 25,56 |
| 11 | 46 | 4,20 | 5,00 | 13,20 | 4,32 | 0,38 | 24,95 |
| 11 | 19 | 3,20 | 6,00 | 12,20 | 25,19 | 10,54 | 23,45 |
| 11 | 31 | 2,80 | 8,50 | 16,20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 53 | 2,90 | 8,20 | 16,30 | 35,47 | 17,33 | 28,86 |
| 11 | 57 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 32 | 2,40 | 6,00 | 11,20 | 18,89 | 13,24 | 21,70 |
| 12 | 54 | 3,20 | 8,30 | 15,10 | 25,79 | 18,46 | 27,16 |
| 12 | 41 | 3,30 | 7,00 | 15,20 | 25,86 | 11,70 | 26,61 |
| 12 | 4 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 45 | 2,40 | 6,50 | 12,20 | 11,89 | 1,70 | 9,56 |
| 12 | 28 | 1,40 | 6,00 | 14,70 | 15,61 | 6,99 | 20,68 |
| 12 | 3 | 3,20 | 3,60 | 6,70 | 3,11 | 1,47 | 11,70 |
| 12 | 46 | 2,90 | 8,10 | 13,20 | 17,30 | 12,28 | 24,83 |
| 12 | 30 | 2,40 | 6,30 | 19,00 | 22,24 | 5,54 | 17,11 |
| 12 | 12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 29 | 2,10 | 8,00 | 17,20 | 14,25 | 1,65 | 12,51 |
| 12 | 37 | 2,80 | 7,30 | 1539,00 | 27,85 | 14,33 | 24,11 |
| 12 | 15 | 3,30 | 9,00 | 13,20 | 31,55 | 20,27 | 33,01 |

E2. Valores obtenidos de los indicadores del tratamiento2 (biol cobayo)

| Parcela | Muestra | Crecimiento 10 | Crecimiento 20 | Crecimiento 30 | Peso total | Peso fruto | Diámetro |
|---------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|------------|----------|
| 1 | 4 | 3,70 | 6,20 | 13,04 | 20,39 | 11,64 | 27,20 |
| 1 | 28 | 1,70 | 2,50 | 7,70 | 2,57 | 0,17 | 2,91 |
| 1 | 33 | 3,20 | 6,30 | 17,90 | 14,99 | 1,82 | 11,66 |
| 1 | 2 | 3,40 | 7,80 | 17,50 | 17,33 | 7,30 | 23,18 |
| 1 | 3 | 2,40 | 5,80 | 16,60 | 19,02 | 8,91 | 20,80 |
| 1 | 56 | 3,70 | 3,70 | 10,70 | 4,75 | 1,17 | 10,87 |
| 1 | 6 | 1,90 | 6,00 | 11,90 | 9,44 | 4,87 | 17,98 |
| 1 | 59 | 1,70 | 4,80 | 17,60 | 14,04 | 4,13 | 12,37 |
| 1 | 1 | 2,90 | 8,00 | 14,60 | 28,20 | 16,17 | 26,99 |
| 1 | 58 | 4,70 | 7,50 | 19,20 | 22,80 | 5,95 | 19,76 |
| 1 | 16 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1 | 25 | 2,40 | 3,00 | 9,10 | 2,50 | 0,15 | 1,55 |
| 2 | 32 | 2,40 | 5,00 | 17,30 | 19,60 | 9,83 | 25,46 |
| 2 | 1 | 3,40 | 7,30 | 14,60 | 30,06 | 13,81 | 36,70 |
| 2 | 14 | 3,80 | 9,80 | 22,70 | 53,02 | 30,40 | 29,35 |
| 2 | 34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 10 | 2,40 | 10,80 | 14,30 | 17,39 | 12,06 | 28,22 |
| 2 | 18 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 48 | 2,90 | 7,50 | 20,30 | 27,45 | 11,87 | 18,10 |
| 2 | 59 | 2,80 | 7,60 | 20,20 | 23,10 | 4,72 | 16,67 |
| 2 | 25 | 4,10 | 8,30 | 15,50 | 27,54 | 20,60 | 34,34 |
| 2 | 48 | 2,70 | 7,50 | 20,30 | 28,31 | 15,39 | 25,90 |
| 2 | 27 | 3,90 | 5,80 | 14,40 | 22,66 | 15,42 | 28,02 |
| 3 | 14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 50 | 3,90 | 10,50 | 24,20 | 45,29 | 26,14 | 31,66 |
| 3 | 59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 22 | 4,40 | 8,60 | 19,40 | 23,99 | 19,31 | 24,94 |
| 3 | 14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 51 | 2,90 | 7,00 | 16,80 | 10,93 | 6,06 | 20,36 |
| 3 | 15 | 3,60 | 8,30 | 18,60 | 19,36 | 11,93 | 20,18 |
| 3 | 6 | 2,90 | 7,60 | 16,70 | 11,78 | 6,03 | 19,68 |
| 3 | 26 | 4,40 | 8,50 | 19,40 | 6,03 | 15,67 | 29,37 |
| 3 | 57 | 2,90 | 8,00 | 17,50 | 15,67 | 16,06 | 29,08 |
| 3 | 38 | 2,70 | 8,00 | 19,90 | 16,06 | 1,05 | 9,72 |
| 3 | 13 | 3,40 | 7,70 | 20,10 | 1,05 | 10,12 | 24,12 |
| 4 | 60 | 2,60 | 3,50 | 15,00 | 5,31 | 0,61 | 6,57 |
| 4 | 33 | 4,10 | 6,50 | 18,50 | 11,89 | 4,07 | 19,09 |
| 4 | 12 | 2,90 | 4,60 | 14,30 | 8,64 | 1,30 | 8,41 |
| 4 | 46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 38 | 2,40 | 4,80 | 16,40 | 12,54 | 3,84 | 15,94 |
| 4 | 22 | 4,40 | 6,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 51 | 3,40 | 8,20 | 21,90 | 50,81 | 32,87 | 33,28 |
| 4 | 54 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 3 | 1,90 | 4,30 | 13,50 | 10,08 | 1,06 | 9,91 |
| 4 | 46 | 2,40 | 3,30 | 15,30 | 10,50 | 4,52 | 15,02 |
| 4 | 32 | 2,40 | 4,50 | 10,90 | 7,39 | 0,60 | 4,62 |
| 4 | 28 | 3,90 | 7,00 | 19,30 | 30,63 | 19,73 | 31,63 |

Continúa tabla ...

| Parcela | Muestra | Crecimiento 10 | Crecimiento 20 | Crecimiento 30 | Peso total | Peso fruto | Diámetro |
|---------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|------------|----------|
| 5 | 33 | 2,40 | 7,10 | 18,50 | 20,08 | 9,56 | 20,19 |
| 5 | 52 | 2,90 | 5,70 | 18,80 | 9,65 | 2,41 | 12,50 |
| 5 | 30 | 2,90 | 5,50 | 20,00 | 26,48 | 13,60 | 25,38 |
| 5 | 35 | 4,30 | 8,20 | 20,08 | 27,52 | 14,60 | 26,43 |
| 5 | 41 | 2,90 | 8,00 | 23,00 | 38,51 | 17,89 | 24,69 |
| 5 | 1 | 3,90 | 7,00 | 15,90 | 22,68 | 12,81 | 24,27 |
| 5 | 30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 48 | 2,70 | 5,70 | 19,90 | 11,37 | 2,35 | 11,86 |
| 5 | 27 | 3,40 | 7,00 | 22,60 | 24,13 | 7,06 | 22,76 |
| 5 | 58 | 3,40 | 5,80 | 14,60 | 18,48 | 14,36 | 21,68 |
| 5 | 16 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 57 | 2,90 | 8,50 | 19,90 | 33,19 | 21,03 | 26,36 |
| 6 | 42 | 4,40 | 8,80 | 16,50 | 27,29 | 20,46 | 28,28 |
| 6 | 21 | 3,20 | 5,70 | 16,20 | 11,89 | 2,87 | 14,01 |
| 6 | 24 | 2,90 | 5,20 | 13,10 | 8,45 | 3,33 | 14,16 |
| 6 | 1 | 2,90 | 7,00 | 16,20 | 24,22 | 15,61 | 24,29 |
| 6 | 44 | 3,90 | 9,00 | 22,50 | 41,61 | 21,94 | 26,22 |
| 6 | 43 | 4,40 | 10,00 | 22,40 | 21,65 | 3,34 | 11,19 |
| 6 | 34 | 4,10 | 7,30 | 17,40 | 20,40 | 6,37 | 19,35 |
| 6 | 47 | 4,10 | 8,20 | 16,00 | 27,33 | 18,69 | 23,95 |
| 6 | 42 | 4,40 | 8,80 | 16,50 | 27,29 | 20,46 | 28,28 |
| 6 | 8 | 3,90 | 6,50 | 15,40 | 14,00 | 9,56 | 25,92 |
| 6 | 18 | 2,90 | 8,00 | 16,70 | 27,78 | 19,94 | 28,54 |
| 6 | 51 | 4,40 | 6,00 | 14,80 | 10,76 | 4,84 | 19,42 |
| 7 | 14 | 3,40 | 9,00 | 20,20 | 43,87 | 24,06 | 21,66 |
| 7 | 17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 46 | 3,70 | 7,20 | 21,00 | 23,62 | 14,40 | 26,06 |
| 7 | 35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 15 | 2,40 | 5,20 | 18,40 | 20,06 | 9,22 | 23,75 |
| 7 | 54 | 3,80 | 8,80 | 18,80 | 32,44 | 21,79 | 32,81 |
| 7 | 36 | 3,60 | 9,30 | 20,40 | 46,26 | 27,33 | 33,07 |
| 7 | 58 | 2,90 | 6,30 | 18,60 | 17,44 | 5,23 | 14,81 |
| 7 | 24 | 2,40 | 3,50 | 14,50 | 5,69 | 0,95 | 6,96 |
| 7 | 14 | 3,70 | 9,00 | 20,20 | 43,87 | 24,06 | 21,66 |
| 7 | 52 | 2,90 | 6,00 | 14,20 | 24,44 | 16,79 | 27,30 |
| 7 | 42 | 2,90 | 5,70 | 17,40 | 22,76 | 11,84 | 25,91 |
| 8 | 36 | 2,80 | 8,50 | 18,00 | 34,09 | 24,60 | 15,45 |
| 8 | 19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 16 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 4 | 3,40 | 7,50 | 20,60 | 11,32 | 2,28 | 4,54 |
| 8 | 38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 59 | 3,10 | 7,00 | 16,80 | 16,79 | 5,45 | 15,17 |
| 8 | 29 | 2,90 | 6,30 | 16,40 | 19,79 | 8,68 | 23,62 |
| 8 | 33 | 2,90 | 8,70 | 18,30 | 48,35 | 31,73 | 35,16 |
| 8 | 11 | 3,90 | 9,00 | 20,30 | 42,78 | 23,65 | 34,65 |
| 8 | 38 | 3,40 | 7,50 | 16,90 | 22,95 | 17,58 | 29,02 |
| 8 | 24 | 2,40 | 6,50 | 16,90 | 17,41 | 9,42 | 21,06 |
| 8 | 50 | 2,40 | 8,20 | 22,90 | 33,20 | 10,21 | 14,54 |
| 9 | 21 | 3,10 | 5,30 | 15,40 | 10,52 | 1,32 | 9,98 |
| 9 | 39 | 5,40 | 6,80 | 13,70 | 10,17 | 4,31 | 16,69 |

Continúa tabla ...

| Parcela | Muestra | Crecimiento 10 | Crecimiento 20 | Crecimiento 30 | Peso total | Peso fruto | Diámetro |
|---------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|------------|----------|
| 9 | 1 | 2,90 | 4,00 | 9,60 | 3,05 | 0,38 | 1,75 |
| 9 | 29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 58 | 3,50 | 10,00 | 16,20 | 28,54 | 19,54 | 36,51 |
| 9 | 21 | 3,40 | 5,30 | 15,40 | 10,52 | 1,32 | 9,98 |
| 9 | 17 | 4,40 | 4,50 | 14,60 | 17,47 | 0,50 | 3,20 |
| 9 | 31 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 41 | 2,50 | 6,80 | 16,30 | 19,53 | 12,13 | 24,89 |
| 9 | 19 | 4,30 | 7,00 | 17,60 | 19,55 | 10,07 | 16,47 |
| 10 | 53 | 2,90 | 4,50 | 16,40 | 8,56 | 2,73 | 13,24 |
| 10 | 31 | 3,90 | 8,50 | 19,90 | 27,74 | 17,67 | 28,71 |
| 10 | 2 | 3,70 | 6,00 | 10,90 | 7,14 | 0,66 | 9,03 |
| 10 | 5 | 3,40 | 5,00 | 13,50 | 8,57 | 0,85 | 4,89 |
| 10 | 56 | 2,90 | 5,00 | 12,10 | 10,65 | 2,60 | 11,65 |
| 10 | 37 | 5,60 | 5,60 | 11,70 | 10,04 | 1,67 | 10,45 |
| 10 | 50 | 3,60 | 5,50 | 13,20 | 12,91 | 7,34 | 20,82 |
| 10 | 13 | 2,40 | 3,80 | 14,50 | 19,12 | 3,61 | 14,07 |
| 10 | 59 | 3,80 | 5,50 | 16,00 | 24,31 | 11,60 | 24,55 |
| 10 | 32 | 3,10 | 7,60 | 17,10 | 27,31 | 16,49 | 27,36 |
| 10 | 6 | 2,40 | 3,50 | 12,30 | 10,59 | 3,05 | 11,69 |
| 10 | 52 | 3,40 | 4,80 | 14,20 | 8,13 | 2,38 | 13,07 |
| 11 | 48 | 4,90 | 9,00 | 19,80 | 44,42 | 22,87 | 27,08 |
| 11 | 12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 41 | 3,50 | 4,00 | 16,30 | 6,46 | 2,04 | 13,50 |
| 11 | 1 | 1,40 | 3,30 | 10,00 | 6,90 | 1,31 | 22,59 |
| 11 | 46 | 3,90 | 8,80 | 19,30 | 41,12 | 26,83 | 34,03 |
| 11 | 21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 7 | 2,40 | 4,00 | 12,60 | 8,59 | 2,39 | 11,16 |
| 11 | 29 | 3,40 | 6,30 | 18,70 | 21,46 | 8,03 | 22,98 |
| 11 | 49 | 2,90 | 8,00 | 19,60 | 22,35 | 12,12 | 10,98 |
| 11 | 12 | 2,70 | 8,00 | 19,40 | 30,23 | 19,71 | 28,01 |
| 11 | 21 | 3,90 | 6,00 | 18,40 | 22,66 | 8,80 | 16,86 |
| 12 | 35 | 1,90 | 7,50 | 17,30 | 14,15 | 6,41 | 19,52 |
| 12 | 21 | 3,80 | 7,30 | 18,40 | 26,47 | 13,51 | 24,30 |
| 12 | 48 | 2,40 | 8,80 | 17,90 | 26,42 | 15,74 | 29,51 |
| 12 | 53 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 60 | 3,90 | 7,00 | 13,70 | 21,42 | 15,30 | 22,53 |
| 12 | 9 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 53 | 3,40 | 6,00 | 16,90 | 8,21 | 2,70 | 14,30 |
| 12 | 31 | 4,40 | 7,50 | 15,30 | 22,88 | 14,03 | 26,63 |
| 12 | 26 | 2,80 | 3,50 | 13,30 | 3,97 | 0,38 | 3,78 |
| 12 | 4 | 2,90 | 5,00 | 6,70 | 1,51 | 0,27 | 3,43 |
| 12 | 55 | 4,40 | 10,50 | 22,00 | 43,84 | 17,37 | 29,72 |
| 12 | 38 | 2,90 | 9,50 | 23,20 | 17,94 | 2,69 | 8,89 |

E3. Valores obtenidos de los indicadores del tratamiento 3 (biol gallinaza)

| Parcela | Muestra | Crecimiento 10 | Crecimiento 20 | Crecimiento 30 | Peso total | Peso fruto | Diámetro |
|---------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|------------|----------|
| 1 | 23 | 3,2 | 8,5 | 19,1 | 45,21 | 29,74 | 28,52 |
| 1 | 7 | 3,5 | 9,0 | 18,70 | 29,29 | 17,03 | 28,90 |
| 1 | 36 | 2,0 | 7,5 | 19,40 | 14,50 | 5,00 | 14,48 |
| 1 | 54 | 3,4 | 7,2 | 17,30 | 37,03 | 22,80 | 31,38 |
| 1 | 54 | 3,4 | 7,2 | 17,30 | 37,03 | 22,80 | 31,38 |
| 1 | 58 | 3,9 | 6,5 | 14,40 | 22,92 | 15,34 | 27,67 |
| 1 | 1 | 3,3 | 8,0 | 14,90 | 25,17 | 18,48 | 23,53 |
| 1 | 25 | 2,9 | 5,6 | 14,20 | 14,31 | 5,27 | 17,46 |
| 1 | 52 | 3,5 | 5,8 | 18,60 | 17,69 | 7,94 | 22,79 |
| 1 | 9 | 3,6 | 9,0 | 21,70 | 0,00 | 27,01 | 29,63 |
| 1 | 15 | 2,9 | 8,0 | 15,40 | 31,72 | 22,28 | 31,35 |
| 1 | 3 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 36 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 10 | 2,7 | 7,5 | 20,20 | 27,17 | 12,93 | 23,21 |
| 2 | 47 | 3,0 | 7,5 | 16,80 | 31,37 | 18,06 | 32,86 |
| 2 | 56 | 3,6 | 5,0 | 11,20 | 5,61 | 0,73 | 7,11 |
| 2 | 4 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 44 | 5,1 | 7,6 | 17,90 | 10,63 | 2,27 | 14,55 |
| 2 | 53 | 5,5 | 10,0 | 18,70 | 34,97 | 20,20 | 23,27 |
| 2 | 41 | 4,3 | 6,5 | 13,90 | 25,13 | 18,25 | 25,60 |
| 2 | 45 | 3,0 | 8,5 | 17,20 | 26,43 | 15,76 | 29,39 |
| 2 | 52 | 2,8 | 7,0 | 16,80 | 26,71 | 14,29 | 28,08 |
| 2 | 57 | 4,5 | 4,8 | 5,10 | 0,37 | 0,08 | 1,46 |
| 2 | 51 | 4,9 | 6,8 | 15,70 | 15,24 | 8,54 | 22,12 |
| 3 | 19 | 3,4 | 7,5 | 14,60 | 6,02 | 1,71 | 11,95 |
| 3 | 50 | 1,9 | 7,0 | 16,10 | 29,96 | 18,54 | 31,44 |
| 3 | 7 | 3,9 | 9,0 | 20,70 | 28,85 | 9,26 | 25,12 |
| 3 | 36 | 3,6 | 7,0 | 16,90 | 20,42 | 11,96 | 25,35 |
| 3 | 2 | 3,9 | 8,2 | 19,50 | 23,86 | 13,96 | 28,64 |
| 3 | 5 | 3,8 | 8,0 | 15,90 | 18,82 | 10,43 | 22,57 |
| 3 | 39 | 1,9 | 7,5 | 16,40 | 12,28 | 7,32 | 19,94 |
| 3 | 55 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 9 | 3,6 | 5,0 | 11,40 | 4,76 | 0,98 | 9,27 |
| 3 | 45 | 2,4 | 6,8 | 20,20 | 22,53 | 8,34 | 23,66 |
| 3 | 31 | 4,7 | 11,5 | 21,50 | 38,36 | 25,86 | 27,44 |
| 3 | 54 | 2,4 | 7,8 | 18,00 | 39,96 | 24,20 | 28,03 |
| 4 | 1 | 3,9 | 9,0 | 12,80 | 31,27 | 25,17 | 34,82 |
| 4 | 18 | 2,9 | 6,2 | 13,20 | 21,28 | 13,87 | 21,07 |
| 4 | 15 | 2,7 | 6,0 | 15,40 | 22,23 | 14,14 | 26,66 |
| 4 | 37 | 2,0 | 5,2 | 14,20 | 15,92 | 8,88 | 23,76 |
| 4 | 25 | 2,9 | 6,8 | 17,80 | 19,01 | 10,25 | 17,19 |
| 4 | 6 | 3,4 | 5,5 | 17,40 | 14,16 | 4,37 | 14,23 |
| 4 | 39 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 10 | 2,4 | 2,6 | 7,90 | 1,85 | 0,13 | 2,53 |
| 4 | 45 | 2,7 | 6,0 | 13,80 | 17,22 | 11,71 | 28,31 |
| 4 | 12 | 3,0 | 8,0 | 13,70 | 28,97 | 19,25 | 31,72 |
| 4 | 55 | 4,0 | 9,0 | 17,50 | 32,31 | 21,46 | 26,39 |
| 4 | 16 | 3,3 | 6,5 | 15,50 | 9,87 | 1,02 | 7,24 |

Continúa tabla ...

| Parcela | Muestra | Crecimiento 10 | Crecimiento 20 | Crecimiento 30 | Peso total | Peso fruto | Diámetro |
|---------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|------------|----------|
| 5 | 9 | 3,8 | 10,0 | 17,40 | 23,15 | 8,48 | 15,91 |
| 5 | 11 | 2,6 | 6,0 | 16,60 | 14,48 | 8,61 | 24,31 |
| 5 | 33 | 2,4 | 7,5 | 18,50 | 26,09 | 14,76 | 26,92 |
| 5 | 9 | 3,8 | 10,0 | 17,90 | 23,15 | 8,48 | 15,91 |
| 5 | 35 | 3,8 | 9,5 | 21,10 | 26,58 | 14,22 | 27,98 |
| 5 | 2 | 2,7 | 7,0 | 18,80 | 32,25 | 16,44 | 30,67 |
| 5 | 28 | 2,2 | 8,2 | 17,50 | 19,93 | 13,41 | 28,14 |
| 5 | 23 | 4,2 | 9,8 | 21,90 | 45,77 | 30,50 | 35,13 |
| 5 | 52 | 2,9 | 9,5 | 23,20 | 46,35 | 23,85 | 32,63 |
| 5 | 43 | 3,9 | 8,8 | 17,40 | 32,09 | 22,14 | 30,90 |
| 5 | 53 | 2,8 | 6,5 | 11,40 | 7,80 | 0,59 | 4,21 |
| 5 | 36 | 4,2 | 9,0 | 20,80 | 31,49 | 14,05 | 21,95 |
| 6 | 57 | 1,7 | 6,5 | 20,50 | 28,37 | 8,63 | 26,02 |
| 6 | 42 | 2,7 | 8,5 | 18,00 | 27,40 | 15,12 | 30,07 |
| 6 | 40 | 3,4 | 6,5 | 19,80 | 24,99 | 8,17 | 22,95 |
| 6 | 60 | 2,9 | 7,5 | 14,80 | 20,40 | 5,01 | 18,39 |
| 6 | 1 | 2,4 | 5,0 | 11,50 | 10,70 | 6,80 | 19,89 |
| 6 | 16 | 4,0 | 10,0 | 17,90 | 50,90 | 37,70 | 33,95 |
| 6 | 2 | 2,6 | 7,0 | 16,30 | 15,61 | 9,96 | 23,74 |
| 6 | 22 | 3,2 | 10,5 | 17,80 | 31,72 | 21,05 | 32,32 |
| 6 | 33 | 3,4 | 7,0 | 18,20 | 19,66 | 9,40 | 25,35 |
| 6 | 24 | 2,0 | 7,0 | 17,40 | 23,99 | 12,76 | 26,20 |
| 6 | 15 | 1,9 | 3,0 | 10,50 | 3,47 | 0,38 | 4,62 |
| 6 | 13 | 1,9 | 5,8 | 17,60 | 16,06 | 5,29 | 21,54 |
| 7 | 36 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 32 | 3,6 | 8,5 | 15,30 | 26,62 | 20,02 | 31,76 |
| 7 | 55 | 3,1 | 7,5 | 18,40 | 25,60 | 16,54 | 27,28 |
| 7 | 37 | 3,0 | 10,0 | 18,60 | 57,19 | 42,91 | 42,38 |
| 7 | 8 | 2,3 | 5,5 | 17,40 | 16,63 | 5,51 | 18,59 |
| 7 | 38 | 2,3 | 8,8 | 21,30 | 37,53 | 23,78 | 34,96 |
| 7 | 36 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | 55 | 3,1 | 7,5 | 18,40 | 25,60 | 16,54 | 27,28 |
| 7 | 11 | 2,9 | 7,5 | 20,50 | 43,46 | 24,29 | 34,14 |
| 7 | 42 | 2,8 | 7,8 | 15,60 | 26,53 | 18,31 | 24,87 |
| 7 | 44 | 2,2 | 6,0 | 17,30 | 17,99 | 10,17 | 26,68 |
| 7 | 55 | 3,1 | 7,5 | 18,40 | 25,60 | 16,54 | 27,28 |
| 8 | 21 | 3,4 | 9,0 | 20,80 | 41,28 | 24,37 | 33,30 |
| 8 | 12 | 2,9 | 8,0 | 19,40 | 20,26 | 6,45 | 16,19 |
| 8 | 28 | 4,0 | 12,0 | 25,40 | 45,58 | 27,17 | 31,90 |
| 8 | 19 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | 8 | 2,2 | 7,5 | 17,00 | 29,92 | 20,57 | 28,70 |
| 8 | 17 | 3,4 | 10,0 | 17,60 | 28,88 | 20,37 | 28,27 |
| 8 | 34 | 4,1 | 10,5 | 20,50 | 40,72 | 27,59 | 30,74 |
| 8 | 29 | 2,8 | 9,0 | 22,20 | 23,56 | 13,30 | 27,14 |
| 8 | 2 | 3,8 | 5,0 | 13,80 | 9,04 | 3,47 | 17,06 |
| 8 | 10 | 2,5 | 5,5 | 18,50 | 26,78 | 14,85 | 29,43 |
| 8 | 43 | 2,5 | 7,8 | 20,30 | 31,74 | 17,76 | 31,29 |
| 8 | 60 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 41 | 3,5 | 5,5 | 17,40 | 17,18 | 6,57 | 21,45 |
| 9 | 27 | 3,2 | 10,0 | 21,20 | 29,20 | 15,81 | 29,46 |

Continúa tabla ...

| Parcela | Muestra | Crecimiento 10 | Crecimiento 20 | Crecimiento 30 | Peso total | Peso fruto | Diámetro |
|---------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|------------|----------|
| 9 | 46 | 3,1 | 7,0 | 20,10 | 34,91 | 14,07 | 26,83 |
| 9 | 26 | 2,7 | 8,0 | 19,00 | 37,77 | 21,77 | 35,78 |
| 9 | 44 | 3,5 | 9,0 | 20,70 | 25,00 | 10,11 | 21,58 |
| 9 | 60 | 1,9 | 4,5 | 15,00 | 10,89 | 5,06 | 20,74 |
| 9 | 55 | 3,2 | 8,0 | 22,40 | 36,06 | 15,46 | 29,86 |
| 9 | 59 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 51 | 2,6 | 6,8 | 17,00 | 24,53 | 8,41 | 22,00 |
| 9 | 54 | 2,6 | 9,0 | 20,90 | 33,83 | 17,67 | 33,06 |
| 9 | 49 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | 14 | 3,7 | 8,8 | 20,90 | 40,36 | 20,57 | 34,27 |
| 10 | 11 | 2,6 | 5,0 | 16,90 | 15,95 | 4,63 | 15,94 |
| 10 | 41 | 2,8 | 6,5 | 18,90 | 24,17 | 12,51 | 26,44 |
| 10 | 34 | 4,1 | 10,0 | 19,90 | 51,73 | 37,25 | 31,02 |
| 10 | 53 | 3,3 | 7,0 | 18,00 | 8,99 | 3,46 | 12,37 |
| 10 | 23 | 1,6 | 5,0 | 15,60 | 12,69 | 4,07 | 17,36 |
| 10 | 7 | 3,3 | 5,0 | 14,00 | 6,83 | 0,91 | 7,41 |
| 10 | 49 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | 30 | 2,9 | 5,0 | 19,60 | 11,80 | 2,45 | 9,81 |
| 10 | 11 | 2,4 | 5,1 | 16,90 | 15,95 | 4,63 | 15,94 |
| 10 | 25 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | 54 | 2,4 | 8,0 | 21,00 | 43,58 | 21,47 | 34,35 |
| 10 | 12 | 3,2 | 8,8 | 18,80 | 30,64 | 17,56 | 27,81 |
| 11 | 57 | 2,9 | 9,0 | 21,30 | 29,77 | 18,11 | 27,58 |
| 11 | 22 | 2,8 | 8,0 | 13,70 | 16,49 | 8,19 | 22,76 |
| 11 | 28 | 4,1 | 10,0 | 21,80 | 28,04 | 2,66 | 10,18 |
| 11 | 42 | 3,3 | 9,0 | 17,60 | 25,09 | 16,63 | 31,62 |
| 11 | 5 | 1,6 | 5,0 | 13,70 | 8,02 | 0,87 | 8,15 |
| 11 | 2 | 3,3 | 9,5 | 20,40 | 38,02 | 25,24 | 29,85 |
| 11 | 20 | 1,6 | 9,2 | 18,40 | 16,02 | 2,38 | 9,77 |
| 11 | 56 | 2,9 | 7,8 | 16,20 | 26,54 | 16,14 | 29,13 |
| 11 | 30 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 44 | 3,5 | 10,5 | 20,80 | 40,34 | 26,44 | 28,24 |
| 11 | 32 | 2,4 | 5,0 | 11,80 | 12,68 | 4,12 | 18,94 |
| 11 | 20 | 3,2 | 9,0 | 18,40 | 16,02 | 2,38 | 9,77 |
| 12 | 37 | 3,2 | 10,0 | 22,60 | 34,92 | 14,28 | 23,71 |
| 12 | 44 | 3,3 | 4,0 | 15,80 | 7,55 | 1,10 | 9,08 |
| 12 | 13 | 3,1 | 7,5 | 21,50 | 22,91 | 5,75 | 20,19 |
| 12 | 41 | 1,7 | 8,0 | 19,60 | 24,53 | 14,71 | 26,36 |
| 12 | 42 | 3,9 | 6,5 | 15,90 | 6,13 | 1,60 | 11,91 |
| 12 | 24 | 3,8 | 8,0 | 16,50 | 21,14 | 12,54 | 19,65 |
| 12 | 34 | 3,2 | 8,8 | 14,60 | 4,21 | 0,21 | 3,63 |
| 12 | 12 | 2,3 | 8,1 | 21,20 | 26,06 | 8,34 | 22,65 |
| 12 | 50 | 0,0 | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | 10 | 1,7 | 6,0 | 16,30 | 13,17 | 2,89 | 15,65 |
| 12 | 25 | 3,2 | 7,0 | 18,40 | 21,47 | 8,36 | 23,76 |
| 12 | 38 | 3,7 | 10,1 | 19,40 | 48,18 | 31,14 | 38,35 |

Anexo F



Análisis de alimentos en general •
Asesoría en buenas prácticas de manufactura •

INFORME DE RESULTADOS**Informe N° 080-3**

TIPO DE MUESTRA: SUELO
TIPO DE ENVASE: FUNDA DE POLIETILENO
CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
DIRECCIÓN: ENRIQUE LEON DELGADO
FECHA DE RECEPCIÓN: 3/10/2014
FECHAS DE ANALISIS: 4/10/2014- 10/10/2014
CONDICIONES DE AMBIENTALES

CODIGO DE LA MUESTRA: 052

Temperatura: 20°C

Humedad relativa: 55%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|----------|------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/ml | Menor a 10 |
| E COLI | AOAC 991.14 | UFC/ml | Menor a 10 |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/ml | Menor a 10 |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25 ml | AUSENCIA |
| ANAERÓBIOS | NTE INEN 1 52 9-17:98 | UFC/ml | MENOR a 10 |

El valor >10 significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 035 ORDEN 41003-1

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.



Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN: 11/10/2014

Dirección: Av. de Las Americas y Turuhuaico
(Redondel Miraflores - 3er Piso)
Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
E-mail: sandraegm@hotmail.com

Anexo G

| Datos del Cliente | | Referencia | Interpretación | | |
|--|---|--|---|--|--|
| Cliente : LULLO A. JOSÉ Prop / Dir : LULLO A. JOSÉ Cultivo : VARIOS Ingreso : 09/10/2014 No. Lab. : Desde : 147255 | **Ensayo : 06/10/2014 Hasta : 147255 | No. Doc.: 48086 Emisión: 09/02/2014 Impreso: 28/03/2015 Página: 1 de 2 | Textura <small>Reul, S.W. 1972</small> Fr = Franco Ar = Arcilloso As = Arenoso Li = Limoso Are = Arena Fca = Franca | Elementos <small>NIAP, Inf. Téc. 1979</small> B = Bajo M = Medio S = Suficiente A = Alto E = Exceso | pH <small>Knott y E. 1962</small> Ac = Acido LAc = Lig. Acido Pn = Prác. Neutro LAl = Lig. Alcalino Al = Alcalino |

Nombre : MUESTRA 1

No. Lab. : 147255 Profund (cm): 0-20

| | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------------|------------------|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| *pH | *C.E. mmhos/cm | *M.O. % | *NH ₄ ppm | | P ppm | K meq/100ml | Ca meq/100ml | Mg meq/100ml | *Na meq/100ml | CICE meq/100ml |
| 7.80 LA1 | 1.42M | 2.44M | 29.10E | | 97.00A ± 15.02 | 1.50A ± 0.27 | 16.86E ± 3.03 | 3.03A ± 0.51 | 0.22M | 21.67A |
| Cu ppm | Fe ppm | Mn ppm | Zn ppm | *B ppm | *SO ₄ ppm | Fe/Mn R1 | Ca/Mg R2 | Mg/K R3 | Ca+Mg/K R4 | |
| 10.00E ± 2.00 | 36.50M ± 9.49 | 12.30S ± 3.32 | 7.50A ± 2.85 | 1.45M | 367.0S | 2.96S | 5.56E | 2.02S | 13.28E | |



Símbolo decimal = (.)

Los valores con incertidumbre (±) están calculados con un nivel de confianza del 95% (k=2)

<L.C. = Valor menor al Límite de Cuantificación

Métodos: pH 1:2.5 H₂O; C.E., Na: Pasta saturada; M.O.: Walkley and Black; Al+H Olsen Modificado D; Fosfato Monocálcico; NH₄NO₃, SO₄ Colorimetr

Métodos Valorados: Ca: PEE/ARI/01; Mg: PCE/ABU/02; P: PEE/ARI/03; K: PEE/ABL/04; Zn, Cu, Fe, Mn: PEE/ARL/05

Nota: Los ensayos marcados con (*), no tienen aun valores de incertidumbre.

**Fecha inicial de Ensayo: La Fecha Final de Ensayo es cuatro días laborables a partir de la Fecha inicial de Ensayo.

Resultados corresponden a muestras analizadas, al su va a localizar a hacer de documento foto.

 Dr. Washington A. Padilla G. Ph.D.
 Director del Laboratorio
¡SU ÉXITO ES NUESTRO!

Anexo H



Análisis de alimentos en general •
Asesoría en buenas prácticas de manufactura •

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 090-7

TIPO DE MUESTRA: Tierra- Vacuno 5 ml

CODIGO DE LA MUESTRA: 129

TIPO DE ENVASE: Funda de plástico

CLIENTE: ING. JOSE ULLOA

DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO

FECHA DE RECEPCIÓN: 07/01/2015

FECHAS DE ANALISIS: 07/01/2015- 12/01/2015

CONDICIONES DE AMBIENTALES

Temperatura: 21.6°C

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|--------|-----------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 5×10^4 |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 1×10^7 |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25g | Ausencia |
| ANAEROBIOS | NTE INEN 1 52 9-17:98 | UFC/g | $>10^4$ |

El valor $>10^4$ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 042 ORDEN 20150701-7

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el período estipulado.

Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra

FECHA DE EMISIÓN 13/01/2015

Dirección: Av. de Las Américas y Turuluaico
(Redondel Miraflores - 3er Piso)
Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
E-mail: sandraegm@hotmail.com



Análisis de alimentos en general •
Asesoría en buenas prácticas de manufactura •

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 090-8

TIPO DE MUESTRA: Tierra- Vacuno 10 ml
TIPO DE ENVASE: Funda de plástico
CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO
FECHA DE RECEPCIÓN: 07/01/2015
FECHAS DE ANÁLISIS: 07/01/2015- 12/01/2015
CONDICIONES DE AMBIENTALES
Temperatura: 21.6°C

CODIGO DE LA MUESTRA: 130

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|--------|--------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 60x10 ² |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 40x10 ² |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25g | Ausencia |
| ANAEROBIOS | NTE INEN 1 52 9-17:98 | UFC/g | >10 ² |

El valor >10² significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 042 ORDEN 20150701-8

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.

Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del Informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN 13/01/2015

Dirección: Av. de Las Américas y Turujuaico
(Redondel Miraflores - 3er Piso)
Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
E-mail: sandraegm@hotmail.com



Análisis de alimentos en general •
Asesoría en buenas prácticas de manufactura •

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 090-9

TIPO DE MUESTRA: Tierra- Vacuno 15 ml

CODIGO DE LA MUESTRA: 131

TIPO DE ENVASE: Funda de plástico

CLIENTE: ING. JOSE ULLOA

DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO

FECHA DE RECEPCIÓN: 07/01/2015

FECHAS DE ANÁLISIS: 07/01/2015- 12/01/2015

CONDICIONES DE AMBIENTALES

Temperatura: 21.6°C

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|--------|--------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 42x10 ² |
| COLIFORMES FEGALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 15x10 ² |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25g | Ausencia |
| ANAEROBIOS | NTE INEN 1 52 9-17:98 | UFC/g | >10 ² |

El valor >10² significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 042 ORDEN 20150701-9

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio. Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.

Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN 13/01/2015

Dirección: Av. de Las Américas y Turuítuaico
(Redondel Miraflores - 3er Piso)
Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
E-mail: sandraegm@hotmail.com



Análisis de alimentos en general •
Asesoría en buenas prácticas de manufactura •

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 090-4

TIPO DE MUESTRA: Tierra- Cobayo 5 ml
TIPO DE ENVASE: Funda de plástico
CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO
FECHA DE RECEPCIÓN: 07/01/2015
FECHAS DE ANALISIS: 07/01/2015- 12/01/2015
CONDICIONES DE AMBIENTALES

CODIGO DE LA MUESTRA: 126

Temperatura: 21.6°C

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|--------|-----------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 6×10^2 |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 2×10^2 |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25g | Ausencia |
| ANAEROBIOS | NTÉ INÉN 1 52 9-17:98 | UFC/g | $>10^2$ |

El valor $>10^2$ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 042 ORDEN 20150701-4

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier fote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio. Muestras perecibles 8 días calendario, Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.

Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN 13/01/2015

Dirección: Av. de Las Américas y Turu, uauico
(Redondel Miraflores - 3er Piso)
Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
E-mail: sandraegm@hotmail.com

INFORME DE RESULTADOS**Informe N° 090-5**

TIPO DE MUESTRA: Tierra - Cobayo 10 ml
TIPO DE ENVASE: Funda de plástico
CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO
FECHA DE RECEPCIÓN: 07/01/2015
FECHAS DE ANÁLISIS: 07/01/2015- 12/01/2015
CONDICIONES DE AMBIENTALES
 Temperatura: 21.6°C

CODIGO DE LA MUESTRA: 127

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|--------|------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 16×10^2 |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 1×10^2 |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25g | Ausencia |
| ANAEROBIOS | NTE INEN 1 52 9-17-98 | UFC/g | $>10^2$ |

El valor $>10^2$ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 042 ORDEN 20150701-5

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado



Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra

FECHA DE EMISIÓN: 13/01/2015

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 090-6

TIPO DE MUESTRA: Tierra -Cobayo 15 ml

CODIGO DE LA MUESTRA: 128

TIPO DE ENVASE: Funda de plástico

CLIENTE: ING. JOSE ULLOA

DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO

FECHA DE RECEPCIÓN: 07/01/2015

FECHAS DE ANALISIS: 07/01/2015- 12/01/2015

CONDICIONES DE AMBIENTALES

Temperatura: 21.6°C

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|--------|------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 18×10^2 |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 1×10^2 |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25g | Ausencia |
| ANAERÓBIOS | NTE INEN 1 52 9-17:98 | UFC/g | $>10^2$ |

El valor $>10^2$ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 042 ORDEN 20150701-6

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.



Tiempo de Almacenamiento del Informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN: 13/01/2015



Análisis de alimentos en general •
Asesoría en buenas prácticas de manufactura •

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 090-1

TIPO DE MUESTRA: Tierra- Gallinaza 5 ml
TIPO DE ENVASE: Funda de plástico
CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO
FECHA DE RECEPCIÓN: 07/01/2015
FECHAS DE ANÁLISIS: 07/01/2015- 12/01/2015
CONDICIONES DE AMBIENTALES
Temperatura: 21.6°C

CODIGO DE LA MUESTRA: 123

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|--------|-----------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 5×10^2 |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 1×10^2 |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25g | Ausencia |
| ANAEROBIOS | NTE INEN 1 52 9-17-98 | UFC/g | $>10^2$ |

El valor $>10^2$ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 042 ORDEN 20150701-1

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.

Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra

FECHA DE EMISIÓN 13/01/2015

Dirección: Av. de Las Américas y Turutuaico
(Redondel Miraflores - 3er Piso)
Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
E-mail: sandraegm@hotmail.com

INFORME DE RESULTADOS**Informe N° 090-2****TIPO DE MUESTRA:** Tierra- Gallinaza 10 ml**CODIGO DE LA MUESTRA:** 124**TIPO DE ENVASE:** Funda de plástico**CLIENTE:** ING. JOSE ULLQA**DIRECCIÓN:** CALLE DEL RETORNO**FECHA DE RECEPCIÓN:** 07/01/2015**FECHAS DE ANÁLISIS:** 07/01/2015- 12/01/2015**CONDICIONES DE AMBIENTALES**

Temperatura: 21.6°C

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|--------|-----------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 6×10^2 |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 1×10^2 |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25g | Ausencia |
| ANAEROBIOS | NTE INEN 1 52 9-17-98 | UFC/g | $>10^2$ |

El valor $>10^2$ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 042 ORDEN 20150701-2

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado



Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra**FECHA DE EMISIÓN:** 13/01/2015

Dirección: Av. de Las Américas y Turuñauico
 (Redondel Miraflores - 3er Piso)
Cel.: (07) 4045127 • **Cel.:** 0995 354 172
E-mail: sandraegm@hotmail.com



Análisis de alimentos en general •
Asesoría en buenas prácticas de manufactura •

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 090-3

TIPO DE MUESTRA: tierra - Gallinaza 15 ml
TIPO DE ENVASE: Funda de plástico
CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO
FECHA DE RECEPCIÓN: 07/01/2015
FECHAS DE ANALISIS: 07/01/2015- 12/01/2015
CONDICIONES DE AMBIENTALES
 Temperatura: 21.6°C

CODIGO DE LA MUESTRA: 125

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|--------|------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 17×10^2 |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 2×10^2 |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25g | Ausencia |
| ANAERÓBIOS | NTE INEN 1 52 9-17:98 | UFC/g | $>10^2$ |

El valor $>10^2$ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 042 ORDEN 20160701-3

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio. Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.

Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN 13/01/2015

Dirección: Av. de Las Américas y Turuuaico
 (Redondel Miraflores - 3er Piso)
Cel.: (07) 4045127 • **Cel.:** 0995 354 172
E-mail: sandraeym@hotmail.com

Anexo I



AGROBIOLAB

Informe de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y E.C.P.

LABORATORIO DE ENSAYO, BAJO LA NORMA INTERNACIONAL ISO 17025

Umbide N49 204 y Lu's Calisto Jrb. Danmar 2 (El Inca) 1ells (593-2) 241-2385 241 2365 Fax: (593-2) 241 2212 Quito - Ecuador

Página Web: www.clinica-agr-cola.com E-mail: agrobiolab@clinica-agr-cola.com

SUELOS

| Datos del Cliente | Referencia | Interpretación | | | | | | |
|---|--|--|---------|-----------|----|--|---|--|
| Cliente : JULLO JOSE Prop / Dir : YUMACAY PAUTE Cultivo : PERFILES Ingreso : 09/01/2015 No. Lab. : Desde : 147986 | No. Doc.: 48455 Emisión: 16/01/2015 Impreso: 16/01/2015 Página: 1 de 4 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Textura</th> <th>Elementos</th> <th>pH</th> </tr> <tr> <td> Bos = S.W. 1972 Arc = Arcilloso As = Arenoso Li = Limoso Are = Arena Fca = Franca </td> <td> B = Bajo M = Medio S = Subcorte A = Alto E = Exceso </td> <td> Ac = Acido LAc = Lig. Acido Ph = Prac. Neutro AL = l g. Alcalino Al = Alcalino </td> </tr> </table> | Textura | Elementos | pH | Bos = S.W. 1972 Arc = Arcilloso As = Arenoso Li = Limoso Are = Arena Fca = Franca | B = Bajo M = Medio S = Subcorte A = Alto E = Exceso | Ac = Acido LAc = Lig. Acido Ph = Prac. Neutro AL = l g. Alcalino Al = Alcalino |
| Textura | Elementos | pH | | | | | | |
| Bos = S.W. 1972 Arc = Arcilloso As = Arenoso Li = Limoso Are = Arena Fca = Franca | B = Bajo M = Medio S = Subcorte A = Alto E = Exceso | Ac = Acido LAc = Lig. Acido Ph = Prac. Neutro AL = l g. Alcalino Al = Alcalino | | | | | | |

Nombre : VACUNO 5 ml
 No. Lab. : 147986 Profund (cm):

| *pH | *C.E. | *M.O. | *NH4 | *NO3 | P | K | Ca | Mg | *Na | *AL+H | CICE |
|-----------------|----------------|---------------|-----------------|--------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | mmhos/cm | % | ppm | ppm | ppm | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml |
| 8.10AL | 0.64B | 2.59M | 26.20B | 54.60B | 103.50E | 1.58A | 19.14E | 2.76A | 0.11B | 0.43M | 24.04A |
| Cu | Fe | Mn | Zn | *B | *SO4 | Fe/Mn | Ca/Mg | Mg/K | Ca+Mg/K | | |
| 5.80A ± 1.16 | 19.70B L.C. | 4.50B L.C. | 6.30S - 2.99 | 1.54M | 14.00M | 4.3/A | 6.93E | 1.74S | 15.85E | | |

Nombre : VACUNO 10 ml
 No. Lab. : 147987 Profund (cm):

| *pH | *C.E. | *M.O. | *NH4 | *NO3 | P | K | Ca | Mg | *Na | *AL+H | CICE |
|-----------------|----------------|---------------|-----------------|--------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| | mmhos/cm | % | ppm | ppm | ppm | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml |
| 8.00LA | 0.52B | 1.95B | 29.50B | 52.40B | 87.30A + 13.96 | 0.87A + 0.16 | 18.77F - 3.17 | 2.72A + 0.46 | 0.12B | 0.38M | 22.65A |
| Cu | Fe | Mn | Zn | *B | *SO4 | Fe/Mn | Ca/Mg | Mg/K | Ca+Mg/K | | |
| 6.60E ± 1.36 | 20.90M L.C. | 3.80B L.C. | 5.00M - 1.90 | 0.95E | 14.60M | 5.50A | 6.90E | 2.12A | 24.70E | | |

Nombre : VACUNO 15 ml
 No. Lab. : 147988 Profund (cm):

| *pH | *C.F. | *M.O. | *NH4 | *NO3 | P | K | Ca | Mg | *Na | *AL+H | CICE |
|-----------------|----------------|---------------|-----------------|--------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| | mmhos/cm | % | ppm | ppm | ppm | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml |
| 8.00LA | 0.49B | 1.78B | 21.10B | 58.80B | 86.80A - 13.88 | 0.86A - 0.15 | 18.88E - 3.39 | 2.56A - 0.45 | 0.09B | 0.40M | 22.79A |
| Cu | Fe | Mn | Zn | *B | *SO4 | Fe/Mn | Ca/Mg | Mg/K | Ca+Mg/K | | |
| 6.60E ± 1.32 | 19.30B L.C. | 3.70B L.C. | 4.70M - 1.78 | 0.98B | 11.20B | 9.21A | 7.37E | 2.97A | 24.95E | | |

Nombre : COBAYO 5 ml
 No. Lab. : 147989 Profund (cm):

| *pH | *C.E. | *M.O. | *NH4 | *NO3 | P | K | Ca | Mg | *Na | *AL+H | CICE |
|-----------------|---------------|---------------|-----------------|--------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| | mmhos/cm | % | ppm | ppm | ppm | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml |
| 8.00LA | 0.72B | 1.45B | 19.50B | 67.60B | 90.50A ± 14.49 | 0.92A ± 0.16 | 20.46E - 3.68 | 2.78A + 0.47 | 0.17M | 0.46M | 24.79A |
| Cu | Fe | Mn | Zn | *B | *SO4 | Fe/Mn | Ca/Mg | Mg/K | Ca+Mg/K | | |
| 6.20E ± 1.24 | 9.00B L.C. | 3.60B L.C. | 4.80M + 1.62 | 1.05M | 24.40B | 5.00A | 7.36E | 3.02A | 25.26E | | |

Nombre : COBAYO 10 ml
 No. Lab. : 147990 Profund (cm):

| *pH | *C.E. | *M.O. | *NH4 | *NO3 | P | K | Ca | Mg | *Na | *AL+H | CICE |
|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|--------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| | mmhos/cm | % | ppm | ppm | ppm | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml | meq/100ml |
| 8.10AL | 0.58B | 1.57B | 21.10B | 39.20B | 89.40A ± 5.90 | 0.77A ± 0.13 | 18.49F - 3.22 | 2.79A ± 0.47 | 0.16M | 0.38M | 22.58A |
| Cu | Fe | Mn | Zn | *B | *SO4 | Fe/Mn | Ca/Mg | Mg/K | Ca+Mg/K | | |
| 9.20F ± 1.64 | 49.30M ± 10.21 | 7.80M ± 2.10 | 8.10A ± 3.07 | 1.13M | 20.00M | 5.06A | 6.52E | 5.62A | 27.85E | | |

Simbolo: decima - (/)
 Los valores con icono de punto (+) estan calculados con un nivel de confianza del 95% (k=2)
 <L.C. = Valor menor a Limite de Cuantificacion
 Métodos: pH 1:2,5 (H2O); C.F., Na: Pasta saturada; M.O.: Walkley and Black; Al: H. Olson Modificado B. Fosfato Monoclorico; NH4,NO3, SO4 Colorimétricos
 Métodos Valóricos: Ca: PFF/AB/301; Mg: PFF/AB/302; P: PEE/ABL/03; K: PEE/ABL/04; Zn, Cu, Fe, Mn: PEE/ABL/05
 Nota: Los ensayos marcados con (*), no tienen aun valores de concordancia.
 **Fecha Inicial de Ensayo; l a Fecha Final de Ensayo es cuatro días laborables a partir de la Fecha Inicial de Ensayo.
 Resultados corresponden a muestras analizadas. Se ve a favor en hacer del documento foto


 Dr. Washington A. Padilla G. Ph.D
 Director del Laboratorio

¡SU EXITO ES NUESTRO!

AGROBIOLAB

Informe de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y E.C.P.

LABORATORIO DE ENSAYO, BAJO LA NORMA INTERNACIONAL ISO 17025

Gonzalo Zaldumbide N49-201 y Luis Caista Urb. Dammer 2 (El Inca) Telfs: (593-2) 241-2363 241-2365 Fax: (593-2) 241-3312 Quito - Ecuador
 Página Web: www.clnisa-agrobiolab.com E-mail: agrobiolab@clnisa-agrobiolab.com

SUELOS

| Datos del Cliente | | Referencia | Interpretación | | |
|---------------------------|----------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|--|
| Cliente: JULIO JOSE | No. Doc: 48455 | Textura | Elementos | pH | |
| Prop/Dir: YUMACAY - PAUIE | Emission: 16/01/2015 | Boul, S.W. 1913 | INIAF, Int. Fel. 1972 | Kott. J.E. 1992 | |
| Cultivo: PERFILES | Impreso: 16/01/2015 | Fco - Franco | B - Bajo | Ac - Acido | |
| Ingreso: 08/01/2015 | **Ensayo: 11/01/2015 | Ar - Arenoso | M - Medio | Ac - Lig. Ando | |
| No. Lab.: Desde: 147991 | Hasta: 147991 | As - Arcilloso | S - Sulfitante | Ph - Frac. Neutro | |
| | | Li - Limoso | A - Alto | LA - Lig. Alcalino | |
| | | Are - Arenosa | F - Exceso | A - Alkalino | |
| | | Fca - Franca | | | |

Nombre: COBAYO 15 ml

No. Lab.: 147991 Profund (cm):

| *pH | *C.E. mmhos/cm | *M.O. % | *NH4 ppm | *NO3 ppm | P ppm | K meq/100ml | Ca meq/100ml | Mg meq/100ml | *Na meq/100ml | *AL+H meq/100ml | CICE meq/100ml |
|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|--------------------|-------------------|
| 6.10AL | 0.60B | 1.88B | 24.50B | 31.50B | 95.70A ± 4.99 | 0.88A ± 0.14 | 8.12E ± 3.26 | 2.69A ± 0.45 | 0.10M | 0.42M | 22.22A |
| Cu ppm | Fe ppm | Mn ppm | Zn ppm | *B ppm | *SO4 ppm | Fe/Mn R1 | Ca/Mg R2 | Mg/K R3 | Ca+Mg/K R4 | | |
| 7.40E ± 1.46 | 29.90M ± 6.73 | 5.90M ± 1.59 | 5.80S ± 2.20 | 1.10M | 20.90M | 4.39A | 6.73E | 3.24A | 25.07E | | |

Nombre: GALLINAZA 5 ml

No. Lab.: 147992 Profund (cm):

| *pH | *C.E. mmhos/cm | *M.O. % | *NH4 ppm | *NO3 ppm | P ppm | K meq/100ml | Ca meq/100ml | Mg meq/100ml | *Na meq/100ml | *AL+H meq/100ml | CICE meq/100ml |
|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|--------------------|-------------------|
| 8.10AL | 0.70B | 1.80B | 17.80B | 39.20B | 85.70A ± 18.71 | 0.76A ± 0.13 | 18.00E ± 3.24 | 2.70A ± 0.45 | 0.21M | 0.32M | 21.99A |
| Cu ppm | Fe ppm | Mn ppm | Zn ppm | *B ppm | *SO4 ppm | Fe/Mn R1 | Ca/Mg R2 | Mg/K R3 | Ca+Mg/K R4 | | |
| 7.20E ± 1.41 | 29.60M ± 7.09 | 6.50M ± 1.75 | 5.50M ± 2.03 | 1.07M | 25.70S | 4.59A | 6.66E | 3.59A | 27.23E | | |

Nombre: GALLINAZA 10 ml

No. Lab.: 47993 Profund (cm):

| *pH | *C.E. mmhos/cm | *M.O. % | *NH4 ppm | *NO3 ppm | P ppm | K meq/100ml | Ca meq/100ml | Mg meq/100ml | *Na meq/100ml | *AL+H meq/100ml | CICE meq/100ml |
|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|--------------------|-------------------|
| 8.10AL | 0.72B | 1.83B | 21.10B | 59.00B | 91.40A ± 14.62 | 0.81A ± 0.14 | 19.66E ± 3.53 | 2.91A ± 0.49 | 0.20M | 0.43M | 24.01A |
| Cu ppm | Fe ppm | Mn ppm | Zn ppm | *B ppm | *SO4 ppm | Fe/Mn R1 | Ca/Mg R2 | Mg/K R3 | Ca+Mg/K R4 | | |
| 7.30E ± 1.46 | 28.60M ± 7.48 | 6.20M ± 1.67 | 4.90M ± 1.86 | 1.10M | 28.60S | 4.84A | 6.76E | 3.69A | 27.66E | | |

Nombre: GALLINAZA 15 ml

No. Lab.: 47994 Profund (cm):

| *pH | *C.E. mmhos/cm | *M.O. % | *NH4 ppm | *NO3 ppm | P ppm | K meq/100ml | Ca meq/100ml | Mg meq/100ml | *Na meq/100ml | *AL+H meq/100ml | CICE meq/100ml |
|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|--------------------|-------------------|
| 6.00LA | 0.76B | 1.89B | 21.10B | 37.00E | 93.30A ± 15.02 | 0.82A ± 0.14 | 18.66E ± 3.35 | 2.81A ± 0.47 | 0.23M | 0.40M | 22.92A |
| Cu ppm | Fe ppm | Mn ppm | Zn ppm | *B ppm | *SO4 ppm | Fe/Mn R1 | Ca/Mg R2 | Mg/K R3 | Ca+Mg/K R4 | | |
| 7.20E ± 1.44 | 28.20M ± 7.33 | 6.40M ± 1.72 | 6.00S ± 2.28 | 1.14M | 35.00S | 4.40A | 6.64E | 3.42A | 26.16E | | |

Simbolo decimal (.)

Los valores con incertidumbre (±) están calculados con un nivel de confianza del 95% (k=2)

<L.C. Valor menor al Límite de Cuantificación

Métodos: pH: 1.2.5 F-20; C.E.: Na: Pasta saturada; M.O.: Walkley and Black; Al-H: Olsen Modificado; B: Fosfato Monocalcico; NH4-NO3, SO4: Colorimetr

Métodos Valorados: Ca: PEE/AB/01; Mg: PF-/ABL/02; P: PEE/ABL/03; K: PEE/ABL/04; Zn, Cu, Fe, Mn: PEE/ABL/05

Nota: Los ensayos marcados con (*), no tienen aun valores de incertidumbre.

**Fecha Inicial de Ensayo; La Fecha Final de Ensayo es cuatro días laborables a partir de la Fecha Inicial de Ensayo.

Resultados corresponden a muestras analizadas. Si se va a fotocopiar hacer del documento total

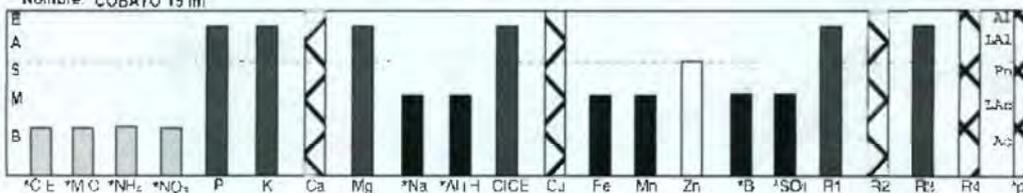
¡SU EXITO ES NUESTRO!

AGROBIOLAB
Informe de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y E.C.P.
 LABORATORIO DE ENSAYO, BAJO LA NORMA INTERNACIONAL ISO 17025
 General Zaldumbide N45-204 y Luis Calisto J'b. Dammer 2 (El Inca) Telfs: (593-2) 241-2389 / 241-2385 Fax: (593-2) 241-3912 Quito Ecuador
 Página Web: www.citica-agricola.com E-mail: agrobiolab@citica-agricola.com

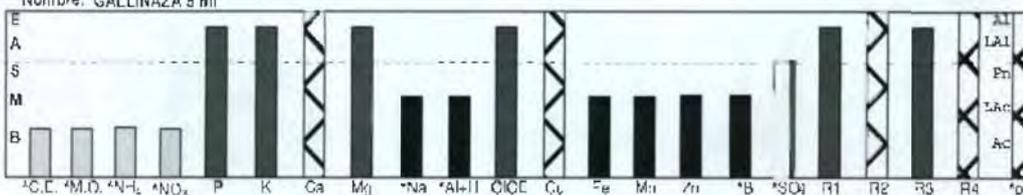
SUELOS

| Datos del Cliente | Referencia | Interpretación | | |
|---|--|---|---|--|
| Cliente : JULIO JOSE Prop / Dir : YUMAGAY - PAULIE Cultivo : PERELES Ingreso : 16/01/2015 Ensayo: 12/01/2015 No. Lab. : Desde : 147991 Hasta : 147994 | No. Doc.: 48455 Emisión: 16/01/2015 Impreso: 16/01/2015 Página: 4 de 4 | Textura Fco = Franco Arc = Arcilloso As = Arenoso Li = Limoso Arc = Arena Fca = Franca | Elementos B = Bajo M = Medio S = Suficiente A = Alto F = Exceso | pH Ac = Ácido LAc = Lig. Ácido Pn = Prac. Neutro LAl = Lig. Alcalino Al = Alcalino |

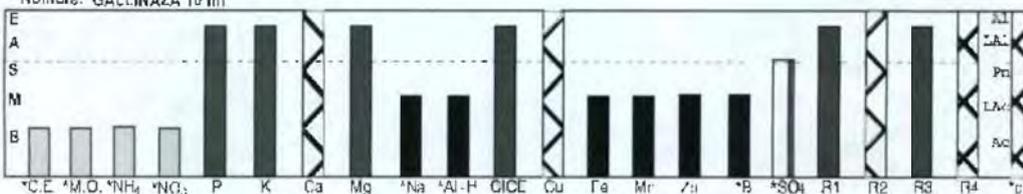
No. Lab.: 147.991 Prof. (cm):
 Nombre: COBAYO 15 ml



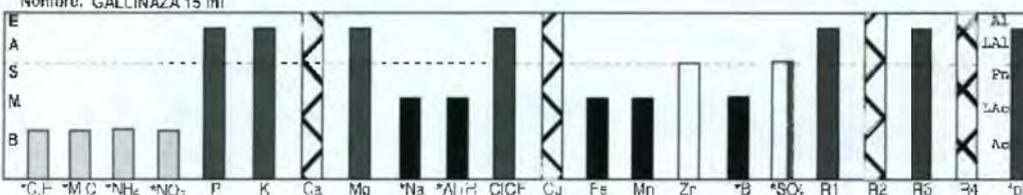
No. Lab.: 147.992 Prof. (cm):
 Nombre: GALLINAZA 5 ml



No. Lab.: 147.993 Prof. (cm):
 Nombre: GALLINAZA 10 ml



No. Lab.: 147.994 Prof. (cm):
 Nombre: GALLINAZA 15 ml



Metodos: pH 1:2.5 H2O; C, E, Na: Pasta saturada; M.O.: Walkley and Black; Al-H: Olsen Modificado; B: Postato Monocálcico; N-H4, NO3, SO4: Colorimétrico
 Metodos Variados: Ca: PEE/ABL/0; Mg: PEE/ABL/02; P: PEE/ABL/03; K: PEE/ABL/04; Zn, Cu, Fe, Mn: PEE/ABL/05
 Nota: Los ensayos marcados con (*), no tienen aun valores de incertidumbre
 **Fecha Inicial de Ensayo; La Fecha Final de Ensayo es cuatro días hábiles a partir de la Fecha Inicial de Ensayo.
 Resultados corresponden a muestras analizadas, si se va a fotocopiar hacer del documento culto. **¡SU ÉXITO ES NUESTRO!**



AGROBIOLAB

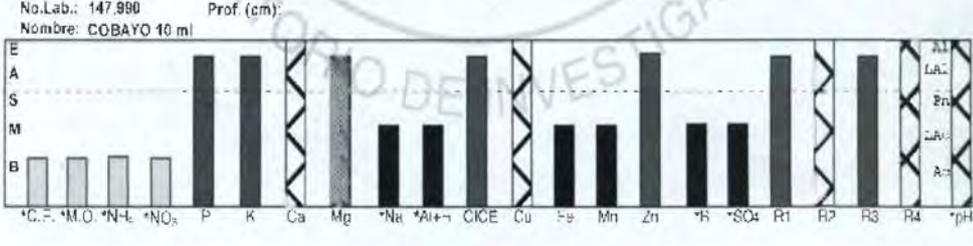
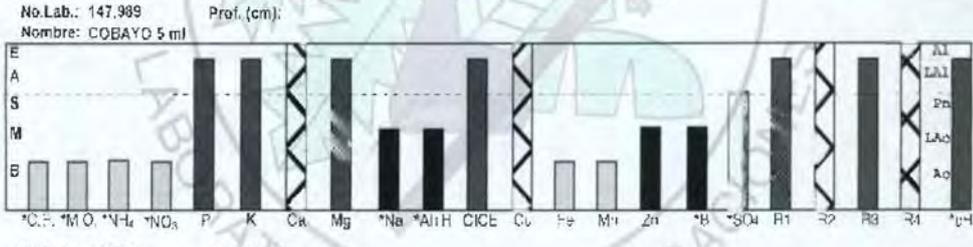
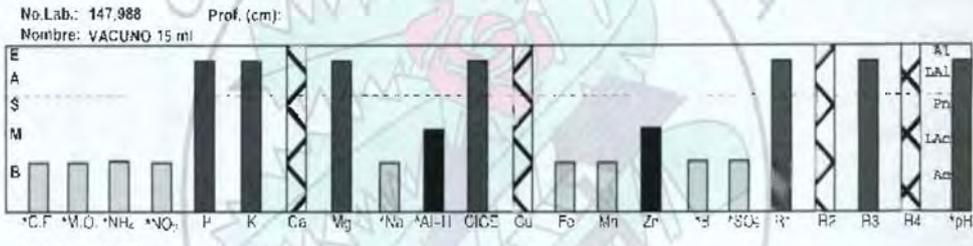
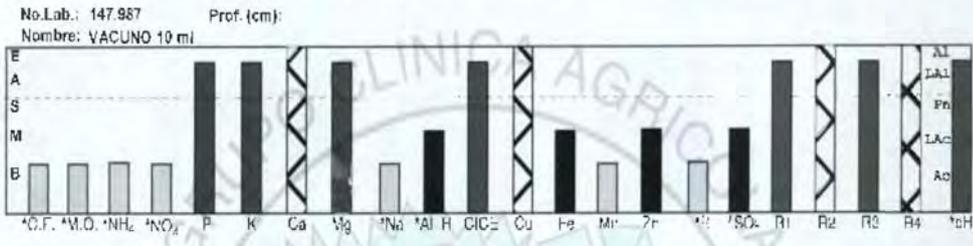
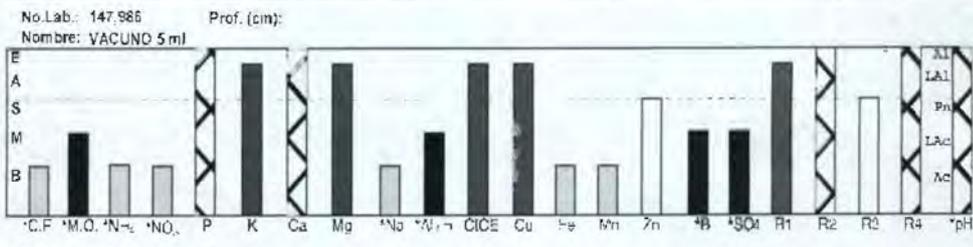
Informe de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y E.C.P.

LABORATORIO DE ENSAYO, BAJO LA NORMA INTERNACIONAL ISO 17025

Av. Cumbinda N49 204 y Luis Calisto Urb. Damor 2 (El Inca) Tofts: (593 2) 241 2383 / 241 2285 Fax: (593 2) 241 5312 Quito - Ecuador
 Página Web: www.clinica-agricola.com E-mail: agrobiolab@clinica-agricola.com

SUELOS

| Datos del Cliente | Referencia | Interpretación | | | | | | |
|---|--|--|---------|-----------|----|--|--|---|
| Cliente : J. LLOA JOSE Prop / Dir : YUMACAY - PAUTE Cultivo : PERU, CS Ingreso : 09/01/2015 Ensayo : *201/2015 No. Lab. : Desde : 14/998 Hasta : 14/999 | No. Doc.: 48455 Emisión: 16/01/2015 Impreso: 16/01/2015 Página: 3 de 4 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Textura</th> <th>Elementos</th> <th>pH</th> </tr> <tr> <td> Fco = Franco Arc = Arcilloso As = Arenoso Li = Lirioso Ari = Arenosa Fca = Franca </td> <td> H = Bajo M = Medio S = Sulfonado A = Alto E = Exceso </td> <td> Ac = Acido LAc = Lig. Acido Pn = Prac. Neutro LAI = Lig. Alcalino Al = Alcalino </td> </tr> </table> | Textura | Elementos | pH | Fco = Franco Arc = Arcilloso As = Arenoso Li = Lirioso Ari = Arenosa Fca = Franca | H = Bajo M = Medio S = Sulfonado A = Alto E = Exceso | Ac = Acido LAc = Lig. Acido Pn = Prac. Neutro LAI = Lig. Alcalino Al = Alcalino |
| Textura | Elementos | pH | | | | | | |
| Fco = Franco Arc = Arcilloso As = Arenoso Li = Lirioso Ari = Arenosa Fca = Franca | H = Bajo M = Medio S = Sulfonado A = Alto E = Exceso | Ac = Acido LAc = Lig. Acido Pn = Prac. Neutro LAI = Lig. Alcalino Al = Alcalino | | | | | | |



Metodos. pH: 1:2.5 H2O; C, F, Na: Pasta saturada; M.O.: Walkley and Black; Al-H: Olsen Modificado; B: Fosforo Monocálcico; N-H, NO3, SO4: Colorimétrico
 Métodos Valorados: Ca: PEE/ABL-0; Mg: PFE/ABL-02; P: PFE/ABL-05; K: PFE/ABL-04; Zn, Cu, Fe, Mn: PFE/ABL-05
 Nota: Los ensayos marcados con (*), no tienen un valor de incertidumbre.
 *Fecha Inicial de Ensayo; La Fecha Final de Ensayo es cuatro días laborables a partir de la fecha Inicial de Ensayo.
 Res. labos corresponden a muestras analizadas, si se va a fotocopiar hacer del documento total.

¡SU EXITO ES NUESTRO!

Anexo J



Análisis de alimentos en general *
Asesoría en buenas prácticas de manufactura *

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 087-5

TIPO DE MUESTRA: Rábano

CODIGO DE LA MUESTRA: 111

CODIGO CLIENTE: TOR1-0ml vacuno

TIPO DE ENVASE: Funda de plástico

CLIENTE: ING. JOSE ULLOA

DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO

FECHA DE RECEPCIÓN: 23/12/2014

FECHAS DE ANALISIS: 23/12/2014- 02/01/2015

CONDICIONES DE AMBIENTALES

Temperatura: 21.6°C

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|--------|-------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 128×10^3 |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 26×10^3 |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25g | Ausencia |
| ANAEROBIOS | NTE INEN 1 52 9-17:98 | UFC/g | $>10^3$ |

El valor $>10^3$ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 040 ORDEN 20141223-5

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.

Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN: 05/01/2015

Dirección: Av. de Las Américas y Turu:ruaico
(Redondel Miraflores - 3er Piso)
Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
E-mail: sandraegm@hotmail.com

INFORME DE RESULTADOS
Informe N° 087-6

TIPO DE MUESTRA: Rábano
CODIGO CLIENTE: T2R2-5 ml vacuno
TIPO DE ENVASE: Funda de plástico
CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO
FECHA DE RECEPCIÓN: 23/12/2014
FECHAS DE ANÁLISIS: 23/12/2014- 02/01/2015
CONDICIONES DE AMBIENTALES
 Temperatura: 21.6°C

CODIGO DE LA MUESTRA: 112

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|---------|----------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 148 x10 ³ |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 27 x10 ³ |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25 g | Ausencia |
| ANAEROBIOS | NTE INEN 1 52 9-17:98 | UFC/g | >10 ³ |

 El valor >10³ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 040 ORDEN 20141223-6

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.



Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN: 05/01/2015

Dirección: Av. de Las Américas y Turuhuaico
 (Redondel Miraflores - 3er Piso)
Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
E-mail: sandraegm@hotmail.com



Análisis de alimentos en general •
Asesoría en buenas prácticas de manufactura •

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 087-7

TIPO DE MUESTRA: Rábano
 CODIGO CLIENTE: T2R1-10ml 9-10-11 Vacuno
 TIPO DE ENVASE: Funda de plástico
 CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
 DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO
 FECHA DE RECEPCIÓN: 23/12/2014
 FECHAS DE ANÁLISIS: 23/12/2014- 02/01/2015
 CONDICIONES DE AMBIENTALES
 Temperatura: 21.6°C

CODIGO DE LA MUESTRA: 113

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|--------------------------|---------|----------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 164 x10 ³ |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 46 x10 ³ |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25 g | Ausencia |
| ANAEROBIOS | NTE INEN 1 52 9-17:88 | UFC/g | >10 ³ |

El valor >10³ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 040 ORDEN 20141223-7

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio. Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.

Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN 05/01/2015

Dirección: Av. de Las Américas y Turuluaico
 (Redondel Miraflores - 3er Piso)
 Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
 E-mail: sandraegm@hotmail.com



Análisis de alimentos en general •
Asesoría en buenas prácticas de manufactura •

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 087-8

TIPO DE MUESTRA: Rábano CODIGO DE LA MUESTRA: 114
 CODIGO CLIENTE: T3R1-15 ml 4-5-10 Vacuno
 TIPO DE ENVASE: Funda de plástico
 CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
 DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO
 FECHA DE RECEPCIÓN: 23/12/2014
 FECHAS DE ANALISIS: 23/12/2014- 02/01/2015
 CONDICIONES DE AMBIENTALES
 Temperatura: 21.6°C Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|---------|----------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 222 x10 ³ |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 50 x10 ³ |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25 g | Ausencia |
| ANAEROBIOS | NTE INEN 1 52 9-17 98 | UFC/g | >10 ³ |

El valor >10³ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO- RL2-71 PÁGINA 040 ORDEN 20141223-8

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.

Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN 05/01/2015

Dirección: Av. de Las Américas y Turuhuaico
 (Redondel Miraflores - 3er Piso)
 Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
 E-mail: sandraegm@hotmail.com



Análisis de alimentos en general •
Asesoría en buenas prácticas de manufactura •

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 087-9

TIPO DE MUESTRA: Rábano
 CODIGO CLIENTE: TOR1-0 ml 1-11-12 cobayo
 TIPO DE ENVASE: Funda de plástico
 CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
 DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO
 FECHA DE RECEPCIÓN: 23/12/2014
 FECHAS DE ANÁLISIS: 23/12/2014- 02/01/2015
 CONDICIONES DE AMBIENTALES
 Temperatura: 21.6°C

CODIGO DE LA MUESTRA: 115

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|--------|----------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 171 x10 ³ |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 17 x10 ³ |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25g | Ausencia |
| ANAERÓBIOS | NTE INEN 1 52 9-17:98 | UFC/g | >10 ³ |

El valor >10³ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 040 ORDEN 20141223-9

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario, Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.



Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN 03/01/2015

Dirección: Av. de Las Américas y Turútuico
 (Redondel Miraflores - 3er Piso)
 Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
 E-mail: sandraegm@hotmail.com

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 087-10

TIPO DE MUESTRA: Rábano
 CODIGO CLIENTE: T1R1-5 ml 2-3-4 cobayo
 TIPO DE ENVASE: Funda de plástico
 CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
 DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO
 FECHA DE RECEPCIÓN: 23/12/2014
 FECHAS DE ANALISIS: 23/12/2014-02/01/2015
 CONDICIONES DE AMBIENTALES
 Temperatura: 21.6°C
 Humedad relativa: 53%

CODIGO DE LA MUESTRA: 116

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|--------------------------|--------|---------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 183x10 ³ |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 37 x10 ³ |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25g | Ausencia |
| ANAEROBIOS | NTE INEN 1 52 9-17-98 | UFC/g | >10 ⁴ |

El valor >10⁴ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO PÁGINA 040 ORDEN 20141223-10

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.



Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN: 23/12/2014

Dirección: Av. de Las Américas y Turubuaico
(Redondel Miraflores - 3er Piso)
Cel.: (07) 4045127 - Cel.: 0995 354 172
E-mail: sandraegm@hotmail.com

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 087-11

TIPO DE MUESTRA: Rábano
 CODIGO CLIENTE: T2R2-10 ml 6-7-8 Cobayo
 TIPO DE ENVASE: Funda de plástico
 CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
 DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO
 FECHA DE RECEPCIÓN: 23/12/2014
 FECHAS DE ANALISIS: 23/12/2014- 02/01/2015
 CONDICIONES DE AMBIENTALES
 Temperatura: 21.6°C

CODIGO DE LA MUESTRA: 117

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|---|--------|----------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 187 x10 ³ |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 43x10 ³ |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR NTE INEN 1 52 9-17:98 | En 25g | Ausencia |
| ANAEROBIOS | | UFC/g | >10 ³ |

El valor >10³ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 040 ORDEN 20141223-11

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.



Dra. Sandra Guárca

Tiempo de Almacenamiento del Informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN: 05/01/2015

Dirección: Av. de Las Américas y Turutuaico
 (Redondel Miraflores - 3er Piso)
 Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
 E-mail: sandraegm@hotmail.com

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 087-12

TIPO DE MUESTRA: Rábano
CODIGO CLIENTE: T1R1-15 ml 4-5-10 cobayo
TIPO DE ENVASE: Funda de plástico
CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO
FECHA DE RECEPCIÓN: 23/12/2014
FECHAS DE ANALISIS: 23/12/2014- 02/01/2015
CONDICIONES DE AMBIENTALES

CODIGO DE LA MUESTRA: 118

Temperatura: 21.6°C

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|--------------------------|--------|---------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 260x10 ³ |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 60x10 ³ |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25g | Ausencia |
| ANAEROBIOS | NTE INEN 1 52 9-17-98 | UFC/g | >10 ⁵ |

El valor >10⁵ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 040 ORDEN 20141223-12

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.



Dra. Sandra Guiraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN: 05/01/2015

Dirección: Av. de Las Américas y Turkujaico
(Redondel Miraflores - 3er Piso)
Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
E-mail: sandraegm@hotmail.com



Análisis de alimentos en general •
Asesoría en buenas prácticas de manufactura •

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 087-2

TIPO DE MUESTRA: Rábano
 CODIGO CLIENTE: TDR1-0 ml 1-11-12 Gallina
 TIPO DE ENVASE: Funda de plástico
 CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
 DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO
 FECHA DE RECEPCIÓN: 23/12/2014
 FECHAS DE ANALISIS: 23/12/2014- 02/01/2015
 CONDICIONES DE AMBIENTALES

CODIGO DE LA MUESTRA: 108

Temperatura: 21.6°C

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|--------|---------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 981.14 | UFC/g | 19 x10 ³ |
| COLIFORMES FÉCALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 11 x10 ³ |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25g | Ausencia |
| ANAEROBIOS | NTE INEN 1 52 9-17.98 | UFC/g | >10 ³ |

El valor >10³ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 040 ORDEN 20141223-2

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.

Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN 05/01/2015

Dirección: Av. de Las Américas y Turubuaico
 (Redondel Miraflores - 3er Piso)
 Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
 E-mail: sandraegm@hotmail.com



Análisis de alimentos en general •
Asesoría en buenas prácticas de manufactura •

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 087-1

TIPO DE MUESTRA: Rábano
CODIGO CLIENTE: T1R1-5 ml 2-3-4 Gallina
TIPO DE ENVASE: Funda de plástico
CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO
FECHA DE RECEPCIÓN: 23/12/2014
FECHAS DE ANALISIS: 23/12/2014-02/01/2015
CONDICIONES DE AMBIENTALES
Temperatura: 21.6°C

CODIGO DE LA MUESTRA: 107

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|--------|--------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 24x10 ³ |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 11x10 ³ |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25g | Ausencia |
| ANAERÓBIOS | NTE INEN 1 52 9-17:98 | UFC/g | >10 ³ |

El valor >10³ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 040 ORDEN 20141223-1

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.

Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN 05/01/2015

Dirección: Av. de Las Américas y Turuhuaico
(Redondel Miraflores - 3er Piso)
Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
E-mail: sandraegm@hotmail.com

INFORME DE RESULTADOS**Informe N° 087-3**

TIPO DE MUESTRA: Rábano **CODIGO DE LA MUESTRA:** 109
CODIGO CLIENTE: T1R1-10 ml 6-7-8 Galina
TIPO DE ENVASE: Funda de plástico
CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO
FECHA DE RECEPCIÓN: 23/12/2014
FECHAS DE ANALISIS: 23/12/2014- 02/01/2015
CONDICIONES DE AMBIENTALES
 Temperatura: 21.6°C Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|--------|----------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 31 x 10 ³ |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 7 x 10 ³ |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25g | Ausencia |
| ANAERÓBIOS | NTE INEN 1 52 9-17:98 | UFC/g | >10 ⁴ |

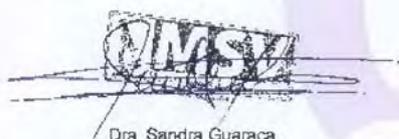
El valor >10⁴ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 040 ORDEN 20141223-3

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.



Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN: 05/01/2015

Dirección: Av. de Las Américas y Turuhuaico
 (Redondel Miraflores - 3er Piso)
 Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
 E-mail: sandraegm@hotmail.com

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 087-4

TIPO DE MUESTRA: Rábano
CODIGO CLIENTE: T1R1-15 ml 4-5-10 Gallina
TIPO DE ENVASE: Funda de plástico
CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO
FECHA DE RECEPCIÓN: 23/12/2014
FECHAS DE ANALISIS: 23/12/2014- 02/01/2015
CONDICIONES DE AMBIENTALES
 Temperatura: 21.6°C

CODIGO DE LA MUESTRA: 110

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|--------|----------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 64 x 10 ³ |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/g | 13 x 10 ³ |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25g | Ausencia |
| ANAEROBIOS | NTE INEN 1 52 9-17-98 | UFC/g | >10 ³ |

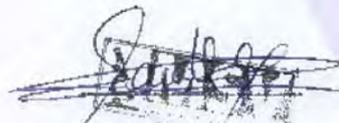
 El valor >10³ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 040 ORDEN 20141223-4

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio. Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.


 Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN: 05/01/2015

 Dirección: Av. de Las Américas y Turunuaico
 (Redondel Miraflores - 3er Piso)

Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172

E-mail: sandraegm@hotmail.com

Anexo K

AGROBIOLAB - GRUPO CLINICA AGRICOLA
Informe de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y E.C.P.
 Gonzalo Zaldumbide N49-204 y César Frank Urb. Dammer 2 (El Inca)
 Telfs: (593-2) 241-2383 / 241-2385 Fax: (593-2) 241-3312 Quito - Ecuador
 Pagina Web: www.clinica-agricola.com E-mail: agrobiolab@clinica-agricola.com

AGUAS

| Datos del Cliente | | Referencia | Interpretación | |
|-----------------------|-----------------------|--|---|---|
| Cliente : ULOA JOSE | No. Doc: 48116 | Emisión: 09/10/2014 Impreso: 26/03/2015 Página: 1 de 1 | Elementos | pH |
| Propiedad: ULOA JOSE | Ensayo: 06/10/2014 | | B = Bajo M = Medio S = Suficiente A = Alto E = Exceso | Ac - Acido Lig. Acids Pr - Prac. Neutro Lig. Alcalino Al - Alcalino |
| Cultivo : BIOL | | | | |
| Ingreso : 03/10/2014 | | | | |
| No. Lab : Desde: 7798 | Hasta : 7800 | | | |

Nombre: BIOL VACUNO

No. Lab.: 7798

| pH | NH4 ppm | NO3 ppm | P ppm | Zn ppm | Cu ppm | Fe ppm | Mn ppm | B ppm | | K meq/l | Ca meq/l |
|----------|----------|---------|---------|------------|---------|--------|--------|-------|-------|----------|----------|
| 5.60A | 742.25E | 21.20M | 237.00E | 0.10B | 0.05B | 7.75E | 18.50E | 1.00E | | 106.780E | 19.80E |
| Mg meq/l | Na meq/l | | | C. E. mmho | SO4 ppm | | | | RAS | | |
| 81.08E | 22.50E | | | 13.52E | 678.50E | | | | 3.52M | | |

Nombre: BIOL GALLINAZA

No. Lab.: 7789

| pH | NH4 ppm | NO3 ppm | P ppm | Zn ppm | Cu ppm | Fe ppm | Mn ppm | B ppm | | K meq/l | Ca meq/l |
|----------|----------|---------|---------|------------|----------|--------|--------|-------|-------|---------|----------|
| 5.70A | 225.20E | 36.95A | 549.00E | 6.05A | 0.36E | 5.25E | 5.75E | 9.58E | | 115.70E | 13.72E |
| Mg meq/l | Na meq/l | | | C. E. mmho | SO4 ppm | | | | RAS | | |
| 54.28E | 21.25E | | | 19.74E | 1536.90E | | | | 3.64M | | |

Nombre: BIOL COBAYO

No. Lab.: 7800

| pH | NH4 ppm | NO3 ppm | P ppm | Zn ppm | Cu ppm | Fe ppm | Mn ppm | B ppm | | K meq/l | Ca meq/l |
|----------|----------|---------|---------|------------|---------|--------|--------|-------|-------|---------|----------|
| 5.00A | 1035.81E | 47.28E | 522.00E | 0.12B | 0.08B | 13.25E | 8.50E | 5.88E | | 98.148E | 73.30E |
| Mg meq/l | Na meq/l | | | C. E. mmho | SO4 ppm | | | | RAS | | |
| 44.11E | 15.00E | | | 15.24E | 727.50E | | | | 1.95B | | |

Símbolo decimal - (.)

Métodos: Absorción Atómica, Colorimétrica y Kjeldahl.

P (P/E:ARL/36), K (P/E:ARL/36)

Resu l ad os co rre spon de n a m ue s tr as an a l iz ad as, s e s e va a f o t o c o p i a r n a c e : o a l d o c u m e n t o t o t a l

¡SU EXITO ES NUESTRO!


 Dr. Washington A. Padilla G. Ph.D
 Director del Laboratorio

Anexo L



MSV
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

*Análisis de alimentos en general •
Asesoría en buenas prácticas de manufactura •*

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 056

TIPO DE MUESTRA: BIOL GANADO

TIPO DE ENVASE: N/A

CLIENTE: ING. JOSE ULLOA

DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO

FECHA DE RECEPCIÓN: 4/07/2014

FECHAS DE ANÁLISIS: 4/07/2014- 10/07/2014

CONDICIONES DE AMBIENTALES

Temperatura: 21.6°C

CODIGO DE LA MUESTRA: 022

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|---------|---------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/ml | 240X10 ³ |
| E COLI | AOAC 991.14 | UFC/ml | 16X10 ⁵ |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/ml | 62X10 ⁵ |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25ml | AUSENCIA |
| ANAÉROBIOS | NTÉ INEN 1 52 9-17:98 | UFC/ml | >10 ⁴ |

El valor >10³ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 018 ORDEN 40704

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.
Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.




Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN 10/07/2014

Dirección: Av. de Las Américas y Turuhuaico
(Redondel Miraflores - 3er Piso)
Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
E-mail: sandraegm@hotmail.com

INFORME DE RESULTADOS**Informe N° 056-2**

TIPO DE MUESTRA: BIOL CUY

CODIGO DE LA MUESTRA: 024

TIPO DE ENVASE: N/A

CLIENTE: ING. JOSE ULLOA

DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO

FECHA DE RECEPCIÓN: 4/07/2014

FECHAS DE ANÁLISIS: 4/07/2014- 10/07/2014

CONDICIONES DE AMBIENTALES

Temperatura: 21.6°C

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|----------|---------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/ml | 980X10 ³ |
| E COLI | AOAC 991.14 | UFC/ml | 17X10 ⁶ |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/ml | 60X10 ⁶ |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25 ml | AUSENCIA |
| ANAEROBIOS | NTE INEN 1 52 9-17-98 | UFC/ml | 30X10 ⁴ |

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 016 ORDEN 40704-2

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.



Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN 10/07/2014

Dirección: Av. de Las Américas y Turuhueico
 (Redondel Miraflores - 3er Piso)
 Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
 E-mail: sandraegm@hotmail.com



Análisis de alimentos en general •
Asesoría en buenas prácticas de manufactura •

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 056-1

TIPO DE MUESTRA: BIOL POLLO
TIPO DE ENVASE: N/A
CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
DIRECCIÓN: CALLE DEL RETORNO
FECHA DE RECEPCIÓN: 4/07/2014
FECHAS DE ANÁLISIS: 4/07/2014- 10/07/2014
CONDICIONES DE AMBIENTALES
Temperatura: 21.6°C

CODIGO DE LA MUESTRA: 023

Humedad relativa: 53%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|---------|---------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/ml | 184X10 ⁰ |
| E COLI | AOAC 991.14 | UFC/ml | 16X10 ⁰ |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/ml | 76X10 ⁰ |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25ml | AUSENCIA |
| ANAEROBIOS | NTE INEN 1 52 9-17-98 | UFC/ml | >10 ⁰ |

El valor >10⁰ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 018 ORDEN 40704-1

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.

Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN 10/07/2014

Dirección: Av. de Las Américas y Turuuaico
(Redondel Miraflores - 3er Piso)
Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
E-mail: sandraegm@hotmail.com

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 080

TIPO DE MUESTRA: BIOL GANADO
 TIPO DE ENVASE: BOTELLA DE POLIETILENO
 CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
 DIRECCIÓN: ENRIQUE LEON DELGADO
 FECHA DE RECEPCIÓN: 3/10/2014
 FECHAS DE ANALISIS: 4/10/2014- 10/10/2014
 CONDICIONES DE AMBIENTALES
 Temperatura: 20°C

CODIGO DE LA MUESTRA: 049

Humedad relativa: 55%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|---------|-------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/ml | 3×10^4 |
| E COLI | AOAC 991.14 | UFC/ml | Menor a 10 |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/ml | 3×10^4 |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25ml | AUSENCIA |
| ANAEROBIOS | NTE INEN 1 62 9-17-98 | UFC/ml | 106×10^8 |

El valor $>10^4$ significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RE2-71 PÁGINA 035 ORDEN 41003

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.



Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra

FECHA DE EMISIÓN 11/10/2014

Dirección: Av. de Las Americas y Turuhuaico
 (Redonda Miraflores - 3er Piso)
 Cel.: (07) 4045127 - Cel.: 0995 354 172
 E-mail: sandraegm@hotmail.com



Análisis de alimentos en general •
Asesoría en buenas prácticas de manufactura •

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 080-1

TIPO DE MUESTRA: BIOL CUY
TIPO DE ENVASE: BOTELLA DE POLIETILENO
CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
DIRECCIÓN: ENRIQUE LEON DELGADO
FECHA DE RECEPCIÓN: 3/10/2014
FECHAS DE ANÁLISIS: 4/10/2014- 10/10/2014
CONDICIONES DE AMBIENTALES
Temperatura: 20°C

CÓDIGO DE LA MUESTRA: 050

Humedad relativa: 55%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|----------|---------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/ml | Menor a 10 |
| E COLI | AOAC 991.14 | UFC/ml | Menor a 10 |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/ml | Menor a 10 |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25 ml | AUSENCIA |
| ANAEROBIOS | NTE INEN 1 52 9-17-98 | UFC/ml | 50 X10 ⁸ |

El valor >10 significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PAGINA 035 ORDEN 41003-1

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.

Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario; Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el periodo estipulado.

Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN 11/10/2014

Dirección: Av. de Las Américas y Turuhajico
(Redondel Miraflores - 3er Piso)
Cel.: (07) 4045127 • Cel.: 0995 354 172
E-mail: sandraegm@hotmail.com

INFORME DE RESULTADOS

Informe N° 080-2

TIPO DE MUESTRA: BIOL POLLO
TIPO DE ENVASE: BOTELLA DE POLIETILENO
CLIENTE: ING. JOSE ULLOA
DIRECCIÓN: ENRIQUE LEON DELGADO
FECHA DE RECEPCIÓN: 3/10/2014
FECHAS DE ANALISIS: 4/10/2014- 10/10/2014
CONDICIONES DE AMBIENTALES
Temperatura: 20°C

CODIGO DE LA MUESTRA: 051

Humedad relativa: 55%

MUESTREO: POR EL CLIENTE

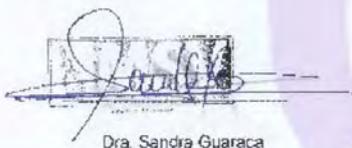
| ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS |
|-------------------------|-----------------------|---------|----------------------|
| COLIFORMES TOTALES | AOAC 991.14 | UFC/ml | Menor a 10 |
| E COLI | AOAC 991.14 | UFC/ml | Menor a 10 |
| COLIFORMES FECALES | AOAC 991.14 | UFC/ml | Menor a 10 |
| SALMONELLA | DETECCIÓN MOLECULAR | En 25ml | AUSENCIA |
| ANAERÓBIOS | NTE INEN 1 52 9-17:98 | UFC/ml | 101 X10 ³ |

El valor >10 significa ausencia del microorganismo analizado

Datos tomados del cuaderno de registro de LABORATORIO RL2-71 PÁGINA 035 ORDEN 41003-2

Los resultados expresados arriba tienen validez solo para la muestra en condiciones específicas no siendo extensivo a cualquier lote.
Este informe no será reproducido excepto en su totalidad con la aprobación del Director Técnico.

Tiempo de permanencia de las muestras en el laboratorio: Muestras perecibles 8 días calendario, Muestras no perecibles 30 días calendario. Si desea repetición de algún parámetro, se debe generar una solicitud en el período estipulado.



Dra. Sandra Guaraca

Tiempo de Almacenamiento del informe: Cinco años a partir de la fecha de ingreso de la muestra.

FECHA DE EMISIÓN 11/10/2014