

# INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR

## “JUAN MONTALVO”

CARRERA DE AGROECOLOGÍA



CULTIVO DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.) ECOTIPO CALCOT, UTILIZANDO ABONOS  
ORGÁNICOS EN LA PARROQUIA TIMBARA, CANTÓN ZAMORA DE LA  
PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DE  
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN AGROECOLOGÍA**

### **AUTOR:**

Pablo Santiago Gualán Puchaicela

### **DIRECTOR:**

Ing. Francisco Guamán Díaz Mg.Sc.

**LOJA – ECUADOR**

2017

CULTIVO DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.) ECOTIPO CALCOT, UTILIZANDO ABONOS  
ORGÀNICOS EN LA PARROQUIA TIMBARA, CANTÓN ZAMORA DE LA  
PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE

## **DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD**

Yo, Pablo Santiago Gualàn Puchaicela declaro que los datos, análisis, resultados y conclusiones que se presenta en este trabajo son en su totalidad responsabilidad del autor.

Loja, 29 de Julio, del 2017

-----

Pablo Santiago Gualàn Puchaicela

CI. 1900625714

## CERTIFICACIÓN

Ing. Francisco Guamán Díaz

Certifica:

Que la presente tesis ha sido revisada minuciosamente en todos los capítulos, acogiéndonos a las directrices de la ley de educación superior y del Instituto Tecnológico Superior Juan Montalvo, por lo que autorizo su respectiva presentación

Loja, 29 Julio, del 2017

---

Ing. José Francisco Guamán Díaz Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

## DEDICATORIA

Dedico este proyecto primeramente a Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres, quienes me dieron la vida, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, por los ejemplos de perseverancia y constancia que los caracterizan y ser el pilar fundamental para salir adelante en mi vida diaria.

A mis hermanos y familiares, por ser el incentivo y apoyo moral que me han brindado, para seguir adelante con este objetivo.

A los líderes y lideresas, de las organizaciones campesinas del cantón Zamora. Quienes formaron parte de mi carrera profesional.

Pablo Gualàn

## **AGRADECIMIENTOS**

Expreso mis agradecimientos al Instituto Superior Juan Montalvo, a los administrativos y docentes de la carrera de agroecología en especial al Ing. Francisco Guamán Díaz, director de tesis por las orientaciones a lo largo del trabajo de campo y de la escritura.

A las Juntas parroquiales de Cumbaratza y Timbara por el apoyo permanente en la fase de campo y fundamentalmente en la socialización de los resultados.

Pablo Gualàn

## TABLA DE CONTENIDOS

|   |    |
|---|----|
| CERTIFICACIÓN .....   | 4  |
| DEDICATORIA .....   | 5  |
| AGRADECIMIENTOS .....   | 6  |
| RESUMEN .....   | 12 |
| SUMMARY .....   | 13 |
| INTRODUCCIÓN .....  | 15 |
| 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....                                  | 16 |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                                 | 17 |
| 1.2 JUSTIFICACIÓN.....  | 17 |
| 1.3 OBJETIVOS .....   | 18 |
| 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....                                      | 19 |
| 2.1 ANTECEDENTES .....  | 20 |
| 2.2 MARCO CONCEPTUAL .....  | 26 |
| 2.2.1 CONTEXTO HISTORICO GEOGRAFICO Y SOCIECONOMICO DE TIMBARA..... | 26 |
| 2.2.1.1 Antecedentes Històricos .....                               | 26 |
| 2.2.1.2 Principales renglones económicos de Timbara .....           | 26 |
| 2.2.2 CONTEXTO CIENTIFICO TECNOLOGICO DEL PROYECTO .....            | 27 |
| 2.2.2.1 CULTIVO DE CEBOLLA ( <i>Allium cepa L</i> ) .....           | 27 |
| a) TAXONOMÍA.....   | 27 |
| b) MORFOLOGIA .....   | 27 |
| 2.2.2.3 VIRTUDES PRINCIPALES DE LA CEBOLLA .....                    | 29 |
| 2.2.2.4 USOS .....  | 29 |
| 2.2.2.5 PROPIEDADES.....  | 30 |
| 2.2.2.6 COMPONENTES ACTIVOS PRINCIPALES DE LA CEBOLLA.....          | 31 |
| 2.2.2.7 CICLO VEGETATIVO.....                                       | 31 |
| 2.2.2.8 REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS.....                         | 32 |
| 2.2.2.9 VARIEDADES .....  | 33 |
| a) Tempranas (primavera) .....                                      | 33 |
| 2.2.2.10 AGROTECNIA DEL CULTIVO.....                                | 34 |
| 2.2.2.11 PLAGAS Y ENFERMEDADES .....                                | 35 |
| 2.2.3 NATURALEZA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ABONOS ORGÁNICOS.....     | 44 |

|  |    |
|--|----|
| 2.2.3.1 Compost .....                                | 45 |
| 2.2.4 INSECTICIDAS ORGÁNICOS .....                   | 50 |
| 2.2.4.1 Caldo sulfocálsico .....                     | 51 |
| 2.2.4.2 Insecticida con ají.....                     | 51 |
| 3. MATERIALES Y METÒDOS .....                        | 53 |
| 3.1 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN .....                   | 54 |
| 3.2 DISEÑO EXPERIMENTAL.....                         | 55 |
| 3.3 UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL ENSAYO DE CEBOLLA ..... | 55 |
| 3.4 HIPÒTESIS .....                                  | 57 |
| 3.5 VARIABLES DE ESTUDIO.....                        | 57 |
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....               | 71 |



## TABLA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Fig. N° 1</b> Ubicación del ensayo de cebolla en Romerillos Bajo    | 40 |
| <b>Fig. N° 2.</b> Croquis de distribución de las parcelas en el campo  | 41 |
| <b>Fig. N° 3</b> Sistema de variables del proyecto                     | 42 |
| <b>Fig. N° 4</b> Picado y desmenuzado de los terrones                  | 61 |
| <b>Fig. N° 5</b> Nivelada del terreno                                  | 61 |
| <b>Fig. N° 6</b> Muestreo del suelo para el análisis en el laboratorio | 62 |
| <b>Fig. N° 7</b> Trazo de parcelas                                     | 62 |
| <b>Fig. N° 8</b> Hoyado  | 63 |
| <b>Fig. N° 9</b> Abonamiento   | 63 |
| <b>Fig. N° 10</b> Siembra de la cebolla                                | 64 |
| <b>Fig. N° 11</b> Visita del director de tesis                         | 64 |
| <b>Fig. N° 12</b> Controles fitosanitarios                             | 65 |
| <b>Fig. N° 13</b> Exposición de los resultados del ensayo de cebolla   | 65 |
| <b>Fig. N° 14</b> Recorrido del cultivo de cebolla                     | 66 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla N° 1. Compuestos funcionales y su acción fisiológica.....                            | 13 |
| Tabla N° 2. Dosis de aplicación de los abonos orgánicos en la cebolla.....                 | 43 |
| Tabla N° 3. Resultados de análisis del suelo de Romerillo.....                             | 46 |
| Tabla N° 4. Resultado de los análisis del Compost.....                                     | 46 |
| Tabla N° 5. Análisis de los resultados del Bocashi.....                                    | 47 |
| Tabla N° 6. Análisis de los resultados del Takakura.....                                   | 47 |
| Tabla N° 7 Análisis de los resultados del Fosfoestièrcol.....                              | 48 |
| Tabla N° 8. Porcentaje de emergencia de la cebolla blanca en Romerillo.....                | 48 |
| Tabla N° 9. Altura de la planta de cebolla blanca en cm. a los 30 días, en Romerillos..... | 49 |
| Tabla N° 10 Altura de la planta de cebolla blanca en cm. a los 60 días en Romerillos.....  | 50 |
| Tabla N° 11. Peso de 10 plantas de cebolla blanca en g en Romerillos.....                  | 51 |
| Tabla N° 12 Peso de la cebolla por tratamiento en kg.....                                  | 52 |
| Tabla N° 13. Rendimiento de la cebolla en Kg/ha.....                                       | 53 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|   |    |
|---|----|
| <b>ANEXO N° 1.</b> Fotos del proceso del trabajo de campo en el cultivo de cebolla..... | 61 |
| <b>ANEXO N° 2.</b> Cartilla técnica de la cebolla.....                                  | 67 |
| <b>ANEXO N° 3.</b> Análisis del suelo.....  | 69 |
| <b>ANEXO N° 4.</b> Análisis de las fuentes de abono.....                                | 70 |

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “CULTIVO DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.) ECOTIPO CALCOT, UTILIZANDO ABONOS ORGÀNICOS EN LA PARROQUIA TIMBARA, CANTÓN ZAMORA DE LA PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE” tuvo el objetivo principal evaluar el rendimiento de la cebolla de hoja mediante la aplicación de distintos abonos orgánicos; Takakura, Fosfoestièrcol, Compost y Bocashi, en el Barrio Romerillos Bajo, de la Parroquia Timbara, Cantón Zamora, Provincia de Zamora Chinchipe.

Se aplicó el diseño de bloques al azar con 5 tratamientos y cuatro réplicas dando un total de 20 unidades experimentales para observar las variables del porcentaje de emergencia, altura de la planta a los 30 y 60 días, peso en gramos y rendimiento en kilogramos por tratamiento y hectárea. Se visitó a diferentes parroquias, comunidades, ministerios y por medio de sus dirigentes, se estableció un dialogo para fijar la hora y la fecha para realizar el día de campo.

Los resultados obtenidos nos indican que al evaluar el rendimientos de la cebolla blanca de hoja, mediante la aplicación de abonos orgánicos el mejor tratamiento es T1 (Takakura) el mismo que tuvo un porcentaje de 79,12% de prendimiento, con una altura de 47,32 cm a los 30 días y 53,7 cm a los 60 días, mayor producción con 7,563 kg de peso por parcela y por hectárea 3 781 kg. Seguido de este tratamiento se destacó el T1 (Fosfoestièrcol) con un altura de 45,45 cm de altura a los 60 días y 49.1 cm, a los 60 días peso por parcela 6.553 kg y por hectárea alcanzo 3 276 kg.

Para la socialización se preparó una cartilla, la misma que fue entregada a los asistentes al día de campo, en donde se presentaron los datos obtenidos en el transcurso de la investigación. Al evento asistieron 40 personas participando activamente y manifestaron que en vivo se demostró la valía de la aplicación de los abonos orgánicos en la cebolla y que ellos lo aplicarán en sus cultivos.

Finalmente participaron las autoridades presentes y los líderes felicitando al tesista, al Instituto y manifestando dar todo el apoyo desde los Gobiernos Parroquiales, para que el Instituto siga trabajando en la formación académica de la juventud estudiosa de Zamora y que ellos están listos para apoyar e integrar a los agroecólogos a las Gobiernos Parroquiales. Se invitó a un almuerzo, mostrando con ello el agradecimiento de la familia a las autoridades del Instituto y a todos los visitantes.

## SUMMARY

The present research work entitled "ONION CULTIVATION (*Allium cepa* L.) ECOTIPO CALCOT, USING ORGANIC FERTILIZERS IN THE PROVINCE OF ZAMORA CHINCHIPE, CANTON ZAMORA, PARLIAMENT TIMBARA" By main objective to evaluate the yield of leaf onion by the application of Various organic fertilizers; Takakura, Fosfoestièrcol, Compost and Bocashi, in the Romerillos Bajo neighborhood, in the Timbara Parish, Zamora Canton, Zamora Chinchipe Province. To socialize these results with the farmers dedicated to produce vegetables of the parish Timbara.

For the effect, the random block methodology was applied with 5 treatments and four replicates giving a total of 20 experimental units to observe the variables of emergency percentage, plant height at 30 and 60 days, weight in grams and yield in Kg per treatment and hectare. We visited different parishes, communities, ministries and through their leaders, a dialogue was established to set the time and date for the day of the field.

The results obtained indicate that when evaluating the yield of white onion leaf, by applying organic fertilizers the best treatment is T1 (takakura) the same that had a percentage of 79.12% of trapping, with a height of 47, 32 cm at 30 days and 53.7 cm at 60 days, higher production with 7,563 kg of weight per plot and per hectare 3 781 kg. Following this treatment, T1 (Fosfoestièrcol) with a height of 45.45 cm in height at 60 days and 49.1 cm, at 60 days weight per plot 6.553 kg and per hectare reached 3 276 kg.

For the socialization a primer was prepared, the same one that was given to the attendants to the day of field, where the data obtained during the investigation were presented. The event was attended by 40 people actively participating and said that live showed the value of the application of organic fertilizers on the onion and that they will apply it in their crops.

Finally, the authorities and the leaders participated, congratulating the thesis, the Institute and expressing the support of the Parochial Governments, so that the Institute continues to work in the academic formation of the studious youth of Zamora and that they are ready to support and integrate To the agro-ecologists to the Parochial Governments. A lunch was invited, showing the gratitude of the family to the authorities of the Institute and all the visitors.

## INTRODUCCIÓN

Las cebolla de hoja es un producto alimenticio que incide en el desarrollo de la vida humana, especialmente, en los niños y en los adultos por su alto contenido de vitaminas A, B, C y E y minerales: calcio, magnesio, cloro, cobalto, cobre, hierro, fósforo, yodo, níquel, potasio, silicio, zinc azufre y bromo; necesarios en la ración alimenticia diaria.

Para el caso de la investigación sobre el cultivo de la cebolla de hoja y la elaboración de abono así como insecticidas orgánicos, tenemos conocimientos básicos y necesarios para abordar esta investigación, cuyo conocimiento lo he adquirido a través de: prácticas productivas, manejo de pastizales, medio ambiente, introducción a la agroecología, biodiversidad, manejo de recursos naturales, edafología, fertilidad de suelos y ecofisiología.

Esta investigación permitirá realizar un mejoramiento en la producción de la cebolla agroecológicamente, produciendo alimentos sanos y nutritivos e incidiendo a mejorar la dieta alimenticia de la población de la Parroquia Timbara, así como bastecer la demanda del mercado de Zamora.

Además, para el proceso de fundamentación teórica del presente proyecto, existe información científica y tecnológica tanto en bibliotecas de la localidad como en los medios electrónicos, particularmente, en los repositorios de información especializada colocada en las páginas de internet.

## **1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**



## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la parroquia Timbara, cantón Zamora, existe una relativa escases de la producción de hortalizas, sobre todo, de la cebolla de hoja del ecotipo Calcots, (*Allium cepa* L.) debido a la baja fertilidad de los suelos expresada en el bajo contenido de materia orgánica (1,7), y un bajo contenido de nitrógeno (0,10%). Frente a esta problemática nos proponemos investigar la aplicación de los abonos orgánicos para producir agroecológicamente.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Esta investigación nos permitirá realizar un mejoramiento en la producción de la cebolla en hoja, lo que, a su vez, mejorara la dieta alimenticia de la población de la parroquia de Timbara, así como para abastecer la demanda del mercado de Zamora

Para el caso de la investigación sobre el cultivo de la cebolla de hoja y la elaboración de abono así como insecticidas orgánicos, tenemos conocimientos básicos y necesarios para abordar esta investigación, cuyo conocimiento lo he adquirido a través de: prácticas productivas, manejo de pastizales, medio ambiente, introducción a la agroecología, biodiversidad, manejo de recursos naturales, edafología, fertilidad de suelos y ecofisiología.

Además, para el proceso de fundamentación teórica del presente proyecto, existe información científica y tecnológica tanto en bibliotecas de la localidad como en los medios electrónicos, particularmente, en los repositorios de información especializada colocada en las páginas de internet.

Para abordar el presente proyecto, utilizaremos la investigación de campo, la observación, entrevistas y el diseño metodológico específico para este caso, cuyo detalle precisamos a continuación:

### **Para el primer objetivo específico**

La técnica del tratamiento de cuatro tipos de abonos elaborados con material de la localidad.

### **Para el segundo objetivo**

Preparación del suelo amazónico

Muestreo de suelos para análisis del laboratorio

Encalamiento del suelo

Trazo de parcelas, hoyado, abonamiento y siembra de cebolla

Manejo del cultivo de cebolla.

Toma de datos

### **Para el tercer objetivo**

Aplicación de la técnica de día decampo, con apoyo de una cartilla didáctica para socialización de resultados con agricultores de la zona

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo General**

Impulsar la utilización de los subproductos existentes en las parcelas de los campesinos para mediante compostaje obtener los abonos, aplicarlos en el ensayo de cebolla (*Allium cepa* L.) y socializar los resultados con los habitantes de Romerillos.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- a) Elaborar los abonos orgánicos en la parroquia de Timbara, a partir de materiales de la localidad.
- b) Probar el efecto de los abonos orgánicos: Fosfoestièrcol, Takakura, Compost y Bocashi en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) ecotipo Calcots, en el barrio Romerillos, parroquia Timbara, cantón Zamora.
- c) Socializar los resultados de la investigación con los agricultores de la zona de Timbara dedicados a producir hortalizas.

## **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

## 2.1 ANTECEDENTES

### 2.1.1 TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN TORNO A LA CEBOLLA BLANCA

El presente proyecto de investigación se refiere al estudio del “CULTIVO DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.) ECOTIPO CALCOT, UTILIZANDO ABONOS ORGÁNICOS EN LA PARROQUIA TIMBARA, CANTÓN ZAMORA DE LA PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE”. Con la finalidad de contextualizar nuestra temática hemos procedido a realizar una revisión de literatura, cuyos rasgos son fundamentales para lo cual lo mencionamos a continuación

Villacís, F. (2009) quien realizó un ensayo de Evaluación de tres fertilizantes foliares BIO-ENERGÍA; MELSPRAY; MAXI- GROW EXEL en la producción de la cebolla *Allium cepa* L. variedad paiteña en Quero, Tungurahua. Se aplicó el diseño de bloques al azar, con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, totalizando 20 unidades experimentales. Se obtuvo que la aplicación del tratamiento T3, Bio-energía (250 cm<sup>3</sup> /ha) + Maxi- Grow Excel (250 cm<sup>3</sup> /ha), resultó ser el mejor en cuanto a producción (peso bulbo parcela útil 15,725 Kg), debido a la complementación de los 2 productos utilizados, especialmente el Maxi-Grow Excel que estimula diferentes procesos metabólicos y fisiológicos de la planta. El tratamiento que ofreció mayor rentabilidad fue Tratamiento T3 con un rendimiento de 24570,31 Kg. /ha y la utilidad neta fue de \$ 2588,47 tiene el mejor rendimiento y mayor utilidad neta, seguido del Tratamiento T6 con rendimiento de 22773,44 Kg. /ha este tratamiento reportó una utilidad neta de \$ 2202,16; mientras que el tratamiento testigo T8 se ubicó en último lugar con un rendimiento de 13984,38 Kg. /ha y utilidad neta de \$ 160,56 el más bajo de todos los tratamientos. Concluyo que al aplicar fertilizantes foliares en la cebolla se estimula los procesos fisiológicos de la planta, con lo cual se estimula el crecimiento y desarrollo de la misma, así como en la producción de los bulbos. Recomienda aplicar fertilizantes foliares en épocas, y tiempos adecuados en que el estado fisiológico de la planta necesite absorber mayores nutrientes ya que de suministrarlos a tiempo dependerá mayor producción y así el agricultor obtendrá mayores recursos económicos.

Masache Pedro y Briceño Franco (1997) realizó la investigación Comparación de fertilización orgánica y mineral en los cultivares de cebolla de bulbo *Allium cepa* L cv perla y cebolla de hoja

*Allium fistulosum* cv Blanca en Amable María. Realizando los siguientes objetivos: 1. Evaluar la influencia de los diferentes niveles de fertilización orgánica y química en la producción de los cultivares de cebolla de bulbo, variedad perla y cebolla de hoja, variedad blanca propia de la zona; 2. Determinar el mejor nivel de fertilización tanto orgánica como química desde el punto de vista económica. Analizó las siguientes variables: Porcentaje de emergencia, se tomaron cuando más del 50% haya emergido. Altura de las plantas, se tomó desde la base de la planta hasta la yema terminal, a los 24, 38, 52 y 66 días después de la siembra en 10 plantas tomadas al azar. Peso, se realizó el peso por planta y por tratamiento al momento de la cosecha en 10 plantas al azar.

El Rendimiento fue tomado en 10 plantas al azar/parcela, luego se etiquetaron para utilizarlas durante la evaluación. Al realizar la cosecha se pesaron las plantas de la cebolla de hoja/ parcela, y mediante regla de tres simple se obtuvo el rendimiento por hectárea, expresado en Kg./ha. Alcanzando los siguientes resultados, en la cebolla de hoja: altura de las plantas a los 24 días alcanzó 27 cm. con el tratamiento humus de lombriz. La altura a los 38 días alcanzaron un promedio de 39,4 cm. con el tratamiento humus de lombriz. Y a los 66 días, alcanzó un promedio de 51,5 cm. con el tratamiento humus de lombriz. El peso de la cebolla de hoja fue: 269,9 g. El rendimiento por hectárea fue de 31216 kg. /ha, con el tratamiento de 4 t/ha. Frente al testigo con 19316 kg/ha.

Vargas Luis y Vásquez Vanesa (2004) Realizó una investigación Evaluación de tres variedades de cebolla *Allium cepa* L., con dos densidades de siembra y fertilización orgánica bajo invernadero en la hoya de Loja. Desarrollando los siguientes objetivos: 1: Evaluar el comportamiento agronómico de tres variedades de cebolla con dos densidades de siembra y fertilización orgánica bajo invernadero 2: Determinar la producción y rentabilidad de las tres variedades de cebolla para conocer su viabilidad como alternativa de rotación en invernadero. 3: Difundir los resultados de la investigación a agricultores, profesionales, técnicos, estudiantes del Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Analizo las siguientes variables; porcentaje de emergencia, se evaluó los 6 días de haber realizado la siembra. Altura de la planta; se evaluaron 10 plantas por unidad experimental, registrando desde la superficie hasta el índice de las hojas. Alcanzando los siguientes resultados en la cebolla de bulbo: El mayor porcentaje de prendimiento obtuvo la variedad red Burgundy con 98,75%, la variedad red Burgundy registra la mayores alturas a los 30 días 26.85 cm., Altura a los 60 días 41.90 cm y altura a los 90 días 82.05 cm en el promedio general.

Chace, Yandry (2003) realizó una investigación Evaluación de cinco variedades de la cebolla *Allium cepa* L., con fertilización Química y Orgánica en Algarrobillo – Celica. Desarrollando los siguientes objetivos: 1 Determinar las variables y dosis de fertilización química y orgánica que ofrezcan los mejores niveles de productividad para recomendar su aplicación. 2. Analizar la rentabilidad económica en función de los costos de producción y rendimientos de bulbos. 3. Difundir los resultados obtenidos y su metodología para conocimiento de técnicos, profesores, estudiantes y agricultores de la zona de influencia.

Analizó las siguientes variables porcentaje de emergencia: para ello se tomó las plantas que sobrevivieron, pasados los 5 días del trasplante en los surcos centrales de cada unidad experimental. El mayor porcentaje de prendimiento fue del 96%.

Carrión, Charco (2010) realizó la investigación Sistema agro productivo y propuestas alternativas de prácticas de manejo en la comunidad de Chibuleo cantón Ambato provincia de Tungurahua. Los objetivos fueron: Caracterizar los sistemas de producción de la comunidad de Chibuleo. Proponer alternativas de práctica de manejo del cultivo de la cebolla de bulbo. Difundir los resultados a los productores de la comunidad. La metodología utilizada para el cumplimiento de los objetivos, tuvo como base el trabajo investigativo de campo que se desarrolló en los nueve sectores de la comunidad, a través de diez encuestas al azar en cada uno, con un total de 90 encuestas en la comunidad. La tecnología aplicada en los subsistemas productivos agrícolas básicamente es de tipo tradicional, las labores culturales mayoritariamente se realizan manualmente y cuando se emplean insumos químicos lo hacen sin criterio técnico. El cultivo de la cebolla de bulbo colorada (*Allium cepa* L.), en la comunidad de Chibuleo es cultivada en una extensión de 3.5 has/año, con una producción de 21174.85 kg/ha/año, en tiempo promedio de 150 a 180 días, la siembra la realizan por surcos (serpentín). Utilizan abono químico 10-30-10, un promedio de 3 qq/ha, al voleo, localizado y abono de origen orgánico de los animales con un promedio de 200 qq/ha. En el presente trabajo investigativo, en las 90 familias a través de encuestadas, se determina un ingreso económico promedio de 100,00 dólares mensuales/familia. Así mismo, se ha determinado que la cebolla de bulbo colorada (*Allium cepa* L.), en la actualidad es el tercer cultivo de la zona al que se dedican las familias y que presenta un rendimiento de 21 174,85 kg/ha/año, que genera un ingreso promedio de 112,51 dólares anuales/familia; el mencionado cultivo últimamente ha disminuido el área de siembra y su rentabilidad en relación a las épocas pasadas; según la historia de la comunidad de Chibuleo y los datos de las encuestas,

esto es preocupante ya que la comunidad fue tradicionalmente conocido como una zona eminentemente productora de cebolla de bulbo colorada (*Allium cepa L.*).

Valverde, Pérez, Huchuari. (2015) Realizo un estudio de factibilidad para crear una empresa productora y comercializadora de cebolla blanca de rama en polvo (*Allium fistulosum*) en la ciudad de Loja”, se empleó el modelo con la aplicación de los métodos deductivo, inductivo y cuantitativo; técnicas como la observación directa, entrevista y encuesta dirigida a las familias de la ciudad de Loja quienes serán los posibles consumidores permitiendo conocer la demanda del producto. El estudio financiero determinó la inversión general para poner en marcha el proyecto, la cual ascienden a 77.951,40 dólares con el 26% de financiamiento externo y el 74% restante capital de los socios; una vez realizadas las proyecciones de ingresos y gastos, se determinó la factibilidad del proyecto arrojando un valor actual neto (VAN) positivo; una tasa interna de retorno (TIR) superior al costo de oportunidad, el periodo de recuperación de capital será dentro de la vida útil del proyecto; la relación beneficio costo de 69 centavos por cada dólar invertido en el proyecto y su análisis de sensibilidad indica, que el proyecto soporta cambios tanto en sus ingresos como en gastos. Los resultados encontrados permitieron concluir que es factible el proyecto, por lo que se recomienda su ejecución a que dará una rentabilidad a sus inversionistas y genera desarrollo productivo en la ciudad de Loja.

Aguirre, Briseño.(2012) realizó una investigación sobre el “ Análisis Financiero de los Costos de Producción y Comercialización de Cebolla Paiteña” en la parroquia Limones del cantón Zapotillo, Provincia de Loja, para cumplir este trabajo se utilizó el método analítico que permitió generar la información necesaria, como es la caracterización de los elementos del proceso de producción de la cebolla en la finca estudiada, desde la producción hasta la comercialización de la cebolla, para lo cual se recolectó cronológicamente la información técnica y financiera entre los meses de septiembre a diciembre de 2011, que dura el proceso productivo. En cuanto a la comercialización, se puede anotar que está dirigida en un 71,2% a la venta a través de comisionistas que transfieren el producto en los mercados de abasto de la ciudad de Guayaquil, y solo el 28,8% a la empresa lojana Industria Lojana de Especerías ILE. Concluyendo a través de los indicadores que proporcionó el análisis dinámico, que este tipo de cultivo en las actuales condiciones, tiene una relación beneficio costo de 1,21 y la rentabilidad del 21%. Y que la comercialización y el precio de venta está relacionado con el tamaño y dimensión de la cebolla, que está categorizado y fijado por la demanda del mercado que imponen los intermediarios y que en ese momento se encontraba el precio de la cebolla grande en \$ 18,5 y la pequeña en \$ 13,85 por quintal, lo cual puede promediar

un precio de\$ 15.45, lo que si permitiría controlar su sostenibilidad a través de una producción permanente y planificada en todo el año, en donde participen los productores en los diferentes espacios o eslabones de la cadena agro productiva y de valor.

Fababa Morí, Ling Fulgencio (2012), realizó un ensayo de cebolla roja en el sector de Aucaloma (Lima – Perú), con el objeto de estudiar comparativamente el comportamiento de la cebolla, variedad Roja Arequipeña, con aplicación localizada de diferentes dosis de humus de lombriz en suelos ácidos, buscando mejorar el rendimiento y rentabilidad del cultivo. Se utilizó el diseño de bloques completos al azar DBCA, con 6 tratamientos y 4 repeticiones. De las evaluaciones realizadas se obtuvieron los siguientes resultados: El humus de lombriz de 3.0; 2.5; 2.0 y 1.0 t/ha, hizo efecto en el cultivo con respecto a la altura (44.95, 44.73, 43.33 y 42.58 cm); Además, en los tratamientos con 3.0; 2.5; 2.0; 1.5 y 1.0 t/ha de humus obtuvieron mayor número de hojas/planta (5.9, 5.88, 5.76, 5.73 y 5.7); mientras que en los tratamientos con 3.0; 2.5; 2.0 y 1.0 t/ha de humus, se obtuvieron un mayor diámetro de bulbos (4.80, 4.48, 4.2, 4.15 cm). Con la dosis de 1.5 y 2.5 t/ha de humus se obtuvo mayor longitud de bulbos (6.89 y 6.86). Las dosis de 3.0 y 2.5 t/ha con (89.63 g, 87.00 g peso fresco y 86.33 g, 84.45 g peso seco) de bulbos a la cosecha y también obtuvieron los mayores rendimientos (21023.1 kg/ha, 20407.4 kg/ha en fresco y 20249.1 kg/ha, 19809.3 kg/ha en seco), con rentabilidad económica de 1.68 de nuevo sol por cada nuevo sol invertido.

Arteaga Villegas, Rixon Johan (2016), realizó una investigación que trata del estudio agronómico de la cebolla plantada en rotación con hortalizas, y lo hizo en Faclo Grande (Lima Perú), siendo los terrenos moderadamente fértiles y bien drenados. La principal rotación vegetal fue la sandía y otras verduras como el pimentón y el tomate, donde después de la cosecha se realizaron las siguientes prácticas agronómicas para el cultivo de cebollas: preparación de la tierra, preparación de camas de semilleros, plantación de plántulas. La producción promedio de cebolla obtenida fue de 50 T / ha, también presenta el bulbo más grande en términos de diámetro; Longitud y peso fueron 4,94 cm, 4,88 cm y 70,6 g, respectivamente.

Hernández Guevara, Dilver Eli (2014), Realizó una investigación de dosis de microorganismo en el cultivo de cebolla china. El objetivo de esta investigación en cambio fue determinar la dosis ideal de calidad Microorganismos que presentan mejores resultados en la producción de cebolla china (*Allium fistulosum*), en condiciones agroclimáticas en el valle de Muds, realizando el análisis económico de los tratamientos. Se empleó el diseño estadístico de bloques completamente al



azar, con cuatro bloques, cinco tratamientos y con un total de 20 unidades experimentales. Las conclusiones más relevantes fueron que los tratamientos aplicados sobre la base de la EM-1 indujeron respuestas en el peso fresco de la planta (cm), diámetro del tallo (cm) y número total de hojas para la planta. Por otra parte todos los tratamientos estudiados generaron riqueza tanto en Rendimiento, microorganismo y costo.

Vilca Chambilla, Johnny Fermín (2010), realizó una evaluación de rendimiento de seis cultivos de cebolla (*Allium cepa L.*) aprovechando la época de invierno en el departamento de Tacna. Los cultivares evaluados fueron: Camaneja, Mikado, Pantera Rosa, Texas Early Granex, Sivan y Mercury. Para este caso se empleó el modelo estadístico del diseño de bloques completos aleatorios con seis tratamientos y 4 repeticiones. Los resultados de la investigación fueron los siguientes: el rendimiento promedio más alto por hectárea fue el que arrojó el cultivo Mercury con 69,98 t/ha seguido de los cultivos Pantera Rosa 50,28 t/ha, Sivan con 49,30 t/ha y Texas Early con 48,38 t/ha, los tratamientos; de Mikado y Camaneja obtuvieron los menores promedios de rendimiento 46,98 y 29,26 t/ha.

Rojas Montoya, Willy (2015), a diferencia de los autores analizados realizó una investigación sobre el cultivo de cebolla china con el objeto de evaluar el efecto de la aplicación de cuatro dosis de materia orgánica (gallinaza) en el desarrollo, crecimiento y rendimiento de la cebolla verde (*Allium fistosum*) Variedad (Red Chiclayana) en la provincia de (Lamas Perú). La investigación se realizó utilizando el diseño estadístico de bloques completos al azar (RCBD), con bloques al azar y cinco tratamientos, con un total de 20 unidades experimentales.

Los resultados indican que el tratamiento con abono orgánico de gallinaza fue más efectivo dando un mayor rendimiento; en cambio el cultivo dosis de plantas de tratamiento de estiércol de postura de 30 t ha<sup>-1</sup> fue más determinante, lo que resultó en un mayor rendimiento con 62,587 kg ha<sup>-1</sup> y el que produjo un mayor beneficio I con un valor de 1,68 generando un mayor beneficio neto, Con un valor de \$ 13704,78 respectivamente.

## **2.2 MARCO CONCEPTUAL**

### **2.2.1 CONTEXTO HISTORICO GEOGRAFICO Y SOCIECONOMICO DE TIMBARA**

#### **2.2.1.1 Antecedentes Históricos**

La parroquia Timbara, es una de las seis parroquias rurales que integran el cantón Zamora, provincia de Zamora Chinchipe, misma que se encuentra ubicada al sureste del territorio cantonal, su cabecera parroquial es el centro poblado Timbara; cuenta con un área de 128,71 Km<sup>2</sup>, lo cual representa el 6,77% de la superficie cantonal. La población parroquial de Timbara, según los datos del último censo poblacional 2010, efectuado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) es de 960 habitantes, lo que representa el 4 % de la población del cantón Zamora (25.510 habitantes); al año 2015 la parroquia contaría con 1.119 habitantes, según proyecciones realizadas por el INEC, constituyendo también el 4% de la población proyectada a nivel cantonal (28.442 habitantes). Considerando la población a nivel parroquial y cantonal, según el censo del año 2010 y la proyección al año 2015, el índice de crecimiento poblacional anual es del 3,11% y 2,20%, respectivamente.

Los límites territoriales de la parroquia Timbara están establecidos de la siguiente manera:

- NORTE: con la parroquia Cumbaratza.
- SUR: con la parroquia Zamora.
- ESTE: con la parroquia San Carlos de Las Minas.
- OESTE: con la parroquia Zamora.

Entre los principales ríos y quebradas que conforman la red hidrográfica dentro de la parroquia Timbara, tenemos el Río Zamora que circula de oeste a este el territorio parroquial, que además sirve de límite natural al norte de la misma con la vecina parroquia de Cumbaratza; recibiendo aportes de algunos cuerpos de agua emplazados dentro de la parroquia, que fluyen de sur a norte, tales como: Río Jamboé (límite natural al oeste con la parroquia Zamora), cuyos afluentes son: Quebrada La Pituca, Río Numbami (límite natural al sur con la parroquia Zamora); Río Timbara, Cuzuntza, parte del Río Nambija, y de otro tipo de drenajes menores que se encuentran situados en el Valle del Río Jamboé. (PDOT, 2010)

#### **2.2.1.2 Principales renglones económicos de Timbara**

Las principales actividades son: la ganadería, agricultura, y el turismo, que se viene desarrollando desde hace varios años, la actividad característica de la parroquia es la siembra de la caña, y la producción de sus derivados como la panela, el guarapo y la

melcocha, que por esta actividad se la denomina con el slogan “La Tierra de la caña y la Melcocha”. (PDOT, 2010)

## 2.2.2 CONTEXTO CIENTIFICO TECNOLOGICO DEL PROYECTO

### 2.2.2.1 CULTIVO DE CEBOLLA (*Allium cepa* L)

#### a) TAXONOMÍA

- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Monocotiledónea
- Orden: Liliflorae
- Familia: Amarillidae
- Género: Allium
- Especie: cepa L. (Valadez, 2001)

#### b) MORFOLOGÍA

- **Planta:** bienal, a veces vivaz de tallo reducido a una plataforma que da lugar por debajo a numerosas raíces y encima a hojas, cuya base carnosa e hinchada constituye el bulbo.
- **Bulbo:** está formado por numerosas capas gruesas y carnosas al interior, que realizan las funciones de reserva de sustancias nutritivas necesarias para la alimentación de los brotes y están recubiertas de membranas secas, delgadas y transparentes, que son base de las hojas. La sección longitudinal muestra un eje caulinar llamado corma, siendo cónico y provisto en la base de raíces fasciculadas.
- **Sistema radicular:** es fasciculado, corto y poco ramificado; siendo las raíces blancas, espesas y simples.
- **Tallo:** el tallo que sostiene la inflorescencia es derecho, de 80 a 150 cm de altura, hueco, con inflamamiento ventrudo en su mitad inferior.
- **Hojas:** envainadoras, alargadas, fistulosas y puntiagudas en su parte libre.
- **Flores:** hermafroditas, pequeñas, verdosas, blancas o violáceas, que se agrupan en umbelas.

- **Fruto:** es una cápsula con tres caras, de ángulos redondeados, que contienen las semillas, las cuales son de color negro, angulosas, aplastadas y de superficie rugosa. Leñano (1972) y Sonnemberg (1981), Tamaro (1974, Mainardi (1978)

### 2.2.2.2 Componentes Nutricionales de la Cebolla

**Tabla N° 1.** Compuestos funcionales y su acción fisiológica

| <b>COMPUESTO</b>           | <b>ACCIÓN</b>  |
|----------------------------|--|
| Vitaminas E y C            | Reducen los riesgos de enfermedades cardiovasculares y cáncer  |
| Ácido Fólico               | Reducen los defectos del tubo neural (recién nacido)<br>Reducción de los niveles plasmáticos de homocisteína |
| Calcio                     | Aumento de densidad ósea   |
| Selenio                    | Inmunomodulador<br>Prevención contra el cáncer   |
| Fructooligosacáridos (FOS) | Estimulan selectivamente el crecimiento y/o actividad de bacterias del colon (efectoprebiótico)              |
| Fibra                      | Mejora de la función colónica<br>Prevención de enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 y obesidad     |
| Compuestos azufrados       | Mejora de la salud cardiovascular y efectos anticancerígenos<br>Compuestos fenólicos                         |
| Compuestos fenólicos       | Prevención enfermedad coronaria y actividades anticancerígenas   |
| Isoflavonas                | Reducen la osteoporosis, promueven la salud cardiovascular y alivian los síntomas de la menopausia           |

**Fuente:** Howlet (2008).

La cebolla es un alimento que debe ser incluido definitivamente en nuestra alimentación. Posee una potente acción contra el reumatismo, de manera similar al ajo (ambas se encuentran en la misma familia taxonómica). Esta disuelve el ácido úrico (responsable de la enfermedad de la gota, que afecta a los riñones y las articulaciones), lucha contra las infecciones gracias a sus sales de sosa y su potasa, que alcalinizan la sangre.

Sin embargo, el consumo excesivo de cebolla cruda provoca un molesto olor que queda impregnado en la persona que realiza la ingesta, olor que puede permanecer varias horas en la boca del individuo. Además, se sabe que el consumir cebolla con limón y sal, aumentan dicho aroma. Después de haber comido cebolla (sobre todo cruda, que es la que más olor de boca deja) es útil enjuagarse la boca muy bien varias veces (unas 5) con agua antes de lavarse los dientes con la pasta dental. De esta forma gran parte de lo que huele se irá disuelto en el agua y será bastante difícil distinguir el olor a cebolla en el aliento. La cebolla sobre todo la roja ayuda a prevenir la osteoporosis, gracias a su alto contenido del flavonoide quercetina, antioxidante de la familia del polifenol, cuya actividad es superior a la de las isoflavinas. (Roldán-Marín, 2009)

### **2.2.2.3 VIRTUDES PRINCIPALES DE LA CEBOLLA**

- a) Presenta quercitina que protege al sistema cardiovascular.
- b) Limitación de las infiltraciones de líquido seroso en los órganos, lo que corre peligro de provocar edemas.
- c) Eficacia demostrada sobre el sistema urinario y sobre la próstata, el mejor tránsito, la limitación de las infecciones.
- d) Fósforo, "facilitando" el trabajo intelectual.
- e) Silicio, el cual mejora la elasticidad para las arterias y compuestos que favorecen la fijación del calcio en los huesos.
- f) Sin contar las vitaminas A, B, C, más los beneficios en azufre, hierro, yodo, el potasio, y dosis moderadas de sodio. Enciclopedia McGraw-Hill de Ciencia y Tecnología. 2da. Edición, Tomo II, 1992, pp.393)

### **2.2.2.4 USOS**

Estimula el apetito y regulariza las funciones del estómago, es diurética, por lo tanto es un medio importante, como depurativo del organismo. También es muy buena para todas las afecciones respiratorias, cuando tenemos tos, catarro, resfrío, gripe, bronquitis, si nos preparamos el jugo de 1 cebolla junto con el jugo de 1 limón y 2 cucharadas de miel y lo tomamos caliente nos ayudará a recuperarnos. No debemos olvidar que las cebollas crudas o cocidas o también su jugo, funcionan muy bien en caso de estreñimiento.

Es un gran desinfectante, por lo tanto comerla sobre todo cruda, nos ayuda a protegernos contra las enfermedades infecciosas. Otras de sus propiedades es que nos ayuda a combatir la caspa y la caída del cabello, haciéndonos fricciones en la cabeza, con su jugo frecuentemente. Contiene vitaminas y sales minerales, azufre, fósforo, hierro, calcio, sodio, magnesio etc. Para aquellos que son diabéticos, incorporar la cebolla a su tratamiento es muy importante ya que ellos necesitan depurar su sangre y la cebolla ayuda a depurarla, desinfectándola, ya que actúa eliminando las impurezas de la sangre, tornándola más limpia y pura y por lo tanto con más defensas. Como punto final les sugerimos, aprovechando de la generosidad y de los conocimientos del Señor Kozel, esta fórmula sencilla para ayudarnos a limpiar y rejuvenecer nuestro cutis. Estimula numerosas funciones orgánicas, pues es diurética, cardiotónica e hipoglucemiante.

Tiene asimismo propiedades antisépticas y emenagogas (regulación del ciclo menstrual). Reduce, al igual que el ajo, la agregación plaquetaria (peligro de trombosis), así como los niveles de colesterol, triglicéridos y ácido úrico en la sangre. De manera general, favorece el crecimiento, retrasa la vejez y refuerza las defensas orgánicas, sobre todo frente a agentes infecciosos. Edemas, oligurias (escasa formación de orina); congestión de los órganos pelvianos en la mujer y prostatismo en el hombre.

Enfermedades infecciosas; convalecencia; astenia, Trastornos cardiacos; hipertensión; arteriosclerosis. Resfriados, bronquitis y tos. Digestiones lentas y flatulencia con hipoclorhidria (disminución de jugos gástricos, pero se desaconseja en caso de hiperclorhidria y ardores). Fermentaciones intestinales; estreñimiento; parásitos intestinales. Nerviosismo, insomnio, depresiones menores. Diabetes; reumatismo; obesidad y celulitis.

La cebolla es imprescindible en la cocina pues es uno de los condimentos más empleados en la cultura gastronómica mediterránea. Gracias a su jugosidad, la cebolla permite cocinar con muy poco aceite y agua. Encurtida, frita, rebozada, hervida, al horno o cruda la cebolla es deliciosa.

#### **2.2.2.5 PROPIEDADES**

La cebolla, sana y nutritiva, esconde numerosas propiedades medicinales entre sus capas y además resulta muy versátil en la cocina. La cebolla es rica en minerales y oligoelementos: calcio, magnesio,

cloro, cobalto, cobre, hierro, fósforo, yodo, níquel, potasio, silicio, zinc, azufre, bromo. También abundan la vitaminas A, B, C y E. Además alberga un aceite esencial que contiene una sustancia volátil llamada alilo, con propiedades bactericidas y fungicidas.

Es interesante su contenido en glucoquinina, una sustancia hipoglicemiante considerada la «insulina vegetal», pues ayuda a combatir la diabetes. Sus enzimas favorecen la fijación de oxígeno por parte de las células, colaborando en la función respiratoria. En cuanto a sus componentes principales son: agua (89%), glúcidos (8,6 g), fibra (1,6 g), proteínas (1,2 g) y grasas (0,2 g), con 38 calorías por 100 g. Trocme y Grass (1979)

#### 2.2.2.6 COMPONENTES ACTIVOS PRINCIPALES DE LA CEBOLLA

- a) **Aminoácidos:** Ácido glutamínico, argenina, lisina, glicina...etc.
- b) **Minerales:** Principalmente: Potasio, fósforo, calcio, magnesio, sodio, azufre y, en cantidades menores: hierro, manganeso, zinc, cobre y selenio.
- c) **Vitaminas:** Vitamina C, Ácido fólico, Vitamina E.
- d) **Aceite esencial con muchos componentes sulfurosos:** disulfuro de atilpropilo, metilaliína, cicloaliína...etc.
- e) **Ácido tiopropiónico**
- f) **Quercetina:** tratamiento de la debilidad capilar.
- g) **Aliina,** en menor cantidad que el ajo.

#### 2.2.2.7 CICLO VEGETATIVO

Se distinguen cuatro fases:

- a) Crecimiento herbáceo, Comienza con la germinación, formándose un tallo muy corto, donde se insertan las raíces y en el que se localiza un meristemo que da lugar a las hojas. Durante esta fase tiene lugar el desarrollo radicular y foliar.
- b) Formación de bulbos. Se inicia con la paralización del sistema vegetativo aéreo y la movilización y acumulación de las sustancias de reserva en la base de las hojas interiores, que a su vez se engrosan y dan lugar al bulbo. Durante este periodo tiene lugar la hidrólisis de los prótidos; así como la síntesis de glucosa y fructosa

que se acumulan en el bulbo. Se requiere fotoperiodos largos, y si la temperatura durante este proceso se eleva, esta fase se acorta.

- c) Reposo vegetativo. La planta detiene su desarrollo y el bulbo maduro se encuentra en latencia.
- d) Reproducción sexual. Se suele producir en el segundo año de cultivo. El meristemo apical del disco desarrolla, gracias a las sustancias de reserva acumuladas, un tallo floral, localizándose en su parte terminal una inflorescencia en umbela.

#### **2.2.2.8 REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS**

Es muy sensible al exceso de humedad, pues los cambios bruscos pueden ocasionar el agrietamiento de los bulbos. Una vez que las plantas han iniciado el crecimiento, la humedad del suelo debe mantenerse por encima del 60% del agua disponible en los primeros 40 cm del suelo. El exceso de humedad al final del cultivo repercute negativamente en su conservación. Se recomienda que el suelo tenga una buena retención de humedad en los 15-25 cm. superiores del suelo. La cebolla es medianamente sensible a la acidez, oscilando el pH óptimo entre 6-6.5.

Prefiere suelos sueltos, sanos, profundos, ricos en materia orgánica, de consistencia media y no calcárea. Los aluviones de los valles y los suelos de transporte en las dunas próximas al mar le van muy bien. En terrenos pedregosos, poco profundos, mal labrados y en los arenosos pobres, los bulbos no se desarrollan bien y adquieren un sabor fuerte. El intervalo para repetir este cultivo en un mismo suelo no debe ser inferior a tres años, y los mejores resultados se obtienen cuando se establece en terrenos no utilizados anteriormente para cebolla. Es una planta de climas templados, aunque en las primeras fases de cultivo tolera temperaturas bajo cero, para la formación y maduración del bulbo, pero requiere temperaturas más altas y días largos, cumpliéndose en primavera para las variedades precoces o de día corto, y en verano-otoño para las tardías o de día largo.



### 2.2.2.9 VARIEDADES

Las variedades de cebolla (cultivadas) se clasifican principalmente de acuerdo con su picor (dulce o picante) y su empleo (bulbos secos o racimos verdes). Los bulbos pueden ser blancos, rojos o amarillos. Las variedades difieren de modo manifiesto por su forma de mantener la calidad y en su respuesta a la duración del día. Las variedades híbridas, que poseen una resistencia mayor a las enfermedades, una vida más larga de almacenaje y una calidad mejorada, desplazan con rapidez a las variedades más antiguas.

#### a) Tempranas (primavera)

- Spring (abril-mayo). Jumosol, (1999)
- Babosa (mayo-Junio, forma de cono invertido, muy jugosa, capa exterior amarilla). Jumosol, (1999)
- Texas Early Grain (amarilla, muy precoz, pequeña). Jumosol, (1999)
- Sangre de Buey (bulbo deprimido, el color morado llega a capas interiores, mayo-junio). Jumosol, (1999)
- Amarillo-paja (aplanada, junio). Jumosol, (1999)
- Amarilla Bermuda (aplanada, mayo-junio). Jumosol, (1999)

#### b) Media estación

- Liria (medio grano porque es intermedia entre la babosa y la cebolla grano, redondeada, amarillo dorada en el exterior, junio-Julio). Jumosol, (1999)
- Cristal Wax o Blanca Bermuda (cultivada en Canarias, mayo-junio). Jumosol, (1999)
- Blanca de España (grande, julio). Jumosol, (1999)
- Morada de España (capas exteriores moradas o coloradas, bulbo redondo, julio-Agosto). Jumosol, (1999)

#### c) Tardías

- Amarilla azufre de España (tamaño grande, bulbo aplastado, color amarillo-verdoso, otoño invierno). Jumosol, (1999)

- Grano, Grano de Oro o Valenciana tardía de exportación (amarillo pálido, tamaño medio-grande, septiembre-octubre). Jumosol, (1999)
- Morada de Amposta (exterior rojizo, parecida a la Grano de Oro, octubre - noviembre) Jumosol, (1999).
- Dulce de Fuentes de Ebro (amarilla, jugosa, ensaladas, tamaño grande, otoño). Jumosol, (1999)

#### **d) Otros tipos**

- Cebollitas (pequeñas para encurtidos, Barletta extratemprana, Maravilla de Pompei, junio-julio). Jumosol, (1999)
- Cebolla Parda (para morcillas). Jumosol, (1999)
- Calcots .- Jumosol (1999)
- Calcots.-jumosol (1999)

### **2.2.2.10. AGROTECNIA DEL CULTIVO**

#### **a) Siembra**

Las semillas aparecen, generalmente en el segundo año de cultivo, al final de una inflorescencia. Las cebollas suelen reproducirse por semillas, pero algunas variedades generan pequeños bulbos junto al bulbo principal, que también se emplean para realizar nuevas plantaciones. La siembra de la cebolla puede hacerse de forma directa o en semillero para posterior trasplante, siendo esta última la más empleada. La mejor fecha de siembra es a finales de invierno, en el Hemisferio Norte, la primera semana de marzo. En las zonas más frías la siembra necesitará protección con campanas durante el invierno, para evitar que se malogren.

En siembra directa en el suelo, la cantidad de semilla necesaria es muy variable (4 g/m<sup>2</sup>), normalmente se realiza a voleo y excepcionalmente a chorrillo, recubriendo la semilla con una capa de mantillo de 3-4 cm de espesor. La época de siembra varía según la variedad y el ciclo de cultivo. Sembrar a principios de primavera, enterrando la semilla a 1,5 cm en hileras separadas 25 cm entre sí.

La germinación se producirá a los 21 días aproximadamente. La densidad de siembra depende del tamaño de bulbo deseado. Plantar los bulbos cada 10-15 cm en hileras separadas 25-30 cm. Trasplantar a mediados de primavera con una separación de 15 cm entre ejemplares y 25 entre hileras. Recortar la mitad de las hojas antes de plantar y no colocar los ejemplares muy enterrados.

## **b) Cosecha**

Se considera que la cebolla está de cosecha cuando el falso tallo se ablanda y se dobla con facilidad y el follaje está seco. Cuando se cosecha de forma manual se recomienda que después de sacada se coloque en hileras sobre el suelo durante 2 - 3 días para que se seque bien y después cortarle el follaje 2 cm por encima del cuello. Además se puede cosechar a los 85 – 90 días para el consumo fresco.

### **2.2.2.11 PLAGAS Y ENFERMEDADES**

El cultivo es propenso al ataque de las siguientes plagas:

#### **a) Thrips tabaci.**



Esta plaga aparece fundamentalmente en plantas con 5 hojas o más de su desarrollo. Es favorecido por los períodos de escasas lluvias y temperaturas elevadas. Es importante la detección temprana de su presencia en la zona más protegida de las plantas, alrededor de las hojas nuevas, pues los tratamientos con insecticidas para su control deben realizarse con bajos niveles de infestación para lograr la mayor contención del ataque. Bejo Zaden (2011)

**b) Ácaro del ajo *Eriophyes (Aceria) tulipae*.**



Produce afectaciones en el cultivo en el campo haciéndose difícil su combate, por la forma en que se aloja en la planta. Durante el almacenamiento los ácaros se mantienen dentro de los bulbos dañando los dientes, los que son fuente de infestación. Pueden también afectar al ajo los lepidópteros *Prodenia* sp (mantequilla), *Trichoplusia nii* (falso medidor) y *Spodoptera frugiperda* (palomilla del maíz), que no son verdaderamente plagas de consideración, salvo en ocasiones y localidades específicas. Sus larvas se alimentan de las hojas causando afectaciones si no se les controla de manera oportuna. La enfermedad más importante que afecta al ajo, por su frecuencia y severidad en Cuba, es la mancha púrpura y resultan también de mucho interés la raíz rosada y la patología no infecciosa provocada por el contaminante ozono: la mancha blanca. Bejo Zaden (2011)

**c) Mosca de la cebolla (*Phorbia antiqua* Meig).**



Las larvas miden 6-8 mm. Color gris-amarillento y con 5 líneas oscuras sobre el tórax. Alas amarillentas. Patas y antenas negras. Avivan a los 20-25 días. Ponen unos 150 huevos. Inverna en el suelo en estado pupario. La primera generación se detecta a mediados de marzo o primeros de abril. La ovoposición comienza a los 15-20 días después de su aparición. Hacen

sus puestas aisladas o en conjunto de unos 20 huevos cerca del cuello de la planta, en el suelo o bien en escamas. Daños: Ataca a las flores y órganos verdes. El ápice de la hoja palidece y después muere. Bejo Zaden (2011)

d) Polilla (*Laspeyresia nigricana* Steph).



El insecto perfecto es una mariposa de 15 mm de envergadura. Sus alas anteriores son de color azul oliváceo más o menos oscuro y salpicadas de pequeñas escamas amarillo ocre; las alas posteriores son grisáceas. Las larvas son amarillas de cabeza parda, de 15 a 18 mm de largo. Causan daños al penetrar las orugas por el interior de las vainas de las hojas hasta el cogollo. Se para el desarrollo de las plantas, amarillean las hojas y puede terminar pudriéndose la planta. Bejo Zaden (2011)

e) Gorgojo del ajo (*Brachycerus algirus* F.).



Mide de 4 a 5 mm de longitud, de color pardo negro, con pequeñas manchas blancas en los élitros. Los Daños ocasionados son atreves de las larvas, de color blanco destruyen los bulbos. Bejo Zaden (2011)

f) **Nemátodos (*Ditylenchus dipsaci* Kuehn).**



Se utiliza en toda la horticultura forzada o intensiva, ya que uno de los factores principales para que se detecte su presencia es la repetición de los cultivos. En casos de verdaderos ataques las producciones son nulas. Se clasifica como endoparásito migratorio que se alimenta en el tejido parenquimoso, en tallos y bulbos. Los machos y las hembras son vermiformes los adultos miden de 0.9 a 1.8 mm de largo. La reproducción puede ser por partenogénesis o sexual. Algunas veces los ataques se localizan en principio a rodales que posteriormente se extienden a todo el cultivo. Forman “agallas” o “nódulos” en las raíces. Bejo Zaden (2011).

g) **Minador común.**



Es una importante plaga insectil que ocasiona grandes pérdidas en los cultivos ya que disminuye fundamentalmente el área foliar activa de la planta. Las larvas se alimentan del mesófilo de las hojas, formando sinuosas galerías de aspecto blanquecino. Las hojas disminuyen su capacidad fotosintética y las infestaciones fuertes pueden ocasionar su desecación y deterioro. Bejo Zaden (2011)

Entre las enfermedades que se presentan en el cultivo de cebolla tenemos:

a) **Mancha púrpura.**



Producida por el hongo *Alternaria porri* (Ellis) Cif., se manifiesta al inicio en forma de pequeñas manchas blancas hundidas, de forma circular, elíptica o irregular que posteriormente toman coloración rojiza o púrpuras rodeadas por un halo amarillento. El hongo sobrevive en residuos de cosechas, así como en otras especies de plantas y se disemina por el viento. Las lluvias y las temperaturas relativamente cálidas, así como la permanencia del rocío por períodos prolongados, favorecen su desarrollo. Bejo Zaden (2011)

b) **Raíz Rosada.**



Esta enfermedad, producida por el hongo *Pyrenochaeta terrestris* (sinónimo: *Phoma terrestris*), se presenta en cualquier etapa de desarrollo del cultivo siendo las plantas jóvenes las más

susceptibles. Las raíces adquieren coloración rosada, se arrugan y mueren. En el follaje se observa disminución de tamaño, pérdida de vigor y de coloración. Los bulbos infectados se desarrollan lentamente y no adquieren el calibre deseado. Este hongo se disemina con el agua de riego, el drenaje, los zapatos y durante las labores de cultivo y sobrevive por períodos de tiempo prolongados en el suelo a profundidades de 6 pulgadas o más. Bejo Zaden (2011)

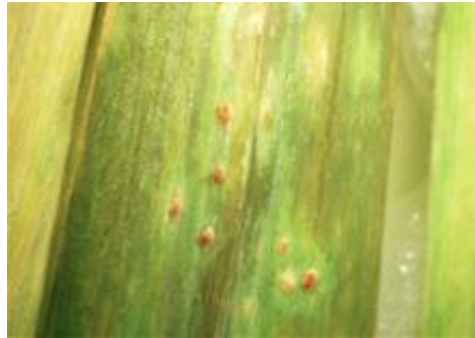
**c) Mildiu (*Phytophthora infestans*).**



Es de consideración tanto al aire libre como en horticultura en invernadero. En la primera forma es más fácil de controlar que en invernadero. El desarrollo del hongo se ve favorecido por temperaturas comprendidas entre 11 °C y 30 °C, acompañadas de humedad ambiental elevada. Los daños se presentan como manchas en hojas y tallos. Dichas manchas son de color pardo oscuro (necróticas) de forma irregular, pero por lo general redondeadas. Aparecen en el envés de la hoja. Si las condiciones ambientales son favorables (humedad-temperatura), su desarrollo es vertiginoso, acabando en numerosas ocasiones con la planta. Bejo Zaden (2011)



**d) Roya (*Puccinia allii*, *P. porri*).**



El más sensible de todos los cultivos que ataca es el ajo. Suele ser bastante sensible y por tanto en la mayoría de las ocasiones suele ser grave cuando se repite mucho el cultivo. Frecuentemente aparecen los primeros síntomas a principios de mayo. Origina manchas pardo-rojizas que después toman coloración violácea. Las hojas se secan prematuramente como consecuencia del ataque. Bejo Zaden (2011).

**e) *Peronospora schaleideni*.**



Produce vellosidad blanquecina en hoja, que amarillea y muere rápidamente. Como consecuencia de ella suele aparecer el mildiu. Bejo Zaden (2011)

**f) Podredumbre blanca interior “Boixat” (*Sclerotium cepivorum*).**



Permanece en el suelo largo tiempo (entre 3 y 8 años). La temperatura óptima para su desarrollo se encuentra entre los 18°C y los 20°C, aunque puede comenzar la reproducción a partir de los 2°C. El desarrollo decrece al aumentar la temperatura sobre los 20°C. Los daños pueden producirse inmediatamente después del trasplante. Bejo Zaden (2011)

**g) *Alternaria* (*Alternaria porri*).**



Suele aparecer, en un principio, como lesiones blanquecinas de la hoja que, casi de inmediato, se vuelven de color marrón. Cuando ocurre la esporulación, las lesiones adquieren una tonalidad púrpura. Los bulbos suelen inocularse estando próximos a la recolección cuando el

hongo penetra a través de cualquier herida. Para controlarla se recomienda el control químico a base de las siguientes materias activas: Benalaxil 4% + oxiclورو de cobre 33% 0.40-0.60% Polvo mojable; Clortalonil 15% + Mancozeb 64% 0.25-0.30% Polvo mojable; Clortalonil 15% + oxiclورو de cobre 30% 0.25-0.45% Polvo mojable.

La *Alternaria* produce las consecuencias siguientes:

- Dificulta la germinación.
- Las hojas adquieren color amarillento que puede comenzar por la unión con el tallo.
- Podredumbre blanca interior de las plantas afectadas.
- Las plantas afectadas carecen casi por completo de raíces.
- Teniendo presente las condiciones para su desarrollo, los ataques más graves suelen presentarse al final del ciclo vegetativo. Bejo Zaden (2011)

#### h) *Peronospora herbarum*.



Es una forma imperfecta de las alternarias. Produce manchas necróticas más o menos circulares en tallos, hojas y frutos. En hojas hay veces que se rodea de una aureola amarilla. Bejo Zaden (2011)

i) **Botrytis o moho gris (*Botrytis cinerea*).**



Cultivos a los que ataca: Tomate, pimiento, ajo y otros. Es muy importante en invernaderos debido a las condiciones ambientales favorables a la reproducción del hongo. Normalmente vive sobre órganos secos. La infección puede producirse a partir de una poda. Ataca a tallos, hojas y algunas veces al fruto por la zona peduncular. Bejo Zaden (2011)

### 2.2.3 NATURALEZA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ABONOS ORGÁNICOS

(Guaman, 2014), señala los siguientes aspectos favorables a la aplicación de abonos orgánicos en los suelos:

- a) Almacenan nutrimentos necesarios para el crecimiento de las plantas como es el caso de nitratos, fosfatos, sulfatos, etc.
- b) Aumenta la capacidad de intercambio de cationes en proporciones de 5 a 10 veces más que las arcillas.
- c) Amortiguan los cambios rápidos de acidez, alcalinidad, salinidad del suelo y contra la acción de pesticidas y metales tóxicos pesados.
- d) Reducen los procesos erosivos causados por el agua o el viento.
- e) Constituyen alimento de organismos benéficos (lombriz de tierra y bacterias fijadoras de nitrógeno, etc.).
- f) Atenúan los cambios bruscos de temperatura en la superficie del suelo.
- g) Reducen la formación de costras al debilitar la acción dispersante de las gotas de lluvia.

- h) Mejoran las condiciones físicas del suelo mediante la formación de agregados, y aumenta la infiltración y el poder de retención de agua en el suelo.

### **2.2.3.1 Compost**

(Guaman, 2014), indica que el compost es el producto de descomposición de los materiales de desechos orgánicos por acción de los microorganismos, en un ambiente húmedo y aireado.

#### **a) Procedimiento**

- Delimitar un área de 3 x 3 m con estacas, esta dimensión permitirá que en los materiales apilados exista aumento de temperatura para la destrucción de patógenos y de semillas.
- Poner un listón en el centro del área delimitada para permitir la aireación del montón.
- Tender en el piso varitas (carrizo, caña, porotillo, etc.) para permitir la aireación y que el agua drene.
- Colocar una capa de 20 cm de materiales secos como: taralla de maíz, bagazo de caña, tamo de maní, de fréjol, de café; cáscara de maní, etc.
- Regar con agua abundantemente.
- Agregar una capa de 3 cm de mezcla de: 3 sacos de tierra orgánica; 2 sacos de estiércol de animales y 1 saco de ceniza de fogón.
- Poner a continuación una capa de 20 cm de materiales verdes como: hierba chilena, kikuyo, malezas, cogollo de caña, hojas verdes de banano.
- Se adiciona agua evitando su escurrimiento.
- Continuar intercalando capas de material seco, mezcla de tierra-estiércol-ceniza, material verde y regar con agua hasta llegar a la altura de 2 m.

Durante los primeros días, hay aumento de temperatura lo que descompone los materiales incidiendo en la disminución del tamaño del montón. El volteo del montón ayuda a mezclar los materiales ya que los bordes extremos que están menos descompuestos van al centro del montón para acelerar su descomposición. Con la ayuda del pico, trozar el contorno de los bordes del montón; y ubicarlos al lado en un nuevo montón para que los materiales de los bordes queden al centro; de tal manera que los materiales que estuvieron inicialmente al centro (material más descompuesto) al dar la vuelta se coloquen externamente. Se debe regar para propiciar el ambiente adecuado para la descomposición.

Se debe dar tres vueltas, la primera después de un mes de construido el montón, la segunda vuelta al segundo mes y al tercer mes se dará la tercera vuelta. A los tres meses y medio el compost está listo para ser utilizado en el abonamiento de los cultivos. El abono presentará una estructura grumosa, un olor a tierra agradable y de color negro.

#### **b) Ventajas.**

El uso del compost presenta las siguientes ventajas:

- Utilizan residuos existentes en las parcelas campesinas para obtener abono orgánico, que active la microbiología del suelo y mejore su estructura.
- El volumen de compost maduro se reduce frente a los materiales originales, producto de la descomposición, siendo fácil su traslado y aplicación a los cultivos.
- Los patógenos y semillas que se encuentren en los materiales iniciales son destruidos por las altas temperaturas en el proceso de compostaje (75 °C) en el primer mes.
- Los materiales vegetales dispersos en el campo atraen moscas e insectos; cuando se compostan estos desaparecen. (Guamán, F., 2004)

#### **2.2.3.2 Takakura**

En el método de Compost Takakura, las sustancias orgánicas son sometidas al compost por medio de cultivo de microorganismos que se adaptan al suelo y están comúnmente disponibles en el ambiente natural y sirven para eliminar los microorganismos indeseables. Sobre todo, los microorganismos fermentativos juegan un papel central en el compost. Debido a que los microorganismos fermentativos que se adaptan perfectamente al compost existen cerca de nuestros alrededores, cualquiera puede realizar fácilmente el compost descubriéndolos y cultivándolos. El uso efectivo de los microorganismos fermentativos posibilita la producción de gran cantidad de compost en un espacio pequeño y en un período corto de tiempo. Además, el método es seguro y económico debido a que sólo se requieren materiales disponibles inmediatamente.

### a) Beneficios

- Se producen Bio - fertilizantes o abonos que incrementan la disponibilidad de nutrientes y el pH, mejoran la porción de fosfatos, la humedad y la concentración de cationes, además de favorecer la estructura y actividad biológica del suelo.
- Ayuda a atenuar el fenómeno de Cambio Climático al disminuir la emisión de gas metano, el cual tiene 20 veces más poder de calentamiento global que el CO<sup>2</sup>.
- Reduce el volumen de los residuos y, por ende, los costos del Estado para el tratamiento de los mismos.

### 2.2.3.3 Fosfoestiércol

(Guaman, 2014) Es el resultado de la mezcla de estiércoles secos de animales con roca fosfórica, mediante proceso de descomposición aeróbica. Esta tecnología, ha sido desarrollada principalmente para gestionar la fertilidad de los suelos bajos en fósforo.

- a) **Los estiércoles:** Son las deyecciones sólidas y líquidas de los animales producto del procesamiento del material vegetal por el tracto digestivo y una fermentación posterior. Su incorporación al suelo aporta nutrientes, incrementa la retención de humedad y mejora la actividad microbiana; resultando en un mejoramiento de la fertilidad del suelo.
- b) **Roca fosfórica:** Es un producto orgánico procedente de las deyecciones de las aves marinas que se han acumulado y petrificado; este fertilizante natural posee el 33 % de fósforo; es de lenta solubilidad frente a los fertilizantes sintéticos; reacciona a la acidez del estiércol al mezclarlos lo que posibilita un aporte importante de fósforo al suelo.
- c) **Elaboración del Fosfoestiércol:**

Para la elaboración de debe seleccionar un área plana, bajo la sombra de un árbol y que se encuentre cercana a los cultivos que se van a abonar. Se delimita un área de 2 m x 6 m, se coloca una capa de estiércol de 5 cm, luego se sobrepone una capa de roca fosfórica, se humedece. Se continúa sobreponiendo las capas intercaladas hasta llegar a una altura de 60 cm. Para acelerar la descomposición se debe dar una vuelta semanal al montón, se deja fermentar por dos meses luego del cual está listo para la

aplicación. En la temporada invernal se cubre el montón para evitar lixiviación por exceso de lluvias.

#### 2.2.3.4 Bocashi

(Guamán 2014) Es un tipo de abono orgánico que se obtiene a través del proceso de fermentación acelerada, con ayuda de microorganismos benéficos los cuales se alimentan de los materiales que integran el montón, degradándolos en pocos días.

##### a) Etapas de descomposición.

En la fabricación del Bocashi existen dos etapas bien definidas:

- **Primera etapa.-** De intensa actividad microbiana, donde la temperatura alcanza de 70 °C a 75 °C, posteriormente la temperatura del abono desciende, en este momento el abono comienza su estabilización y solamente sobresalen los materiales que presentan mayor dificultad de degradación a corto plazo.
- **Segunda etapa.-** De maduración, donde la degradación de los materiales orgánicos gruesos todavía permanece lenta, para luego llegar a su estado ideal o de inmediata.

##### b) Factores que afectan el proceso de degradación de Bocashi son:

- **Temperatura:** en función del incremento de actividad microbiológica del abono, comienza después de la elaboración del montón.
- **Humedad:** el óptimo oscila entre 50 y 60%, bajo el 40% la descomposición es lenta y sobre el 60% resulta un proceso anaeróbico que no ofrece abono de calidad.
- **Aireación:** En lo mínimo debe existir entre un 5 y 10% de concentración de oxígeno en los macro-poros de la masa.
- **El pH:** se requiere un pH que oscile entre 6 y 7.5 ya que valores extremos inhiben la actividad microbiológica.



### **c) Ventajas de su uso:**

- La no formación de gases tóxicos y malos olores.
- Posibilita la utilización del producto final en un período relativamente muy corto.
- Mejora las propiedades físicas y químicas de los suelos.
- Estimula el crecimiento de las plantas.
- Producto de bajo costo.
- Producción libre de tóxicos.

### **d) Elaboración del Bocashi:**

- Se disuelve 1 kg de LEVADURA en barra, en 10 litros de agua.
- Se disuelve 4 litros de melaza en 10 litros de agua.

### **Materiales:**

- 1 saco de carbón molido (cisco)
- 15 sacos de cascarilla de arroz, de café, maní o bagacillo de caña
- 10 sacos de tierra orgánica cernida
- 17 sacos de estiércoles de animales
- 1 saco de polvillo o salvado de arroz
- Microorganismos benéficos

### **Herramientas:**

- Picos,
- palas,
- machetes,
- carretilla,
- baldes plástico para cubierta,
- regadera.

Delimitar de ser posible bajo sombra y cerca de la fuente de agua un área de 5 m de ancho por 5 m de largo. De no tener sombra se colocaran 4 postes de madera para hacer un techito o cobertura que será tapado con plástico negro.

Ubicación de materiales en capas alternadas para conformar el montón así:

- Una capa de material seco Cascarilla de arroz, maní, café,
- Bagacillo de caña
- Estiércol de animales.
- Tierra orgánica.
- Carbón molido
- Riego con los microorganismos

### **Manejo del montón**

Con la finalidad de evitar las temperaturas elevadas en el montón se debe voltear el mismo; desde el segundo día hasta el día 22, una vuelta por día. Controlar el contenido de humedad, mediante la prueba del puño:

#### **2.2.4 INSECTICIDAS ORGÁNICOS**

(Romualdez, 2003), Cita que los insecticidas orgánicos:” incluyen compuestos organofosforados (PO), compuestos organoclorados (OC), carbamatos (C), piretro, piretroides sintéticos (PS), reguladores del crecimiento de insectos (IGR) y fumigantes. Cada uno de estos plaguicidas funciona ya sea atacando el sistema nervioso central o interrumpiendo el crecimiento de los insectos.”

#### **a) Ventajas**

- No contaminan el medio ambiente.
- Producen alimentos sanos.
- No dañan la salud de las personas que los utiliza.

- Los materiales para elaborar estos insecticidas se obtienen fácilmente, incluso los puedes conseguir en tu huerta.
- Son muy fáciles de preparar.
- No son costosos.

#### **b). Desventajas**

- Actúan de forma más lenta.
- Requieren más uso.
- Requieren más mano de obra.

Puede disminuir su efectividad si su elaboración no es la adecuada

#### **2.2.4.1 Caldo sulfocálcico**

Es un preparado de cal y azufre que al ser aplicado sobre plantas enfermas, además de controlar el patógeno, penetra en las células de la planta y participa en la formación de aminoácidos y proteínas.

El azufre es un producto que se encuentra en la naturaleza y es conocido por presentar una baja toxicidad para la salud humana y animal. La OMS la clasifica en la categoría III como ligeramente tóxico. El azufre es molido finamente con materiales inertes seleccionados, tiene aplicaciones como fungicida, acaricida e insecticida, además de formar parte en los procesos de desarrollo de las plantas por ser un nutriente considerado dentro de los macro-elementos requerido por los cultivos para su producción.

#### **2.2.4.2 Insecticida con ají**

##### **a) Ingredientes:**

- 2 l de ají licuado
- 10 l de agua hirviendo
- Mezcla de los dos ingredientes enfriado cernido y aplicación.

##### **b) Dosis:**

3 l del preparado en 20 l de agua.

### 2.2.4.3 Insecticida con barbasco

**a) Ingredientes:**

- 2lbs de barbasco
- 10lts
- de agua hirviendo
- Mescla de los dos ingredientes enfriado cernido y aplicación.

**b) Dosis:**

2 l del preparado en 20 l de agua

### **3. MATERIALES Y METÓDOS**

### **3.1 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

La presente investigación se desarrolló en base a los siguientes métodos: Descriptivo, Observacional, Experimental, Deductivo e inductivo, Prácticas de campo, y de esta manera se pudo llegar a concluir.

#### **3.1.1 Método Descriptivo**

Dentro de este capítulo se muestra la metodología aplicada en el análisis de las cartas de Room Service tanto de hoteles nacionales como internacionales, como se menciona en los objetivos de este trabajo. La metodología que se utilizó en este análisis es el método descriptivo que se utiliza para recoger, organizar, resumir, presentar, analizar, generalizar, los resultados de las observaciones. Este método implica la recopilación y presentación sistemática de datos para dar una idea clara de una determinada situación. Las ventajas que tiene este estudio es que la: metodología es fácil, de corto tiempo y económica.

En el estudio descriptivo el propósito del investigador es describir situaciones y eventos. Esto es, decir cómo es y se manifiesta determinado fenómeno (Zorrilla, 1986).

#### **3.1.2 Método Observacional**

La observación ofrece indudables posibilidades de aplicación (Fernández ballesteros, 1992) ya que se trata de una herramienta flexible, rigurosa y con escasos inconvenientes. En definitiva, es la estrategia fundamental del método científico (Fernández – ballesteros, 2004) existe una serie de características del método observacional:

- a) Quien observa es un experto.
- b) Lo que se observa es un hecho.
- c) Se observa de forma sistemática.

### **3.1.3 Método Experimental.**

En la investigación de enfoque experimental el investigador manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas. Dicho de otra forma, un experimento consiste en hacer un cambio en el valor de una variable (variable independiente) y observar su efecto en otra variable (variable dependiente). Esto se lleva a cabo en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular.

### **3.1.4 Método Deductivo e Inductivo**

En la Ciencia contemporánea se emplea el método deductivo de investigación en la formulación o enunciación de sistemas de axiomas o conjunto de tesis de partida en una determinada Teoría. Ese conjunto de axiomas es utilizado para deducir conclusiones a través del empleo metódico de las reglas de la Lógica.

## **3.2 DISEÑO EXPERIMENTAL**

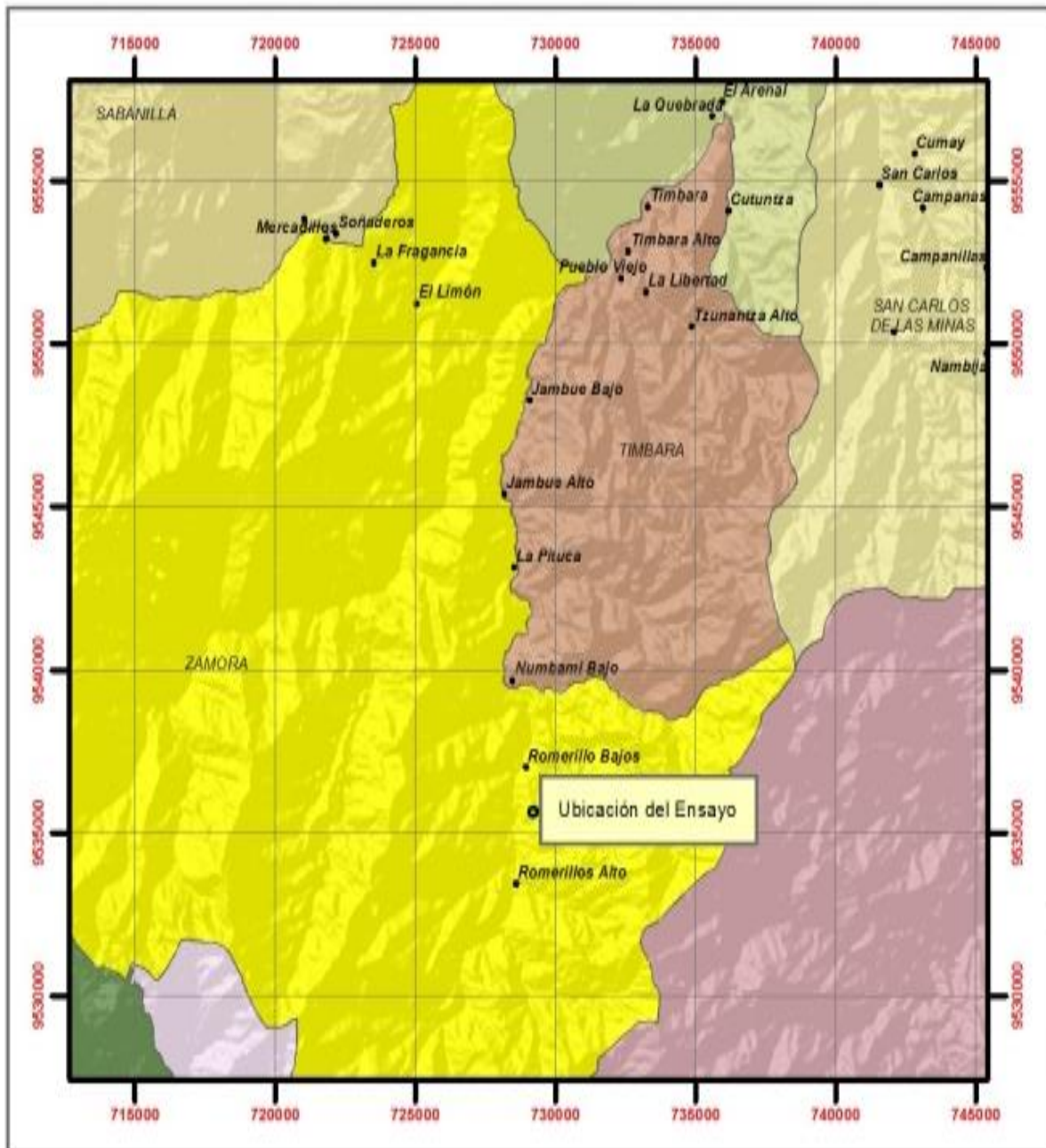
En el presente trabajo se utilizó el diseño experimental de Bloques al azar integrado de 5 tratamientos y 4 réplicas totalizando 20 unidades experimentales.

## **3.3 UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL ENSAYO DE CEBOLLA**

La presente investigación se realizó en el barrio Romerillos Bajo, parroquia Timbara, cantón Zamora, provincia de Zamora Chinchipe.

Fig. N° 1 Ubicación del ensayo de cebolla en Romerillos Bajo

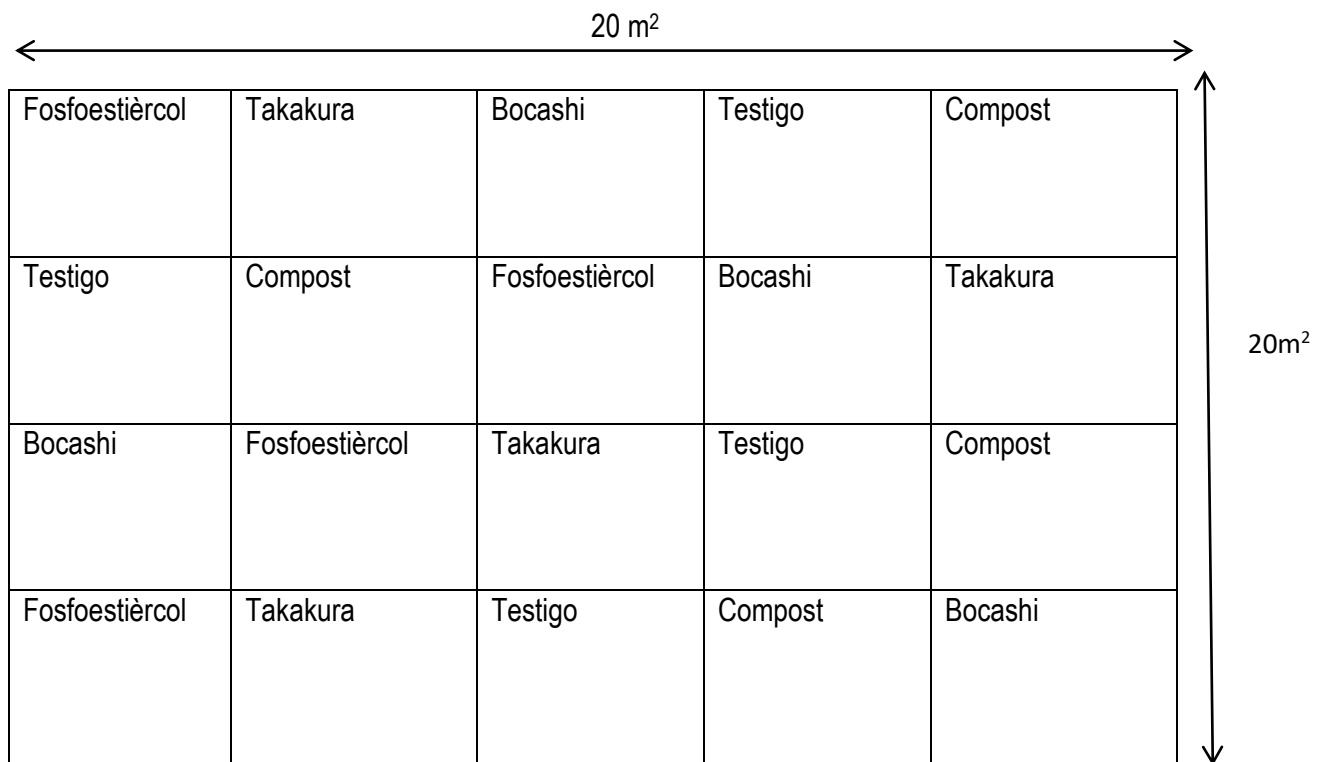
## UBICACIÓN ESPACIAL DEL ENSAYO DE CULTIVO EN LA PARROQUIA ZAMORA, CONTEXTO DE LA PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE



Fuente: CINFA, (2017)



Fig. N° 2. Croquis de distribución de las parcelas en el campo.



Fuente: Gualàn, P (2017)

### 3.4 HIPÒTESIS

El uso de diferentes abonos orgánicos en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) influyen en el crecimiento y peso de las plantas

### 3.5 VARIABLES DE ESTUDIO

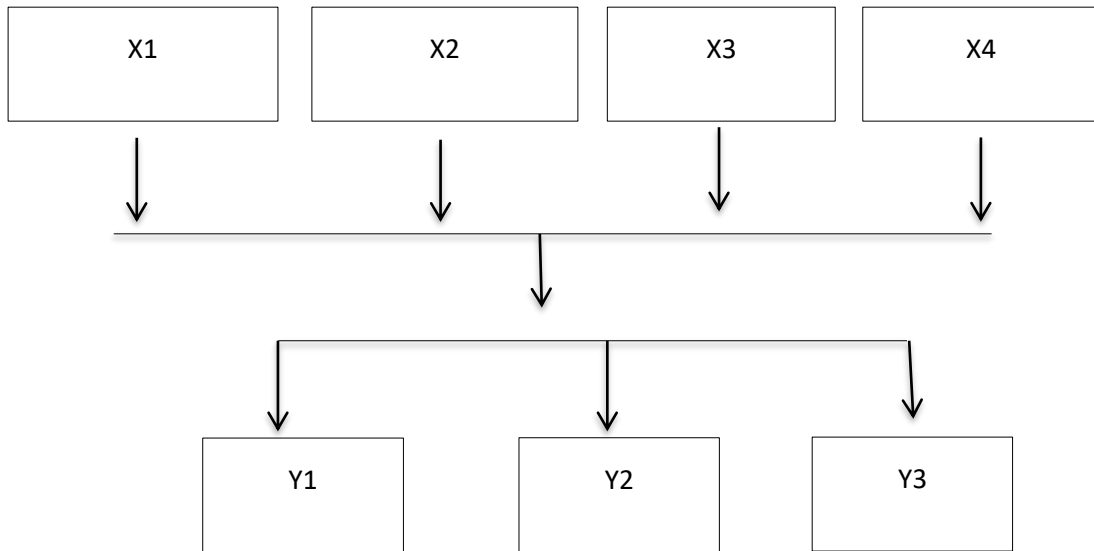
#### 3.5.1 Variables dependientes:

- $Y_1$  Porcentaje de emergencia
- $Y_2$  Altura de las plantas (30 y 60 días)
- $Y_3$  Peso por planta (tratamiento y hectáreas)

#### 3.5.2 Variables independientes

- $X_1$  Abono orgánico Fosfoestièrcol
- $X_2$  Abono orgánico Takakura
- $X_3$  Abono orgánico compost
- $x_4$  Abono orgánico Bocashi

**Fig. N° 3** Sistema de variables del proyecto



**Fuente:** Gualán, P (2017)

Para el primer objetivo específico: Elaborar los abonos orgánicos en la parroquia de Timbara, a partir de materiales de la localidad.

Se elaboraron los abonos: Fosfoestiércol, Takakura, Compost y Bocashi; siguiendo la metodología de elaboración de los abonos orgánicos, utilizando los materiales disponibles en Romerillo Bajo, tomando en cuenta los trabajos y el tiempo de descomposición de los mismos, para luego aplicarlos en el ensayo experimental.

Para el segundo objetivo: Probar el efecto de los abonos orgánicos: Fosfoestiércol, Takakura, Compost y Bocashi en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) ecotipo Calcots, en el barrio Romerillos, parroquia Timbara, cantón Zamora.

Para el cumplimiento de este objetivo se realizó las siguientes actividades:

- a) Preparación del suelo amazónico
- b) Muestreo de suelos para análisis del laboratorio
- c) Encalamiento del suelo

- d) Trazo de parcelas, hoyado, abonamiento y siembra de cebolla
- e) Manejo del cultivo de cebolla.
- f) Toma de datos
- g) Especificaciones del ensayo: Se estableció a una distancia de 40 cm x 40 cm. El tamaño de la parcela fue de 4 m x 5 m= 20 m<sup>2</sup>, con 20 unidades experimentales, dando 72 plantas por unidad experimental. Con una población total de 1440 plantas
- h) Control de plagas  
Se usó insecticida orgánico de macerados en dosis de 250ml/ 20 litros de agua, con una frecuencia de cada 8 días
- i) Abonamiento

En la tabla 2. Explicamos la dosis de las fuentes de abono aplicadas en el ensayo de la cebolla.

**Tabla N° 2.** Dosis de aplicación de los abonos orgánicos en la cebolla, en Romerillos Bajo, 2017.

| Código | Tratamiento    | Dosificación/parcela | Dosis/ha |
|--------|----------------|----------------------|----------|
| T1     | Takakura       | 500g/planta          | 20 t/ha  |
| T2     | Fosfoestièrcol | 250g/planta          | 10 t/ha  |
| T3     | Compost        | 500g/planta          | 20t/ha   |
| T4     | Bocashi        | 500g/planta          | 20t/ha   |
| T5     | Testigo        | 00.00                | 00.00    |

**Fuente:** AGROCALIDAD, (2017)

- **Fertilizante foliar**

Se utilizó Biol en dosis de 5 litros/ 20 litros de a gua. Con una frecuencia de una por mes.

- **Deshierba**

Se realizó manualmente, cada 15 días durante 3 meses.

- **Toma de datos**

Se muestreó y tomó los datos a 10 planta por parcela: altura de la planta a los 30,60 y cosecha.

- **Peso**

Se pesó toda la planta por parcela y por tratamientos para obtener rendimiento por tratamiento y mediante regla de tres se obtuvo rendimiento/ha.

Para el tercer objetivo

Socializar los resultados de la investigación con los agricultores de la zona de Timbara dedicados a producir hortalizas. Una vez terminado el ciclo vegetativo del ensayo de cebolla, se convocó a los líderes y lideresas de Romerillos Bajo, a los presidentes de las juntas parroquiales de Timbara y Cumbaratza, al MAGAP, AGROCALIDAD, al Honorable gobierno provincial de Zamora Chinchipe, a las autoridades del instituto superior Juan Montalvo, quienes asistieron el 14 de Mayo del 2017y bajo la dirección del Ing. Francisco Guamán Díaz Director del proyecto, se inició la socialización de los resultados de investigación y luego se pasó a visitar el ensayo en el terreno para demostrar el efecto de los abonos orgánicos en el desarrollo y rendimiento de la cebolla.

#### **4. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### 4.1 ANÁLISIS DEL SUELO

Tabla N° 3. Resultados de análisis del suelo de Romerillo

| PARÁMETRO ANALIZADO | RESULTADO    |
|---------------------|--------------|
| pH                  | 4.86         |
| Materia Orgánica.   | 1.85 %       |
| Nitrógeno           | 0.15 %       |
| Fosforo             | 10 ppm       |
| Potasio             | 0.22 cmol/kg |
| Calcio              | 0.35 cmol/kg |
| Magnesio            | 0.25 cmol/kg |
| Hierro              | 670.6 ppm    |
| Manganeso           | 7.55 ppm     |
| Cobre               | 6.34 ppm     |
| Zinc                | 1.87 ppm     |

Fuente: AGROCALIDAD, (2017)

Son suelos muy ácidos, bajos en materia orgánica y nitrógeno, lo que justifica plenamente el uso de los abonos orgánicos

#### 4.2 Análisis de las fuentes de abono: Takakura, Fosfoestiércol, Compost, Bocashi.

Tabla N° 4. Resultado de los análisis del Compost

| PARÁMETRO ANALIZADO | RESULTADO |
|---------------------|-----------|
| NT                  |           |
| P205                | 2.1466 %  |
| K20                 | 1.0360 %  |
| MgO                 | 0.8979 %  |
| Fe                  | 1.7044 %  |
| Zn                  | 0.0093 %  |
| Mn                  | 0.0402 %  |
| B                   | 0.0144 %  |
| pH                  | 7.06      |

Fuente: AGROCALIDAD, (2017)

**Tabla N° 5.** Análisis de los resultados del Bocashi

| <b>PARÁMETRO ANALIZADO</b> | <b>RESULTADO</b> |
|----------------------------|------------------|
| NT                         | 0.71%            |
| P2O5                       | 2.5524%          |
| K2O                        | 2.5594%          |
| MgO                        | 1.7111%          |
| Fe                         | 1.0919%          |
| Zn                         | 0.0215%          |
| Mn                         | 0.0922%          |
| B                          | 0.0165%          |
| pH                         | 7.74             |

**Fuente:** AGROCALIDAD, (2017)

**Tabla N° 6.** Análisis de los resultados del Takakura

| <b>PARÁMETRO ANALIZADO</b> | <b>RESULTADO</b> |
|----------------------------|------------------|
| NT                         | 1.02%            |
| P2O5                       | 0.5018%          |
| K2O                        | 1.4624%          |
| MgO                        | 1.1536%          |
| Fe                         | 1.6097%          |
| Zn                         | 0.0074%          |
| Mn                         | 0.0364%          |
| B                          | 0.0076%          |
| pH                         | 7.74             |

**Fuente:** AGROCALIDAD, (2017)

**Tabla N° 7** Análisis de los resultados del Fosfoestièrcol.

| <b>PARÁMETRO ANALIZADO</b> | <b>RESULTADO</b> |
|----------------------------|------------------|
| NT                         | 0.69%            |
| P2O5                       | 4.3550%          |
| K2O                        | 0.8590%          |
| MgO                        | 1.0456%          |
| Fe                         | 1.7272%          |
| Zn                         | 0.0100%          |
| Mn                         | 0.0568%          |
| B                          | 0.0081%          |
| pH                         | 7.15             |

**Fuente:** AGROCALIDAD, (2017)

El análisis de las fuentes de los abonos orgánicos, nos manifiesta ser ricos en materia orgánica, nitrógeno, fósforo y potasio. Resaltando los análisis del abono TAKAKURA, que es el más alto en estos elementos. Lo que es indicador para tener los mejores resultados en las variables analizadas.

#### **4.3 Porcentaje de emergencia**

**Tabla N° 8.** Porcentaje de emergencia de la cebolla blanca en Romerillo.

| <b>TRATAMIENTOS</b>      | <b>I</b> | <b>II</b> | <b>III</b> | <b>IV</b> | <b>Suma<br/>Total</b> | <b>Promedio<br/>%</b> |
|--------------------------|----------|-----------|------------|-----------|-----------------------|-----------------------|
| <b>T1 FOSFOESTIERCOL</b> | 72,2     | 83,3      | 58,3       | 68,0      | 281,8                 | 70,45                 |
| <b>T2 TAKAKURA</b>       | 69,4     | 79,1      | 84,7       | 83,3      | 316,5                 | 79,12                 |
| <b>T3 COMPOST</b>        | 70,8     | 73,3      | 72,2       | 86,1      | 302,4                 | 75,6                  |
| <b>T4 BOCASHI</b>        | 80,5     | 79,1      | 77,7       | 76,3      | 313,6                 | 78,4                  |
| <b>T5 TESTIGO</b>        | 69,4     | 79,1      | 77,7       | 65,2      | 291,4                 | 72,85                 |

**Fuente:** Gualàn, P (2017)



En la presente investigación se alcanzó el 79.12% el mejor porcentaje de emergencia de la cebolla, con el tratamiento Takakura. Mientras que Vargas Luis y Vázquez Vanesa (2004) obtuvo el 98,75% de emergencia con la variedad red Burgundy. El porcentaje de emergencia en la presente investigación resulto inferior debido a la alta precipitación caída en el Barrio Romerillos, Parroquia Timbara, Cantón Zamora, Provincia Zamora Chinchipe

#### 4.4. Altura de la planta de cebolla a los 30 días

**Tabla N° 9.** Altura de la planta de cebolla blanca en cm. a los 30 días, en Romerillos.

| TRATAMIENTOS      | I    | II   | III  | IV   | Suma Total | Promedio |
|-------------------|------|------|------|------|------------|----------|
| T1 FOSFOESTIERCOL | 44,9 | 45,7 | 46,5 | 41,1 | 178,2      | 44,55    |
| T2 TAKAKURA       | 49,1 | 47,0 | 48,9 | 44,3 | 189,3      | 47,32    |
| T3 COMPOST        | 45,9 | 43,4 | 41,2 | 43,9 | 174,4      | 43,6     |
| T4 BOCASHI        | 49,5 | 44,1 | 46,5 | 41,7 | 181,8      | 45,45    |
| T5 TESTIGO        | 33,0 | 33,2 | 16,5 | 23,3 | 106,0      | 26,5     |

**Fuente:** Gualán, P (2017)

La altura a los 30 días alcanzó el 47,32 cm. Con el tratamiento Takakura, que al comparar con el testigo tuvimos un incremento de 24,82 cm. Mientras que Masache Pedro y Briceño Franco (1997) alcanzaron un promedio de 39,4 cm. con el tratamiento humus de lombriz. La altura en la presente investigación fue superior debido al alto contenido de nitrógeno que dispone el tratamiento Takakura.

#### 4.5. Altura de la planta de cebolla en cm. a los 60 días

Tabla N° 10 Altura de la planta de cebolla blanca en cm. a los 60 días en Romerillos.

| TRATAMIENTOS      | I    | II   | III  | IV   | Suma<br>Total | Promedio |
|-------------------|------|------|------|------|---------------|----------|
| T1 FOSFOESTIERCOL | 51,7 | 49,4 | 57,6 | 43,6 | 202,3         | 50,5     |
| T2 TAKAKURA       | 56,4 | 49,2 | 59,7 | 49,8 | 215,1         | 53,7     |
| T3 COMPOST        | 48,1 | 41,3 | 46,2 | 47,3 | 182,9         | 45,7     |
| T4 BOCASHI        | 52,3 | 48,3 | 50,8 | 45,2 | 196,6         | 49,1     |
| T5 TESTIGO        | 43,2 | 36,5 | 14,8 | 26,6 | 121,1         | 30,2     |

Fuente: Gualàn, P (2017)

La mejor altura de la cebolla a los 60 días fue de 53,7 cm. con el tratamiento Takakura que al comparar con el tratamiento testigo supera con 23,5 cm. Fababa Morí, Ling Fulgencio (2012), al aplicar 3t/ha de humus de lombriz alcanzó 44,95 cm. Masache Pedro y Briceño Franco (1997) alcanzó un promedio de 51,5 cm. con el tratamiento humus de lombriz. En esta variable es superior la altura debido al buen contenido de micro nutrientes del Takakura.

#### 4.6. Peso de 10 plantas de cebolla

Tabla N° 11. Peso de 10 plantas de cebolla blanca en g en Romerillos.

| TRATAMIENTOS      | I     | II    | III   | IV   | Suma<br>Total | Promedio<br>g |
|-------------------|-------|-------|-------|------|---------------|---------------|
| T1 FOSFOESTIERCOL | 89,0  | 127,3 | 73,0  | 74,8 | 364,1         | 91,02         |
| T2 TAKAKURA       | 111,5 | 90,2  | 149,1 | 69,4 | 420,2         | 105,05        |
| T3 COMPOST        | 46,9  | 73,8  | 64,9  | 83,8 | 269,4         | 67,35         |
| T4 BOCASHI        | 51,3  | 77,6  | 116,4 | 70,6 | 269,9         | 67,4          |
| T5 TESTIGO        | 35,0  | 25,9  | 28,2  | 29,9 | 119,0         | 29,75         |

Fuente: Gualàn, P (2017)

En la presente investigación se alcanzó el 105,05 g con el tratamiento Takakura, que frente al testigo se obtuvo 29,75 g. Mientras que Masache Pedro y Briceño Franco alcanzó 269,9 g; siendo superior al nuestro debido la ubicación del ensayo en la sierra andina.

#### 4.7. Peso por tratamiento

Tabla N° 12 Peso de la cebolla por tratamiento en kg.

| TRATAMIENTOS      | I     | II    | III    | IV    | Suma<br>Total | Promedio<br>kg. |
|-------------------|-------|-------|--------|-------|---------------|-----------------|
| T1 FOSFOESTIERCOL | 6,408 | 9,165 | 5,256  | 5,385 | 26,214        | 6,553           |
| T2 TAKAKURA       | 8,028 | 6,494 | 10,735 | 4,996 | 30,253        | 7,563           |
| T3 COMPOST        | 3,376 | 5,313 | 4,672  | 6,033 | 19,394        | 4,848           |
| T4 BOCASHI        | 3,693 | 5,587 | 8,380  | 5,083 | 22,743        | 5,685           |
| T5 TESTIGO        | 2,520 | 1,864 | 2,030  | 2,152 | 6,766         | 1,691           |

Fuente: Gualàn, P (2017)

El peso de la cebolla corresponde a la unidad experimental en una superficie de 20 m<sup>2</sup>, siendo el tratamiento Takakura el mejor con 7,563 kg frente al testigo que presentó un peso de 1,691 kg

#### 4.8. Rendimiento por hectárea.

Tabla N° 13. Rendimiento de la cebolla en Kg/ha.

| TRATAMIENTOS             | I     | II    | III   | IV    | Suma Total | Promedio kg. |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|------------|--------------|
| <b>T1 FOSFOESTIERCOL</b> | 3 204 | 4 582 | 2 628 | 2 692 | 13 106     | 3 276        |
| <b>T2 TAKAKURA</b>       | 4 014 | 3 247 | 5 367 | 2 498 | 15.126     | 3 781        |
| <b>T3 COMPOST</b>        | 1 688 | 2 656 | 2 336 | 3 016 | 9 696      | 2 424        |
| <b>T4 BOCASHI</b>        | 1 846 | 2 793 | 4 190 | 2 541 | 11 370     | 2 842        |
| <b>T5 TESTIGO</b>        | 1 260 | 932   | 1 015 | 1 076 | 4 573      | 1 063        |

Fuente: Gualán, P (2017)

En la presente investigación se alcanzó: 3 781 Kg/ha, con el tratamiento takakura frente al testigo con 1 063 mientras que Masache Pedro y Briceño Franco (1997) El rendimiento por hectárea fue de 31216 kg. /ha, con el tratamiento de 4 t/ha de vermicompost. Frente al testigo con 19316 kg/ha. En la presente investigación el rendimiento fue mayor debido al abono takakura por su alto en porcentaje de (N).

#### **4.9. Socialización de los resultados**

Para la socialización se preparó una cartilla, la misma que fue entregada a los asistentes al día de campo, en donde se presentaron los datos obtenidos en el transcurso de la investigación. Al evento asistieron 40 personas participando activamente y manifestaron que en vivo se demostró la valía de la aplicación de los abonos orgánicos en la cebolla y que ellos lo aplicarán en sus cultivos. Finalmente participaron las autoridades presentes y los líderes felicitando al tesista, al Instituto y manifestando dar todo el apoyo desde los Gobiernos parroquiales para que el Instituto siga trabajando en la formación académica de la juventud estudiosa de Zamora y que ellos están listos para apoyar e integrar a los agroecólogos a los Gobiernos Parroquiales. Se invitó a un almuerzo, mostrando con ello el agradecimiento de la familia a las autoridades del Instituto y a todos los visitantes.

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1 CONCLUSIONES

- Utilizar los materiales presentes en las parcelas y en la zona para elaborar los abonos orgánicos e impulsar la producción agroecológica.
- El tratamiento que mejores resultados nos brindó en el cultivo de cebolla fue el abono takakura.
- En la socialización de la presente investigación los líderes y lideresas manifestaron estar contagiadas para producir agroecológicamente



## 5.2 RECOMENDACIONES

- Para la elaboración de abonos orgánicos se recomienda utilizar materiales de la zona, por lo que a más de brindar utilidades económicas, ayuda a la conservación de la materia orgánica de los suelo.
- Para obtener una producción eficiente, se recomienda el uso de abono orgánico Takakura en la dosis de 20t/ha. Puesto que se obtiene mejores rendimientos productivos.
- Entregar los resultados mediante una reunión a los agricultores en el lugar donde se realice el experimento ya que ellos tienen mucho conocimiento en cuanto a la práctica y es importante la interacción entre el estudiante y el productor para mejorar la producción agrícola de nuestro País

## 6. . REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGROCALIDAD Tumbaco (2017) Análisis de las fuentes de abono como fertilizantes.
2. Chace Yandry (2003). Evaluación de cinco variedades de cebolla (*Allium cepa* L). con fertilización química y orgánica en Algarrobilló - Célica. Carrera de ingeniería agroeconómica.
3. Área de Recursos Naturales Renovables. Carrera de Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional de Loja. pp 121
4. CASTELLANOS, S.J.; DEL TORO, M.S. y HRASTE de MANZUR. 1991. Control de trips en ajo. 1º y 2º Curso/Taller sobre producción, comercialización e industrialización del ajo. EEA La Consulta. Centro Regional Cuyo, p 93.
5. FEDERAL de Goiás. p. 29-56. 19.KASSAB-1986. Cebolla. Sao Paulo, ICONE. 114 p.
6. Guamán, F.(2016) Metodología de elaboración de abonos orgánicos en las zonas estacionalmente de la provincia de Loja. Instituto Tecnológico Superior Juan Montalvo. Pp.86.
7. Howlet J (2008) Functional foods. From science to health and claims. ILSI Europe
  - a. Concise Monograph Series. Brussels: ILSI
8. Laguna,López.2014<http://www.inta.gob.ni/biblioteca/images/pdf/guias/GUIA%20MIP%20cebolla.pdf>
9. LEÑANO, F-1972. Como se cultivan las hortalizas de bulbo, raíz y tubérculo. Barcelona Vecchi, p. 23-24.
10. Masache Pedro y Briceño Franco (1997). Comparación de fertilización orgánica y mineral en los cultivares de cebolla de bulbo *Allium cepa* L. c.v Perla y cebolla de hoja *Allium fistulosum* c.v. Blanca en Amable María. Escuela de Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Nacional de Loja, pp 95.
11. MAINARDI, F-1978-Hortalizas de bulbo, raíz y tubérculos; cómo, dónde y . cuando. Barcelona, de Vecchi. P. 1-19.
12. Plan de manejo y ordenamiento territorial de la parroquia de Timbara (2014 – 2019)
13. Roldán-Marín E (2009) Biological activity and nutritional properties of processed onion products. PhD Thesis. Department of plant food Science and Technology, Institutodel Frio (CSIC), Madrid, España.
14. TAMARO, D-1977. Manual de horticultura. Trad. Por Arturo Caballero. 8 .....tirada.
15. Pili, Gustavo. 226 p.SONNEMBERG, P.E-1981. Oleicultura especial; cultura de alfaceo, alho, .....cebolla, censura, batata e tomate. 3 ed. Goiánica, Barcelona, España
16. TROCME Y GRASS-1979. Abonos. 7 ed. Madrid, Mundiprensa. 185 p.
17. McGraw-Hill de Ciencia y Tecnología. 2da. Edición, Tomo II, 1992, pp.393)

18. Romualdez, V. (2003). INSECTICIDAS ORGÁNICOS. LOJA.
19. Vargas Luis y Vásquez Vanesa (2004) Evaluación del rendimiento de tres variedades de cebolla *Allium cepa* L con dos densidades de siembra y fertilización orgánica bajo invernadero en la hoya de Loja. Carrera de ingeniería agronómica. Área agropecuaria y recursos naturales renovables. Universidad Nacional de Loja, pp 105
20. -Valadez, A. 2001. Producción de hortalizas: Clasificación botánica de las hortalizas, p 33-34.

## 7. ANEXOS

**ANEXO N° 1. Fotos del proceso del trabajo de campo en el cultivo de cebolla**



Fig. N° 4 Picado y desmenuzado de los terrones



Fig. N° 5 Nivelación del suelo



Fig. Nº 6 Muestreo del suelo para el análisis en el laboratorio



Fig. Nº 7. Trazo de parcelas



Fig. N° 8 Hoyado.



Fig. N ° 9 Abonamiento



Fig. N° 10 Siembra de la cebolla



Fig. N° 11 Visita del director de tesis





Fig. N° 12 Controles fitosanitarios



Fig. N° 13 Exposición de los resultados del ensayo de cebolla



Fig. N° 14 Recorrido del cultivo de cebolla



Fig. N° 15. Cosecha

## ANEXO Nº2 CARTILLA TECNICA DEL CULTIVO DE CEBOLLA

### INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR

“JUAN MONTALVO”



### CARRERA DE AGROECOLOGÍA



**Título:**

**CULTIVO DE CEBOLLA (ALLIUM CEPA L.)  
ECOTIPO (CALCOT), UTILIZANDO  
ABONOS ORGANICOS: FOSFOESTIERCOL,  
TAKAKURA, COMPOST, BOCASHI EN LA  
PARROQUIA TIMBARA.**

**TESISTA:**

Pablo Santiago Gualán Puchaicela

**Director:**

Ing. Francisco Guamán Díaz Mg. Sc.

14 de junio del

2017

### INTRODUCCION

Las cebolla de hoja es un producto alimenticio que incide en el desarrollo de la vida humana, especialmente, en los niños y en los adultos por su alto contenido de vitaminas A, B, C y E y minerales: calcio, magnesio, cloro, cobalto, cobre, hierro, fósforo, yodo, níquel, potasio, silicio, zinc, azufre y bromo; necesarios en la ración alimenticia diaria.

Esta investigación nos permitirá realizar un mejoramiento en la producción de la cebolla agroecológicamente, produciendo alimentos sanos y nutritivos e incidiendo a mejorar la dieta alimenticia de la población de la parroquia de Timbara, así como para abastecer la demanda del mercado de Zamora.

### OBJETIVOS

- a) Elaborar los abonos orgánicos en la parroquia de Timbara, a partir de materiales de la localidad.
- b) Probar el efecto de los abonos orgánicos: Fosfoestiércol, Takakura, Compost y Bocashi en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) ecotipo Calcots, en el barrio Romerillos, parroquia Timbara, cantón Zamora.
- c) Socializar los resultados de la investigación con los agricultores de la zona de Timbara y visitantes.

## DISEÑO EXPERIMENTAL

Para evaluar los tratamientos se empleó el diseño de bloques al azar con cinco tratamientos y cuatro replicas totalizando 20 unidades experimentales

**Para el primer objetivo específico:** Elaborar los abonos orgánicos en la parroquia de Timbara, a partir de materiales de la localidad.

**Se elaboraron los abonos:** Fosfoestiércol, Takakura, Compost y Bocashi; siguiendo la metodología de elaboración de los abonos orgánicos, utilizando los materiales disponibles en Romerillo Bajo, tomando en cuenta los trabajos y el tiempo de descomposición de los mismos, para luego aplicarlos en el ensayo experimental



**Para el segundo objetivo:** Probar el efecto de los abonos orgánicos: Fosfoestiércol, Takakura, Compost y Bocashi en el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) ecotipo Calcots, en el barrio Romerillos, parroquia Timbara, cantón Zamora.

Para el cumplimiento de este objetivo se realizó las siguientes actividades:

- Preparación del suelo amazónico
- Muestreo de suelos para análisis del laboratorio
- Encalamiento del suelo
- Trazo de parcelas, hoyado, abonamiento y siembra de cebolla
- Manejo del cultivo de cebolla.
- Toma de datos
- Especificaciones del ensayo: Se estableció a una distancia de 40 cm x 40 cm. El tamaño de la parcela fue de 4 m x 5 m= 20 m<sup>2</sup>, con 20 unidades experimentales, dando 72 plantas por unidad experimental. Con una población total de 1440 plantas
- Control de plagas

Se usó insecticida orgánico de macerados en dosis de 250ml/ 20 litros de agua, con una frecuencia de cada 8 días

- Abonamiento

En la tabla 6. Explicamos la dosis de la fuente de abono aplicadas en el ensayo de la cebolla.

Tabla 6. Dosis de aplicación de los abonos orgánicos en la cebolla, en Romerillos Bajo, 2017.

| Código | Tratamiento    | dosificación | Dosis/ha |
|--------|----------------|--------------|----------|
| T1     | Takakura       | 500g/planta  | 20 t/ha  |
| T2     | Fosfoestiércol | 250g/planta  | 10 t/ha  |
| T3     | Compost        | 500g/planta  | 20t/ha   |
| T4     | Bocashi        | 500g/planta  | 20t/ha   |
| T5     | Testigo        | 00.00        | 00.00    |

- **Fertilizante foliar**

Se utilizó biol en dosis de 5 litros/ 20 litros de agua. Con una frecuencia de una por mes.

- **Deshierba**

Se realizó manualmente, cada 15 días durante 3 meses.

- **Toma de datos**

Se muestreó y tomó los datos a 10 planta por parcela

## CONCLUSIONES

Elaborar de los abonos orgánicos con materiales presentes en la zona.

Los abonos orgánicos nos dan un mejor desarrollo de la planta de cebolla

El abono Takakura en la cebolla presenta un peso y altura superior a los demás abonos orgánicos

## RECOMENDACIONES

Se recomienda el uso del abono Takakura en el cultivo de cebolla de hoja.

**GRACIAS.**

## ANEXO Nº 3 ANÁLISIS DEL SUELO

|   |  |                        |
|---|--|------------------------|
|  <b>AGROCALIDAD</b><br>AGENCIA ECUATORIANA<br>DE ASEGURAMIENTO<br>DE LA CALIDAD DEL AGRO | <b>LABORATORIO DE SUELOS, FOLIARES Y AGUAS</b><br>Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP,<br>Tumbaco - Quito<br>Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845 | <b>PGT/SFA/09-FO01</b> |
|   |  | <b>Rev. 2</b>          |
|   | <b>INFORME DE ANÁLISIS DE SUELO</b>  | <b>Hoja 1 de 2</b>     |

Informe N°: LN-SFA-E16-1659  
 Fecha emisión Informe: 07/11/2016

### DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Pablo Santiago Gualán Puchaicela / Agrocalidad Zamora Chinchipe

Teléfono: 0992235579

Dirección: Zamora

Correo Electrónico:

santiagopuchaicela.1996@gmail.com

Provincia: Zamora Chinchipe

Cantón: Zamora

N° Orden de Trabajo: 19-2016-170

N° Factura/Documento: 2493

### DATOS DE LA MUESTRA:

|  |   |               |
|--|---|---------------|
| Tipo de muestra: Suelo                       | Conservación de la muestra: Lugar fresco y seco |               |
| Especie: Acelga                              |   |               |
| Provincia: Zamora Chinchipe                  | Coordenadas:                                    | X: ----       |
| Cantón: Zamora                               |   | Y: ----       |
| Parroquia: ----                              |   | Altitud: ---- |
| Muestreado por: Pablo Santiago Gualán        |   |               |
| Fecha de muestreo: 26-10-2016                | Fecha de inicio de análisis: 27-10-2016         |               |
| Fecha de recepción de la muestra: 27-10-2016 | Fecha de finalización de análisis: 07-11-2016   |               |

### RESULTADOS DEL ANÁLISIS

| CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO | IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA | Cantón: Zamora<br>PARÁMETRO ANALIZADO | MÉTODO            | UNIDAD  | RESULTADO |
|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|---------|-----------|
| SFA-162069                    | 19-PG-001                             | pH                                    | Potenciométrico   | ---     | 4,86      |
|                               |                                       | Materia Orgánica                      | Volumétrico       | %       | 7,85      |
|                               |                                       | Nitrógeno                             | Volumétrico       | %       | 0,39      |
|                               |                                       | Fósforo                               | Colorimétrico     | ppm     | 28,5      |
|                               |                                       | Potasio                               | Absorción Atómica | cmol/kg | 0,22      |
|                               |                                       | Calcio                                | Absorción Atómica | cmol/kg | 0,35      |
|                               |                                       | Magnesio                              | Absorción Atómica | cmol/kg | 0,25      |
|                               |                                       | Hierro                                | Absorción Atómica | ppm     | 670,6     |
|                               |                                       | Manganeso                             | Absorción Atómica | ppm     | 7,55      |
|                               |                                       | Cobre                                 | Absorción Atómica | ppm     | 6,34      |
|                               |                                       | Zinc                                  | Absorción Atómica | ppm     | 1,87      |

Analizado por: Daniel Bedoya, Katty Pastás, Luis Cacuango

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.  
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

# Anexo N° 4 ANÁLISIS DE LAS FUENTES DE ABONOS ORGÁNICOS

|   |   |                      |
|---|---|----------------------|
|  <b>AGROCALIDAD</b><br>AGENCIA ECUATORIANA<br>DE ASEGURAMIENTO<br>DE LA CALIDAD DEL AGRO | <b>LABORATORIO DE CALIDAD DE FERTILIZANTES</b><br>Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del<br>MAGAP, Tumbaco - Quito<br>Teléf.: 02-2372-844/2372-845 | <b>PGT/F/09-FO01</b> |
|   | <b>INFORME DE ANÁLISIS</b>  | <b>Rev. 3</b>        |
|   |   | <b>Hoja 1 de 1</b>   |

## DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Pablo Santiago Gualán Puchaicelo.

Dirección: Zamora Chinchipe parroquia Imbabura  
barrio Romerillos

Provincia: Zamora Chinchipe Cantón: Zamora

Informe número: LN-F-117-0988  
Fecha emisión informe: 13-07-2017

Teléfono: ---  
Correo Electrónico: ---  
N° Orden de Trabajo: 19-2017-122  
N° Factura/Documento: 925-M

## DATOS DE LA MUESTRA:

|   |   |
|---|---|
| Tipo de muestra: Fertilizante solido orgánico | Conservación de la muestra: Envase apropiado  |
| Lote: ---                                     | Tipo de envase: funda plástica                |
| Provincia: Zamora Chinchipe                   | Coordenadas: X: ---                           |
| Cantón: Zamora                                | Y: ---  |
| Parroquia: Zimbora                            | Altitud: ---                                  |
| Muestreado por: Pablo Gualán                  |   |
| Fecha de muestreo: 26/06/2017                 | Fecha de inicio de análisis: 06/07/2017       |
| Fecha de recepción de la muestra: 04/07/2017  | Fecha de finalización de análisis: 12/07/2017 |

## RESULTADOS DEL ANÁLISIS

| CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO | IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA | PARÁMETROS ANALIZADOS           | MÉTODO   | UNIDAD | RESULTADOS | ESPECIFICACIÓN (FICHA TÉCNICA) |
|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|----------|--------|------------|--------------------------------|
| F170934                       | COMPOST                               | NT                              | PEE/F/14 | %      | 0.82       | ---                            |
|                               |                                       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> * | PEE/F/04 | %      | 2.1466     | ---                            |
|                               |                                       | K <sub>2</sub> O*               | PEE/F/19 | %      | 1.0360     | ---                            |
|                               |                                       | MgO*                            | PEE/F/11 | %      | 0.8979     | ---                            |
|                               |                                       | Fe                              | PEE/F/12 | %      | 1.7044     | ---                            |
|                               |                                       | Zn                              | PEE/F/21 | %      | 0.0093     | ---                            |
|                               |                                       | Mn                              | PEE/F/21 | %      | 0.0402     | ---                            |
|                               |                                       | B                               | PEE/F/05 | %      | 0.0174     | ---                            |
|                               |                                       | pH                              | PEE/F/15 | 1:100  | 8.06       | ---                            |

\*: Resultado obtenido por cálculo

NT = Nitrógeno Total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = Fósforo, K<sub>2</sub>O = Potasio MgO = Magnesio, Fe = Hierro Zn = Zinc, Mn = Manganeseo, B = Boro

Analizado Por: Ing. Melissa Rea, Ing. Cristina Flores, Ing. Edison Vega, Ing. Wilson Castro

Observaciones: Los resultados esta expresados en %p/p.

Anexo Gráficos: ---

Anexo Documentos: ---



Ing. Wilson Castro  
Responsable Técnico Laboratorio  
de Calidad de Fertilizantes

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.



**AGROCALIDAD**  
AGENCIA ECUATORIANA  
DE ASEGURAMIENTO  
DE LA CALIDAD DEL AGRO

**LABORATORIO DE CALIDAD DE FERTILIZANTES**

Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del  
MAGAP, Tumbaco - Quito  
Teléf.: 02-2372-844/2372-845

PGT/F/09-FO01

Rev. 3

INFORME DE ANÁLISIS

Hoja 1 de 1

Informe número: LN-F-117-0989  
Fecha emisión informe: 13-07-2017

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante: Pablo Santiago Gualán Puchaicelo.

Dirección: Zamora Chinchipe parroquia Imbabura  
barrio Romerillos

Provincia: Zamora Chinchipe Cantón: Zamora

Teléfono: ---

Correo Electrónico: ---

N° Orden de Trabajo: 19-2017-122

N° Factura/Documento: 925-M

**DATOS DE LA MUESTRA:**

|   |   |
|---|---|
| Tipo de muestra: Fertilizante solido orgánico | Conservación de la muestra: Envase apropiado  |
| Lote: ---                                     | Tipo de envase: funda plástica                |
| Provincia: Zamora Chinchipe                   | Coordenadas: X: ---                           |
| Cantón: Zamora                                | Y: ---  |
| Parroquia: Zimbora                            | Altitud: ---                                  |
| Muestreado por: Pablo Gualán                  |   |
| Fecha de muestreo: 26/06/2017                 | Fecha de inicio de análisis: 06/07/2017       |
| Fecha de recepción de la muestra: 04/07/2017  | Fecha de finalización de análisis: 12/07/2017 |

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

| CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO | IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA | PARÁMETROS ANALIZADOS           | MÉTODO   | UNIDAD | RESULTADOS | ESPECIFICACIÓN (FICHA TÉCNICA) |
|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|----------|--------|------------|--------------------------------|
| F170935                       | BOCASHI                               | NT                              | PEE/F/14 | %      | 0.71       | ---                            |
|                               |                                       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> * | PEE/F/04 | %      | 2.5524     | ---                            |
|                               |                                       | K <sub>2</sub> O*               | PEE/F/19 | %      | 2.5594     | ---                            |
|                               |                                       | MgO*                            | PEE/F/11 | %      | 1.7111     | ---                            |
|                               |                                       | Fe                              | PEE/F/12 | %      | 1.0919     | ---                            |
|                               |                                       | Zn                              | PEE/F/21 | %      | 0.0215     | ---                            |
|                               |                                       | Mn                              | PEE/F/21 | %      | 0.0922     | ---                            |
|                               |                                       | B                               | PEE/F/05 | %      | 0.0165     | ---                            |
| pH                            | PEE/F/15                              | 1:100                           | 9.74     | ---    |            |                                |

\*: Resultado obtenido por cálculo

NT = Nitrógeno Total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = Fósforo, K<sub>2</sub>O = Potasio MgO = Magnesio, Fe = Hierro Zn = Zinc, Mn = Manganeso, B = Boro

Analizado Por: Ing. Melissa Rea, Ing. Cristina Flores, Ing. Edison Vega, Ing. Wilson Castro

Observaciones: Los resultados esta expresados en %p/p.

Anexo Gráficos: ---

Anexo Documentos: ---

Ing. Wilson Castro  
Responsable Técnico Laboratorio  
de Calidad de Fertilizantes

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.





**AGROCALIDAD**  
AGENCIA ECUATORIANA  
DE ASEGURAMIENTO  
DE LA CALIDAD DEL AGRO

**LABORATORIO DE CALIDAD DE FERTILIZANTES**

Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del  
MAGAP, Tumbaco - Quito  
Teléf.: 02-2372-844/2372-845

PGT/F/09-FO01

Rev. 3

INFORME DE ANÁLISIS

Hoja 1 de 1

Informe número: LN-F-117-0990  
Fecha emisión informe: 13-07-2017

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante: Pablo Santiago Gualán Puchaicelo.

Dirección: Zamora Chinchipe parroquia Imbabura  
barrio Romerillos

Provincia: Zamora Chinchipe Cantón: Zamora

Teléfono: ---

Correo Electrónico: ---

N° Orden de Trabajo: 19-2017-122

N° Factura/Documento: 925-M

**DATOS DE LA MUESTRA:**

|   |   |
|---|---|
| Tipo de muestra: Fertilizante solido orgánico | Conservación de la muestra: Envase apropiado  |
| Lote: ---                                     | Tipo de envase: funda plástica                |
| Provincia: Zamora Chinchipe                   | Coordenadas: X: ---                           |
| Cantón: Zamora                                | Y: ---  |
| Parroquia: Zimbora                            | Altitud: ---                                  |
| Muestreado por: Pablo Gualán                  |   |
| Fecha de muestreo: 26/06/2017                 | Fecha de inicio de análisis: 06/07/2017       |
| Fecha de recepción de la muestra: 04/07/2017  | Fecha de finalización de análisis: 12/07/2017 |

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

| CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO | IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA | PARÁMETROS ANALIZADOS           | MÉTODO   | UNIDAD | RESULTADOS | ESPECIFICACIÓN (FICHA TÉCNICA) |
|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|----------|--------|------------|--------------------------------|
| F170936                       | TAKAKURA                              | NT                              | PEE/F/14 | %      | 1.02       | ---                            |
|                               |                                       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> * | PEE/F/04 | %      | 0.5018     | ---                            |
|                               |                                       | K <sub>2</sub> O*               | PEE/F/19 | %      | 1.4624     | ---                            |
|                               |                                       | MgO*                            | PEE/F/11 | %      | 1.1536     | ---                            |
|                               |                                       | Fe                              | PEE/F/12 | %      | 1.6097     | ---                            |
|                               |                                       | Zn                              | PEE/F/21 | %      | 0.0074     | ---                            |
|                               |                                       | Mn                              | PEE/F/21 | %      | 0.0364     | ---                            |
|                               |                                       | B                               | PEE/F/05 | %      | 0.0076     | ---                            |
| pH                            | PEE/F/15                              | 1:100                           | 8.74     | ---    |            |                                |

\*: Resultado obtenido por cálculo

NT = Nitrógeno Total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = Fósforo, K<sub>2</sub>O = Potasio MgO = Magnesio, Fe = Hierro Zn = Zinc, Mn = Manganeseo, B = Boro

**Analizado Por:** Ing. Melissa Rea, Ing. Cristina Flores, Ing. Edison Vega, Ing. Wilson Castro

**Observaciones:** Los resultados esta expresados en %p/p.

**Anexo Gráficos:** ---

**Anexo Documentos:** ---



Ing. Wilson Castro  
Responsable Técnico Laboratorio  
de Calidad de Fertilizantes

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción parcial de este informe.



**AGROCALIDAD**  
AGENCIA ECUATORIANA  
DE ASEGURAMIENTO  
DE LA CALIDAD DEL AGRO

**LABORATORIO DE CALIDAD DE FERTILIZANTES**

Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del  
MAGAP, Tumbaco - Quito  
Teléf.: 02-2372-844/2372-845

PGT/F/09-FO01

Rev. 3

INFORME DE ANÁLISIS

Hoja 1 de 1

Informe número: LN-F-117-0991  
Fecha emisión informe: 13-07-2017

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante: Pablo Santiago Gualán Puchaicelo.

Dirección: Zamora Chinchipe parroquia Imbabura  
barrio Romerillos

Teléfono: ---

Correo Electrónico: ---

Provincia: Zamora Chinchipe Cantón: Zamora

N° Orden de Trabajo: 19-2017-122

N° Factura/Documento: 925-M

**DATOS DE LA MUESTRA:**

|   |   |
|---|---|
| Tipo de muestra: Fertilizante solido orgánico | Conservación de la muestra: Envase apropiado  |
| Lote: ---                                     | Tipo de envase: funda plástica                |
| Provincia: Zamora Chinchipe                   | X: ---  |
| Cantón: Zamora                                | Y: ---  |
| Parroquia: Zimbora                            | Altitud: ---                                  |
| Muestreado por: Pablo Gualán                  |   |
| Fecha de muestreo: 26/06/2017                 | Fecha de inicio de análisis: 06/07/2017       |
| Fecha de recepción de la muestra: 04/07/2017  | Fecha de finalización de análisis: 12/07/2017 |

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS**

| CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO | IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA | PARÁMETROS ANALIZADOS           | MÉTODO   | UNIDAD | RESULTADOS | ESPECIFICACIÓN (FICHA TÉCNICA) |
|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|----------|--------|------------|--------------------------------|
| F170937                       | FOSFOESTIERCOL                        | NT                              | PEE/F/14 | %      | 0.69       | ---                            |
|                               |                                       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> * | PEE/F/04 | %      | 4.3550     | ---                            |
|                               |                                       | K <sub>2</sub> O*               | PEE/F/19 | %      | 0.8590     | ---                            |
|                               |                                       | MgO*                            | PEE/F/11 | %      | 1.0456     | ---                            |
|                               |                                       | Fe                              | PEE/F/12 | %      | 1.7272     | ---                            |
|                               |                                       | Zn                              | PEE/F/21 | %      | 0.0100     | ---                            |
|                               |                                       | Mn                              | PEE/F/21 | %      | 0.0568     | ---                            |
|                               |                                       | B                               | PEE/F/05 | %      | 0.0081     | ---                            |
| pH                            | PEE/F/15                              | 1:100                           | 7.15     | ---    |            |                                |

\*: Resultado obtenido por cálculo

NT = Nitrógeno Total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = Fósforo, K<sub>2</sub>O = Potasio MgO = Magnesio, Fe = Hierro Zn = Zinc, Mn = Manganeseo,  
B = Boro

**Analizado Por:** Ing. Melissa Rea, Ing. Cristina Flores, Ing. Edison Vega, Ing. Wilson Castro

**Observaciones:** Los resultados esta expresados en %p/p.

**Anexo Gráficos:** ---

**Anexo Documentos:** ---

Ing. Wilson Castro  
Responsable Técnico Laboratorio  
de Calidad de Fertilizantes

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.  
Está prohibida la reproducción parcial de este informe.