



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA DE TESIS

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE CEBOLLA
ROJA (*Allium cepa* L.) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS
EN EL COLEGIO PUEBLO NUEVO CANTÓN EL EMPALME. AÑO
2014**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO AGROPECUARIO**

AUTOR

QUISHPE CAIZA KLEBER LENIN

DIRECTORA DE TESIS

ING. MARÍA DEL CARMEN SAMANIEGO ARMIJOS MSc.

QUEVEDO – LOS RÍOS - ECUADOR

2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA DE TESIS

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE CEBOLLA ROJA (*Allium cepa* L.) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS EN EL COLEGIO PUEBLO NUEVO CANTÓN EL EMPALME. AÑO 2014

Presentada al Honorable Comité Técnico Académico Administrativo de la Unidad de Estudios a Distancia como requisito previo para la obtención del título de

INGENIERO AGROPECUARIO

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Lcdo. Hector Castillo Vera MSc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Neptalí Franco Suescum MSc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Freddy Guevara Santana MSc

**QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR
2015**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO

Yo, Kleber Lenin Quishpe Caiza, bajo juramento declaro que el trabajo aquí presentado es de mí total autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Kleber Lenin Quishpe Caiza

CERTIFICACIÓN

Ing. María del Carmen Samaniego Armijos, MSc., en calidad de directora de tesis, certifica: que el señor, Kleber Lenin Quishpe Caiza , realizó la tesis titulada: **COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE CEBOLLA ROJA (*Allium sepa L.*) CON DIFERENTES ABONOS ORGÁNICOS EN EL COLEGIO PUEBLO NUEVO CANTÓN EL EMPALME. AÑO 2014.** Bajo mi dirección, habiendo cumplido con la disposición reglamentaria establecida para el efecto.

Ing. María del Carmen Samaniego Armijos, MSc.
DIRECTORA DE TESIS

AGRADECIMIENTOS

Dejo constancia de mi sincero agradecimiento a:

- ✓ A la Universidad Técnica estatal de Quevedo, digna institución de enseñanza e investigación, a través de la Unidad de estudios a Distancia, por recibirme como estudiante.
- ✓ A las autoridades de la Universidad
- ✓ Al Ing. Manuel Haz Álvarez (+), por su decisión y apoyo a la formación de la U.E.D.
- ✓ Al Ing. Roque Vivas Moreira, M.Sc., Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la comunidad Universitaria.
- ✓ Al Ing. Dominga Rodríguez Angulo, Directora de la UED
- ✓ A mi Directora Ing. María del Carmen Samaniego Armijos MSc., quien con su experiencia como docente ha sido la guía idónea, durante el proceso que ha llevado el realizar esta tesis, me ha brindado el tiempo necesario, como la información para que este anhelo llegue a ser felizmente culminada.

DEDICATORIA

Este trabajo investigativo dedico a toda mi familia de manera especial a mis padres Cesar Quispe e Maria Caiza, mi esposa Yolanda Azas y mis hijos Dayana y Jeanphier, quienes estuvieron apoyándome incondicional mente y sobre todo han estado pendiente de mis logros y fracasos, brindando todo su apoyo, comprensión y fuerzas para poder concluir con mis metas y objetivos propuestos.

Kleber

INDICE GENERAL

MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO	iii
CERTIFICACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
DEDICATORIA	vi
INDICE GENERAL.....	vii
INDICE DE CUADROS.....	xii
INDICE DE GRÁFICOS	xiv
INDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN EJECUTIVO.....	xvi
SUMMARY.....	xvii
CAPÍTULO I.....	1
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1. Introducción.....	2
1.1. Objetivos	4
1.3.1. General	4
1.3.2. Específicos.....	4
1.2. Hipótesis	4
CAPITULO II.....	5
MARCO TEÓRICO	5
2. Fundamentación Teórica.....	6
2.1. Cebolla roja.....	6
2.1.1. Origen	6
2.1.2. Descripción Botánica	6
2.1.3. Taxonomía y morfología	7
2.1.4. Descripción de la planta.....	7

2.1.5.	Condiciones agroecológicas del cultivo	9
2.1.5.1.	Clima	9
2.1.5.1.1.	Temperatura.....	9
2.1.5.1.2.	Luminosidad.....	9
2.1.5.1.3.	Requerimientos hídricos.....	10
2.1.5.1.4.	Suelos y altitud.....	10
2.1.5.2.	Requerimientos nutricionales	10
2.1.6.	Requerimientos edafoclimáticos	11
2.1.7.	Particularidades del cultivo	11
2.1.7.1.	Preparación del terreno	11
2.1.7.2.	Siembra y trasplante.....	12
2.1.7.3.	Escardas.....	13
2.1.7.4.	Abonado	13
2.1.7.5.	Riego	15
2.1.7.6.	Deshierbas	16
2.1.7.7.	Rotaciones de cultivo	16
2.1.8.	Plagas y enfermedades	17
2.1.8.1.	Plagas	17
2.1.8.2.	Enfermedades producidas por hongos.....	17
2.1.8.3.	Enfermedades producidas por bacterias	18
2.1.8.4.	Enfermedades producidas por virus	18
2.1.9.	Variedades o híbridos	18
2.1.10.	Mejora genética	18
2.1.11.	Cosecha, post-cosecha, almacenamiento y transporte	19
2.1.11.1.	Cosecha	19
2.1.11.2.	Pos cosecha y empaque	19
2.1.11.3.	Almacenamiento y transporte.....	19
2.2.	Abonos orgánicos	20
2.2.1.	Compost	20
2.2.2.	Humus de lombriz.....	20
2.2.3.	Biol.....	21

2.2.3.	Dunger	22
2.2.4.	Nakar	22
2.2.5.	Cobre	25
2.2.6.	Citokin	26
2.3.	Investigaciones relacionadas	28
CAPITULO III		32
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		32
3.	Materiales y métodos	33
3.1.	Localización y duración del experimento	33
3.2.	Condiciones meteorológicas	33
3.3.	Materiales y equipos	33
3.4.	Tratamientos	35
3.5.	Variables a evaluar	35
3.5.1.	Largo de la hoja cada 15 días.....	35
3.5.2.	Numero de hojas cada 15 días	35
3.5.3.	Forma del bulbo	36
3.5.4.	Diámetro del bulbo.....	36
3.5.5.	Peso del bulbo	36
3.5.6.	Rendimiento m2 y ha	36
3.6.	Diseño experimental	36
3.6.1.	Delineamiento experimental	37
3.6.2.	Esquema del análisis de varianza	37
3.7.	Manejo del experimento	38
3.7.1.	Reconocimiento del terreno	38
3.7.2.	Toma de muestras de suelo, agua y abonos orgánicos	38
3.7.3.	Preparación del terreno	38
3.7.4.	Aplicación del diseño y sorteo al azar	39
3.7.5.	Sistema de riego	39
3.7.6.	Aplicación de abonos orgánicos	39
3.7.7.	Riego previo al trasplante	39

3.7.8.	Trasplante.....	39
3.7.9.	Aplicación de biol.....	40
3.7.10.	Control Fitosanitario	40
3.7.11.	Fertilización	40
3.7.12.	Labores culturales	41
3.7.13.	Cosecha	41
3.8.	Análisis económico	41
3.8.1.	Ingreso bruto por tratamiento.....	41
3.8.2.	Costos totales por tratamiento	41
3.8.3.	Beneficio neto (BN).....	42
CAPITULO IV.....		43
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		43
4.	Resultados y discusiones.....	44
4.1.	Análisis de los resultados.....	44
4.1.1.	Largo de la hoja cada 15 días.....	44
4.1.2.	Numero de hojas cada 15 días	46
4.1.3.	Forma del bulbo.....	48
4.1.4.	Diámetro del bulbo.....	50
4.1.5.	Peso del bulbo	52
4.2.	Costo de tratamientos (CDT)	54
4.3.	Discusión	56
CAPÍTULO V.....		57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		57
5.	Conclusiones y Recomendaciones	58
5.1.	Conclusiones.....	58
5.2.	Recomendaciones	59
CAPÍTULO VI.....		60
BIBLIOGRAFÍA.....		60
6.	Literatura Citada.....	61

6.1. Bibliografía	61
6.2. Lincografía	62
CAPITULO VII.....	63
ANEXOS	63
7. Anexos	64

INDICE DE CUADROS

Cuadros	Pág
1. Fertilización en cebolla de bulbo	15
2. Composición elemental mínima	22
3. Modo de acción del Nakar.....	23
4. Mecanismo de acción del Nakar	24
5. Condiciones meteorológicas de la zona experimental en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (<i>Allium sepa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme. Año 2014.	33
6. Materiales y equipos utilizados en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (<i>Allium sepa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme. Año 2014.	34
7. Tratamientos en estudio en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (<i>Allium sepa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme. Año 2014.	35
8. Delineamiento experimental en estudio en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (<i>Allium sepa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme. Año 2014.....	37
9. Esquema de análisis de varianza en estudio en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (<i>Allium sepa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme. Año 2014.....	37
10. Largo de la hoja cada 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (<i>Allium sepa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.....	45

11.	Número de hojas cada 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (<i>Allium sepa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.	47
12.	Forma del bulbo en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (<i>Allium sepa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.	49
13.	Diámetro del bulbo en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (<i>Allium sepa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.	51
14.	Peso del bulbo en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (<i>Allium sepa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.	53
15.	Costo por tratamiento en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (<i>Allium sepa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.	55

INDICE DE GRÁFICOS

Gráficos	Pág
1. Largo de las hojas cada 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (<i>Allium sepa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.	45
2. Número de hojas cada 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (<i>Allium sepa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.	47
3. Forma del bulbo en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (<i>Allium sepa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.	49
4. Diámetro del bulbo en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (<i>Allium sepa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.	51
5. Peso del bulbo en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (<i>Allium sepa L.</i>) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.	53

INDICE DE ANEXOS

Anexo	Pág
1. Estadística varianza	64
2. Fotografías	68
3. Análisis del cultivo de cebolla colorada.....	71
3. Análisis del cultivo de cebolla colorada.....	72
4. Análisis de suelo	73
5. Documentación de devolución de materiales.....	75
6. Factura del pago para el análisis de suelo.....	76
7. Análisis de abonos	77
8. Análisis de Agua	78

RESUMEN EJECUTIVO

Esta investigación se realizó en el Colegio Técnico Agropecuario “Pueblo Nuevo”, perteneciente a la parroquia La Guayas, cantón El Empalme, Se encuentra entre las coordenadas geográficas 01° 06´ de latitud sur y 79° 29 de longitud oeste a una altura de 73 msnm. La duración del trabajo de investigación fue de 120 días. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Para la determinación de la medias se recurrió al uso de la prueba de Rangos Múltiples de Tukey al 95% de probabilidad. El tratamiento que mejor largo de hoja y mayor cantidad de hojas obtuvo fue el tratamiento T5 (Dunger 3 kg) con un promedio de 36,78 cm a los cuarenta y cinco días y 5,37 hojas respectivamente. El tratamiento que mejor forma de bulbo arrojó fue el T7 (Testigo) con un promedio de 59,75, mientras que el T3 (Humus 5 kg) demostró tener valores positivos en referencia al diámetro del bulbo con 5,10 cm. El tratamiento que mejor peso de bulbo mostró el tratamiento T3 (Humus 5 kg) con un valor promedio de 86,67 gr, estableciéndose que la variable peso es de gran importancia en el cultivo. Para el análisis de la relación beneficio / costo el tratamiento que mejor valor económico presentó fue el T3 (Humus 5 kg) es decir por cada dólar invertido se genera ganancia de \$1,42.

Palabras claves: Comportamiento agronómico, cebolla roja, abonos orgánicos, Humus de lombriz, Dunger.

SUMMARY

This research was conducted at the Agricultural Technical College "Pueblo Nuevo", belonging to the parish The Guayas, El Empalme Canton, is located between the geographical coordinates 01 ° 06' south latitude and 79 ° 29 west longitude at an altitude of 73 m. The duration of the research was 120 days. Design Randomized Complete Block (DBCA), with seven treatments and four replications. For the determination of the means was resorted to using multiple range test of Tukey 95% probability. Treatment best leaf length and more leaves was obtained T5 (Dunger 3 kg) treatment with an average of 36.78 cm at forty-five days and 5.37 respectively leaves. The best form of treatment was the T7 throw bulb (Control) with an average of 59.75, while the T3 (Humus 5kg) demonstrated positive values referring to bulb diameter with 5.10 cm. The treatment showed better weight bulb T3 (Humus 5 kg) treatment with an average value of 86.67 gr, establishing that the variable weight is of great importance in culture. For the analysis of the benefit / cost treatment presented best economic value was T3 (Humus 5kg) ie for every dollar invested profit of \$ 1.42 is generated.

Keywords: agronomic behavior, red onion, organic fertilizers, Vermicompost, Dunger.

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1. Introducción

La cebolla es un producto de frutas y hortalizas muy rico en minerales y vitaminas, entre las cuales encontramos sobre todo la vitamina C pero también las vitaminas A, B y E; además, la cebolla contiene innumerables fermentos, muy útiles en la digestión y en el estímulo del metabolismo, y es rica en azufre, magnesio, potasio, hierro, flúor, fósforo y calcio. Estas características hacen de la cebolla una hortaliza fresca que tiene diferentes propiedades terapéuticas benéficas: la cebolla, de hecho, tiene propiedades diuréticas y contiene sulfurados, que tienen dotes antibióticas; en dermatología se puede utilizar como antibacteriano y antibiótico simplemente derramando el zumo de la cebolla encima de la parte que hay que tratar **(Zipmec, 2010)**.

Es requerida por el mercado interno y externo, presentándose como una alternativa más de producción para los agricultores que siembran pequeñas y medianas superficies, permitiéndoles mejorar sus ingresos económicos y por ende mejorar su nivel de vida para sus familias. Razones por la cual, la investigación propuesta, permitirá aportación de conocimientos y recomendaciones que serán útiles para la actividad agrícola no tradicional, en la cual se cultiva la cebolla roja (*Allium sepa L.*) Y ayudar a que le incorporen en el suelo los nutrientes que se gastan durante el ciclo del cultivo con la fertilización orgánica, y producir con mayor calidad y en mayor volumen por hectárea y reflejar la producción en el ingreso por la venta de este rubro agrícola.

La cebolla, de acuerdo al volumen producido, ocupa el segundo lugar entre las hortalizas a nivel mundial. La producción de América Latina representa el 9% de la producción total, y dentro de ella los países productores más importantes son México, Brasil, Argentina, Perú, Colombia y Chile **(Pro Ecuador, 2013)**.

A nivel mundial Brasil es el mayor productor y consumidor de cebolla, pero importa principalmente de Argentina, especialmente de marzo a julio. La producción de cebolla se da en el Sudeste, Centro-Oeste y Nordeste de Brasil y se extiende de junio a noviembre. Como es un producto altamente perecedero, el precio pagado al productor varía mucho dependiendo de la disponibilidad en el mercado durante todo el año. En la temporada baja el precio es alto, pero en el momento de los principales cultivos, el precio es muy bajo y los productores ni cosechan, ya que la paga es muy baja. Los estados de Sao Paulo, Santa Catarina, Bahía, Rio Grande do Sul y Pernambuco son los mayores productores brasileños. El promedio de producción es de alrededor de 12,7 toneladas por hectárea **(Pro Ecuador, 2013)**.

En Ecuador, se estima que su producción fluctúa en montos que oscilan entre 30,000 y 50,000 toneladas anuales. El mercado interno de la cebolla tiene un comportamiento cíclico, ya que los agricultores reaccionan con optimismo frente a un año de precios altos, aumentando la superficie del cultivo, lo que genera una temporada con una oferta abundante y bajos precios, que repercute en la temporada siguiente. Las exportaciones también afectan al mercado interno, haciendo variar la oferta interna y los precios **(Pro Ecuador, 2013)**.

Debido a los avances tecnológicos ahora se puede hablar de semillas mejoradas, híbridas transgénicas etc., con respecto a la semilla de cebolla roja se han ido modificando dependiendo del mercado para el cual están dirigidas y al ser el Ecuador un país pequeño con poca producción en comparación con otros países como China que es el mayor productor y exportador a nivel mundial, no representa un gran mercado para las empresas productoras de semillas razón por la cual los cultivares que se importan no siempre se adaptan bien a las zonas productoras implicando gastos y poca producción para los agricultores, razones por las cuales siempre hay que estar probando nuevos cultivares hasta obtener los de mejor adaptabilidad y con buenos rendimientos y con un costo beneficio rentable para el agricultor.

1.1. Objetivos

1.3.1. General

Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de la cebolla roja (*Allium cepa* L.) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme año 2014.

1.3.2. Específicos

- Determinar el comportamiento agronómico de la cebolla
- Cuál de los abonos dará mejor producción en la cebolla roja
- Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio

1.2. Hipótesis

- El abono humus de lombriz con 3 kg. m² tendrá mejor comportamiento agronómico.
- El abono humus de lombriz con 3 kg. m², será el mejor nivel de abono.
- El abono humus de lombriz con 3 kg. m² mejorara el análisis beneficio, costo.

CAPITULO II
MARCO TEÓRICO

2. Fundamentación Teórica

2.1. Cebolla roja

Allium cepa, o cebolla, es una planta herbácea bienal de la familia de las amarilidáceas. En el primer año de cultivo tiene lugar la "bulbificación" o formación del bulbo, mientras que el segundo año se produce la emisión del "escapo floral" o fase reproductiva **(Iniap, 2008)**.

2.1.1. Origen

Probablemente el origen de esta hortaliza se dio en el Sudoeste de Asia (China o en la India). Posteriormente se originará en el Mediterráneo por el año 3.200 a.C. fue cultivada por los egipcios, griegos y romanos; así se dio origen a las variedades modernas **(Guachamín, 2008)**.

Su origen primario se localiza en Asia central, y como centro secundario el Mediterráneo, pues se trata de una de las hortalizas de consumo más antigua. Las primeras referencias se remontan hacia 3.200 a.C. pues fue muy cultivada por los egipcios, griegos y romanos. Durante la Edad Media su cultivo se desarrolló en los países mediterráneos, donde se seleccionaron las variedades de bulbo grande, que dieron origen a las variedades modernas **(Iniap, 2008)**.

2.1.2. Descripción Botánica

Cebolla de bulbo: La cebolla de bulbo es una planta monocotiledónea, de aspecto herbáceo, con raíces fibrosas, poco profundas y sin ramificaciones. El tallo está dividido en dos partes, una subterránea en forma de bulbo tunicado que es la parte utilizada, y una parte aérea eréctil. Las hojas nacen directamente de los tallos aéreos, son largos, huecos, tubulares y sencillos **(Vélez, 2011)**.

2.1.3. Taxonomía y morfología

La cebolla se clasifica de la siguiente manera:

Reino : Vegetal

División : Angiospermas

Orden : Liliiflorae

Familia : Liliaceae

Género : Allium

Especie : cepa

Nombre Científico : Allium cepa L.

Nombre Vulgar : Cebolla **(Guachamín, 2008).**

2.1.4. Descripción de la planta

La cebolla roja es una planta bienal, perteneciente a la familia *Liliaceae*.y cuyo nombre botánico es: *Allium cepa* L **(Brogol, 2005).**

-Raíz: blancas, espesas y simples. Es fasciculado, corto y poco ramificado; siendo las raíces **(Brogol, 2005).**

El sistema radicular de la cebolla colorada está constituido por un gran número de raíz fasciculadas de color blanco, el cual es capaz de llegar a 60cm de profundidad, aunque normalmente no pasa de 20cm Las raíces son tiernas, finas difundidas, bien provistas de pelos radicales en el tercio medio inferior, de color blanco y con el típico olor a sulfuro de alilo que impregna toda la planta **(Guachamín, 2008).**

-Hojas: envainadoras, alargadas, fistulosas y puntiagudas en su parte libre **(Brogol, 2005).**

Envainadoras, alargadas, fistulosas y puntiagudas en su parte libre, están insertadas sobre el disco; formando dos partes: una inferior o “vaina envolvente” y una superior o folio hueca, redondeada y con sus bordes unidos (**Guachamín, 2008**).

-Tallo: es el tallo que sostiene la inflorescencia derecho, de 80 a 150 cm de altura, hueco, con inflamamiento ventrudo en su mitad inferior (**Brogol, 2005**).

Formado por una masa caulinar denominada “disco” de entrenudos muy cortos, situado en la base del bulbo. El tallo es hueco y presenta en la parte inferior un inflamamiento fusiforme. En el extremo del tallo se disponen las flores pequeñas y verdosas, agrupadas en umbela (**Guachamín, 2008**).

-Inflorescencia: hermafroditas, pequeñas, verdosas, blancas o violáceas, que se agrupan en umbelas (**Brogol, 2005**).

Hermafroditas, pequeñas, verdosas, blancas o violáceas, que se agrupan en umbelas; colocadas al final del escapo largo, hueco. Cada flor consta de un cáliz de tres sépalos, seis estambres y pistilo (**Guachamín, 2008**).

-Semillas: 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 (**Brogol, 2005**).

Las semillas se encuentran en el fruto tricarpelado conteniendo de 4 a 6 semillas. Su forma muy particular convexa de un lado y cóncava del otro lo hacen tomar una forma irregular, que mide alrededor de 3mm, con una superficie rugosa y de color negro. Hay que señalar que esta semilla se deteriora rápidamente bajo los efectos de la humedad, por eso es recomendable almacenarse en ambiente seco (**Guachamín, 2008**).

-Frutos

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 (**Guachamín, 2008**).

- **Material vegetal** climático y el óptimo ecológico de las distintas variedades y es de gran importancia en la aclimatación de las mejores variedades y en la creación de otras nuevas mediante cruzamiento. Bajo el criterio comercial se pueden distinguir tres grandes grupos de variedades: cebollas gigantes, cebollas corrientes y cebolletas (**Brogol, 2005**).

2.1.5. Condiciones agroecológicas del cultivo

2.1.5.1. Clima

2.1.5.1.1. Temperatura

La temperatura óptima para que la semilla germine de forma óptima es de 24 °C, pero puede soportar temperaturas mínimas de 1-6 °C y máximas de 35 °C.

Las condiciones ideales durante la etapa inicial de cultivo es de 11 a 12 °C y de 13 a 24 °C durante la madurez. Las mejores cosechas en rendimiento y calidad se obtienen en zonas de climas medios (18 a 22 °C) y de ambiente seco, condiciones que se presentan en la sierra norte y central del Ecuador (**Guachamín, 2008**).

2.1.5.1.2. Luminosidad

La cantidad de luz es un factor importantísimo en cuanto se refiere a calidad y rendimiento en la formación del bulbo y en el contenido de sólidos, así pues en una zona de terminada, una variedad produce mejores rendimientos y materia seca en los meses de alta luminosidad (**Guachamín, 2008**).

2.1.5.1.3. Requerimientos hídricos

En sectores donde las precipitaciones son uniformes durante todo el año, la cantidad de lluvia óptima es de 750 a 1200 mm al año, por eso precipitaciones mayores a estos valores causan graves enfermedades originadas por hongos y bacterias ya que son muy vulnerables a estos factores **(Guachamín, 2008)**.

2.1.5.1.4. Suelos y altitud

La cebolla colorada requiere de suelos sueltos y livianos, arcillo arenosos o franco arcillosos, con un pH óptimo entre 6.0 - 6.8 y no tolera la acidez. Por otra parte los suelos muy pesados con tendencia a compactarse no son recomendables, ya que impiden el normal crecimiento del bulbo **(Guachamín, 2008)**.

Sin embargo se afirma de los mejores suelos son los de aluvión sueltos, ricos en materia orgánica descompuesta y sobre todo muy sanos y permeables. En el Ecuador se puede producir cebolla desde 0 a 300, metros sobre el nivel del mar **(Guachamín, 2008)**.

2.1.5.2. Requerimientos nutricionales

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (8) indica que una hectárea de cebolla con un rendimiento de 25 ton/ ha extrae 43 Kg de N, 26 Kg de P₂O₅ y 64 Kg de K₂O. Tamaro (14) indica que 1000 Kg de cebolla extraen del suelo 3.86 Kg de N, 1.70 Kg de P₂O₅, 1.60 Kg de K₂O y 3.26 Kg de CaO Maroto (4), manifiesta que el cultivo de cebolla con una producción de 31.8 TM/ha se extrae aproximadamente del suelo: 116 Kg de N, 44 Kg de P₂O₅, 144 Kg de K₂O , 131 Kg de CaO y 29 Kg de MgO **(Guachamín, 2008)**.

2.1.6. Requerimientos edafoclimáticos

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 **(Agro La Libertad, 2010)**.

Prefiere suelos sueltos, sanos, profundos, ricos en materia orgánica, de consistencia media y no calcáreos. 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 muy sensible al exceso de humedad, pues los cambios bruscos pueden ocasionar el agrietamiento de los bulbos **(Agro La Libertad, 2010)**.

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 **(Agro La Libertad, 2010)**.

2.1.7. Particularidades del cultivo

2.1.7.1. Preparación del terreno

La profundidad de la labor preparatoria varía según la naturaleza del terreno. En suelos compactos la profundidad es mayor que en los sueltos, en los que se

realiza una labor de vertedera, sin ser demasiado profunda (30-35 cm.), por la corta longitud de las raíces. Hasta la siembra o plantación se completa con los pases de grada de discos necesarios, normalmente con 1-2, seguido de un pase de rulo o tabla, para conseguir finalmente un suelo de estructura fina y firme. Si el cultivo se realiza sobre caballones, éstos se disponen a una distancia de 40 cm., siendo este sistema poco utilizado actualmente (**Agro La Libertad, 2010**).

2.1.7.2. Siembra y trasplante

La siembra de la cebolla puede hacerse de forma directa o en semillero para posterior trasplante, siendo esta última la más empleada. La cantidad de semilla necesaria es muy variable (4 g/m²), 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.

A los tres o cuatro meses se procede al trasplante; obteniéndose aproximadamente unas 1.000 plantas/m² de semillero, es importante que el semillero esté limpio de malas hierbas, debido al crecimiento lento de las plantas de cebolla y su escaso grosor. La plantación se puede realizar a mano o con trasplantadora; en el primer caso se utilizará una azadilla, colocando una planta por golpe. Se dejará 10-12 cm entre líneas y 10-12 cm entre plantas dentro de la misma línea. distanciados entre sí 50-60 cm, sobre los que se disponen dos líneas de plantas distanciadas a 30-35 cm y 10-15 cm entre plantas. También se realiza la plantación en caballones y apretando la tierra para favorecer el arraigo. Seguidamente se dará un riego, repitiéndolo a los 8-10 días (**Agro La Libertad, 2010**).

Cuando las plántulas de cebolla tienen un tamaño promedio de 15 cm están listas para el transplante, pero antes se debe podar parte del sistema de raíces, para evitar que se doble en el hoyo y quede bien fijada al suelo aprisionando la tierra

que está a su alrededor evitando las bolsas de aire que dificultan su arraigamiento **(Guachamín, 2008)**.

2.1.7.3. Escardas

La limpieza de malas hierbas es imprescindible para obtener una buena cosecha., pues se establece una fuerte competencia con el cultivo, debido principalmente al corto sistema radicular de la cebolla. Se realizarán repetidas escardas con objeto de airear el terreno, interrumpir la capilaridad y eliminar malas hierbas. La primera se realiza apenas las plantitas han alcanzado los 10 cm de altura y el resto, cuando sea necesario y siempre antes de que las malas hierbas invadan el terreno.

Las materias activas de los herbicidas de preemergencia más utilizados en el cultivo de la cebolla son: Pendimetalina, Oxifluorfen, Propacloro , Triaxilaxil y Loxinil octanoato **(Agro La Libertad, 2010)**.

2.1.7.4. Abonado

En suelos poco fértiles se producen cebollas que se conservan mejor, pero, naturalmente, su desarrollo es menor. Para obtener bulbos grandes se necesitan tierras bien fertilizadas. No deben cultivarse las cebollas en tierras recién estercoladas, debiendo utilizarse las que se estercolaron el año anterior **(Agro La Libertad, 2010)**.

Cada 1.000 kg de cebolla (sobre materia seca) contienen 1,70 kg de fósforo, 1,56 kg de potasio y 3,36 kg de calcio, lo cual indica que es una planta con elevadas necesidades nutricionales. La incorporación de abonado mineral se realiza con la última labor preparatoria próxima a la siembra o a la plantación, envolviéndolo con una capa de tierra de unos 20cm **(Agro La Libertad, 2010)**.

El abonado en cobertera se emplea únicamente en cultivos con un desarrollo vegetativo anormal, hasta una dosis máxima de 400 kg/ha de nitrosulfato amónico del 26% N, incorporándolo antes de la formación del bulbo (**Agro La Libertad, 2010**).

- Nitrógeno. La absorción de nitrógeno es muy elevada, aunque no deben sobrepasarse los 25 kg por hectárea, e influye sobre el tamaño del bulbo. Por regla general, basta con un suministro días antes del engrosamiento del bulbo y después del trasplante, si fuese necesario. El abono nitrogenado mineral favorece la conservación, ocurriendo lo contrario con el nitrógeno orgánico. El exceso de nitrógeno da lugar a bulbos más acuosos y con mala conservación.
- Fósforo. La necesidad en fósforo es relativamente limitada y se considera suficiente la aplicación en el abonado de fondo. Se deberá tener en cuenta que el fósforo está relacionado con la calidad de los bulbos, resistencia al transporte y mejor conservación.
- Potasio. Las cebollas necesitan bastante potasio, ya que favorece el desarrollo y la riqueza en azúcar del bulbo, afectando también a la conservación.
- Calcio. El suministro de calcio no es por norma necesario si el terreno responde a las exigencias naturales de la planta (**Agro La Libertad, 2010**).

En suelos poco fértiles se producen cebollas que se conservan mejor, pero, naturalmente, su desarrollo es menor. Para obtener bulbos grandes se necesitan tierras bien fertilizadas. No deben cultivarse las cebollas en tierras recién estercoladas, debiendo utilizarse las que se estercolaron el año anterior (**Vélez, 2011**).

Cada 1.000 kg de cebolla (sobre materia seca) contienen 1,70 kg de fósforo, 1,56 kg de potasio y 3,36 kg de calcio, lo cual indica que es una planta con elevadas necesidades nutricionales. La incorporación de abonado mineral se realiza con la última labor preparatoria próxima a la siembra o a la plantación, envolviéndolo con una capa de tierra de unos 20cm **(Vélez, 2011)**.

El abonado en cobertera se emplea únicamente en cultivos con un desarrollo vegetativo anormal, hasta una dosis máxima de 400 kg/ha de nitrosulfato amónico del 26% N, incorporándolo antes de la formación del bulbo **(Vélez, 2011)**.

Cuadro 1. Fertilización en cebolla de bulbo

Nivel de fertilización aplicado en cebolla (kg/ha).
nitrosulfato amónico del 26% N400 kg/ha

Fuente: **(Vélez, 2011)**.

2.1.7.5. Riego

El primer riego se debe efectuar inmediatamente después de la plantación. Posteriormente los riegos serán indispensables a intervalos de 15-20 días. El número de riegos es mayor para las segundas siembras puesto que su vegetación tiene lugar sobre todo en primavera o verano, mientras que las siembras de fin de verano y otoño se desarrollan durante el invierno y la primavera. El déficit hídrico en el último período de la vegetación favorece la conservación del bulbo, pero confiere un sabor más acre. Se interrumpirán los riegos de 15 a 30 días antes de la recolección. La aplicación de antitranspirantes suele dar resultados positivos **(Agro La Libertad, 2010)**.

Esta hortaliza es uno de los cultivos más exigentes en riegos debido primordialmente al abundante y superficial de sus sistema radicular, por eso

cuando la provisión de agua es escasa los bulbos disminuyen de tamaño, es así que se ha llegado a determinar que los rendimientos de cebolla están en relación directa con el riego proporcionado al cultivo **(Guachamín, 2008)**.

El riego inmediato después del trasplante es básico, sin embargo unos 20 días antes de la cosecha se debe suspender. El exceso de riego también puede ocasionar una reducción de la producción. La frecuencia de riego depende de la edad de cultivo, y estación, en verano, así los 8 primeros días se debe dar riegos diarios y luego pasando un día hasta que la sexta semana se habrá de dosificar 2 veces por semana **(Guachamín, 2008)**.

2.1.7.6. Deshierbas

La cebolla al ser un cultivo de lento crecimiento; sus raíces superficiales y la falta de follaje denso no resiste la competencia por el agua, luz y nutrientes por parte de las hierbas, por esto es necesario mantener limpia la plantación de malas hierbas, además con esta medida se reduce la incidencia de enfermedades **(Guachamín, 2008)**.

2.1.7.7. Rotaciones de cultivo

Las rotaciones de cultivo en la producción de cebolla son muy importantes, ya que al sembrar en el mismo sitio un mismo cultivo, ciertos organismos responsables de graves enfermedades se acumulan en el suelo, especialmente los de origen fungoso y bacteriano; así pues con la rotación se rompe el hábitat de desarrollo de plagas, enfermedades y malezas **(Guachamín, 2008)**.

Un plan de rotación de cultivos es primordial a la hora de la producción de cebolla, y que mejor con frutos, flores, leguminosas, especies medicinales, aromáticas y de condimento para evitar estos inconvenientes **(Guachamín, 2008)**.

2.1.8. Plagas y enfermedades

2.1.8.1. Plagas

-alacrán cebollero. Ataca principalmente los semilleros.

-trip de la cebolla. Produce picaduras, decoloración y deformación en las hojas.

-mosca de la cebolla. La larva produce galería y daños en los bulbos.

Gusano minador de la cebolla. Las larvas realizan galerías en las hojas.

Gusano de alambre. Se fijan en raíces y bulbos, ocasionando daños.

Nematodos. Atacan el bulbo y la raíz (**Agropecuarios, 2014**).

2.1.8.2. Enfermedades producidas por hongos

Mildiu de la cebolla. Provoca manchas alargadas en las hojas, llegando a adquirir el aspecto de una quemadura (**Agropecuarios, 2014**).

Carbón de la cebolla. En principio, se ven lesiones plateadas que, posteriormente, se convierten en pústulas carbonosas en las túnicas exteriores de los bulbos (**Agropecuarios, 2014**).

Antracnosis de la cebolla. Produce manchas negruzcas en las escamas exteriores, sobre todo en las cebollas blancas (**Agropecuarios, 2014**).

Roya de la cebolla. Produce en las hojas pústulas de pequeño tamaño y de color pardo – rojizo (**Agropecuarios, 2014**).

Podredumbre blanda. Desencadena la formación de áreas podridas en los bulbos, mientras las hojas se marchitan y las plantas mueren colapsadas (**Agropecuarios, 2014**).

Podredumbre algodonosa. En el cuello de la planta aparecen áreas algodonosas cuando la temperatura es superior a los 8°C y la humedad es alta **(Agropecuarios, 2014)**.

2.1.8.3. Enfermedades producidas por bacterias

Bacteriosis. Produce diversas podredumbres **(Agropecuarios, 2014)**.

2.1.8.4. Enfermedades producidas por virus

Abigarrado de la cebolla. Origina un mosaico acompañado de un enrollamiento de las hojas, que aparecen como tumbadas **(Agropecuarios, 2014)**.

2.1.9. Variedades o híbridos

Cebolla: Las variedades de cebolla son numerosísimas y presentan bulbos de diversas formas y colores. Pueden ser clasificadas desde diferentes puntos de vista: criterio Fito geográfico y ecológico, forma y color del bulbo, modo de multiplicación, tiempo en que se consume el producto, criterio comercial y de utilización del producto. El primer criterio es el único que puede considerarse científico y al mismo tiempo práctico, ya que implica el estudio del óptimo climático y el óptimo ecológico de las distintas variedades y es de gran importancia en la aclimatación de las mejores variedades y en la creación de otras nuevas mediante cruzamiento. Bajo el criterio comercial se pueden distinguir tres grandes grupos de variedades: cebollas gigantes, cebollas corrientes y cebolletas **(Infoagro, 2006)**

2.1.10. Mejora genética

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 (**Blogroll, 2006**).

2.1.11. Cosecha, post-cosecha, almacenamiento y transporte

2.1.11.1. Cosecha

La cosecha es dada cuando la madurez fisiológica de la cebolla presenta el 50% de sus plantas dobladas, sin embargo los nutrientes de las hojas continúan pasando al bulbo, aumentando así su tamaño y contenido de materia seca. En el caso de que el cultivo sea disparejo se practica el denominado agobio de las plantas, para acelerar la maduración de las plantas y obtener un cultivo uniforme, citado por (**Guachamín, 2008**).

2.1.11.2. Pos cosecha y empaque

Luego de la curación se procede a cortar el follaje de la cebolla, dejándole 2cm de tallos para su venta. Una vez que los bulbos están secos, son llevados para ser pesados, seleccionados, lavados y empacados generalmente en sacos de 45 Kg para su envío a los mercados mayorista, citado por (**Guachamín, 2008**).

2.1.11.3. Almacenamiento y transporte

El bajo contenido de materia seca, hace que esta hortaliza tenga una baja capacidad de almacenamiento y se agrava aún más el problema si la cebolla no es bien curada ya que generalmente su manipulación en la cosecha no es la correcta . Una cebolla bien curada puede conservarse en buenas condiciones durante 40 a 50 días. Las cebollas coloradas se conservan mejor que las amarillas o las blancas, pero en general las cebollas muestran una tendencia a originar raíces a humedades relativas altas y a humedades relativas bajas pueden ponerse suaves o deshidratadas, , citado por (**Guachamín, 2008**).

2.2. Abonos orgánicos

El humus es un complejo y lo que es mejor, una mezcla resistente de sustancias oscura o negruzca amorfas y coloidales que se han modificado a partir de los tejidos ordinarios presentes en los desechos orgánicos y que han sido transformados por las lombrices u otros organismos del suelo **(Cilantro, 2006)**.

2.2.1. Compost

Es un abono natural que resulta de la transformación de la mezcla de residuos orgánicos de origen animal y vegetal, que han sido descompuestos bajo condiciones controladas **(Rodríguez, 2006)**.

2.2.2. Humus de lombriz

Se denomina humus de lombriz a los excrementos de las lombrices dedicadas especialmente a transformar residuos orgánicos y también a los que produce las lombrices de tierra como sus desechos de digestión. El humus que producen las lombrices es químicamente estable y es el resultado final de la descomposición de la materia orgánica, actúa como un excelente fertilizante que mejora las características Físico – Químicas del suelo, balancea los macro y micro nutrientes tornándolos fácilmente asimilables por las raíces **(Rodríguez, 2006)**.

El humus de lombriz o vermicompost tiene dos propiedades, actúa como fertilizante al aportar a la planta los nutrientes mayores (N, P, K, Ca), los menores (Mg, Fe, Cu, Zn, B) y además es un magnifico regenerador y corrector del suelo debido al elevado contenido de bacterias, se lo aplica en todo tipo de cultivo en plantas pequeñas de 50-80 gr y en plantas grandes (café, frutales, etc.) de 100 a 200g. Por plantas, su aplicación es alrededor del cuello de la raíz **(Rodríguez, 2006)**.

2.2.3. Biol

El Biol es el resultado de la fermentación de estiércol y agua a través de la descomposición y transformaciones químicas de residuos orgánicos en un ambiente anaerobio. Tras salir del biodigestor, este material ya no huele y no atrae insectos una vez utilizado en los suelos. El biol como abono es una fuente de fitorreguladores que ayudan a las plantas a tener un óptimo desarrollo, generando mayor productividad a los cultivos. Este manual comparte resultados de pruebas de laboratorios y experiencias directas de productores en campo (**Manual del Biol , 2015**).

Recomendamos pruebas en campo para entender mejor el funcionamiento del biol con diferentes cultivos y tipos de suelos, entonces los valores presentados acá son puntos de referencia para adaptar el uso de biol a diferentes condiciones. El trabajo y experiencias de todos nos permite generar más datos y nuevas recomendaciones (**Manual del Biol , 2015**).

- El biol es un producto estable biológicamente, rico en humus y una baja carga de patógenos. El biol tiene una buena actividad biológica, desarrollo de fermentos nitrosos y nítricos, microflora, hongos y levaduras que serán un excelente complemento a suelos improductivos o desgastados.
- El biol contiene bastante materia orgánica, en el caso del biol de bovino podemos encontrar hasta 40.48%, y en el de porcino 22.87%. El biol agregado al suelo provee materia orgánica que resulta fundamental en la génesis y evolución de los suelos, constituye una reserva de nitrógeno y ayuda a su estructuración, particularmente la de textura fina.
- La cantidad y calidad de esta materia orgánica influirá en procesos físicos, químicos y biológicos del sistema convirtiéndose en un factor importantísimo de la fertilidad de estos. La combinación de estos efectos

resultará en mejores rendimientos de los cultivos que sean producidos en ese suelo. La capacidad de fertilización del biol es mayor al estiércol fresco y al estiércol compostado debido a que el nitrógeno es convertido a amonio (NH₄), el cual es transformado en nitratos.

- El biol puede aumentar la producción de un 30 hasta un 50%, además que protege de insectos y recupera los cultivos afectados por heladas (**Manual del Biol , 2015**).

2.2.3. Dúnger

Biol Dünger es un fertilizante orgánico de alto rendimiento con una fácil absorción de nutrientes (**La Dea, 2015**).

Cuadro 2. Composición elemental mínima

Carbono orgánico	11500 mg/l
Nitrógeno	3200 mg/l
Fosforo	180 mg/l
Azufre	65 mg/l
Calcio	500 mg/l
Magnesio	120 mg/l
Sodio	50 mg/l
Hierro	250 mg/l
Manganeso	5 mg/l
Cinc	5 mg/l
Cobre	0,2 mg/l

Fuente: (**La Dea, 2015**)

2.2.4. Nakar

Nakar es un insecticida – nematicida sistémico del grupo de los carbamatos para el control de un amplio rango de insectos y nemátodos

Nombre común: Benfuracarb

Fórmula química:

Ethyl N-[2,3-dihydro-2,2-dimethylbenzofuran-7-yloxycarbonyl-(methyl)aminothio]-N-isopropyl-B-alaninate(IUPAC).

N-[[[(2,3-dihydro-2,2-dimethyl-7-benzifuranyl)oxy]carbonyl]-methylamino]thio]-N-(1-methylethyl)-B-alanine ethyl ester (CAS: No. 82560-54-1) **(Agrociencias, 2012)**.

1. Actividad Insecticida

Nakar amplio espectro de acción. Dualidad en el sistema de aplicación (suelo y follaje)

2. Amplio espectro de acción

Nakar acción para insectos, nemátodos y plagas quienes se envenenan por ingestión y por acción estomacal.

3. Acción rápida

Nakar es un insecticida que ataca el sistema nervioso de los insectos, inhibiendo la acetilcolinesterasa, enzima que se encarga de desdoblar al neurotransmisor acetilcolina, responsable de los estímulos para el movimiento de los insectos.

4. Larga actividad residual

Nakar tiene larga efectividad donde el insecto entra en sobre excitación y muere **(Agrociencias, 2012)**.

Cuadro 3. Modo de acción del Nakar

Modo de acción	
Fórmula Molecular	C ₂₀ H ₃₀ N ₂ O ₅ S
Peso Molecular	410.53
Solubilidad en agua	8.4

Solubilidad en grasas	1.000.000
Kow	4.22
Presión de Vapor	0.0042

Fuente: (Agrociencias, 2012).

Nakar en el follaje es absorbido por la hoja donde se deposita en la cutícula, obteniéndose de esta manera una excelente residualidad para el control permanente de las plagas quienes se envenenan por ingestión y por acción estomacal **(Agrociencias, 2012)**.

Aplicado en el suelo puede ser absorbido por las raíces de la planta y ser translocado al afollaje para el control de plagas aéreas. De todas maneras en el suelo tiene excelente acción para controlar nemátodos e insectos tierreros **(Agrociencias, 2012)**.

Cuadro 4. Mecanismo de acción del Nakar

Mecanismo de acción	
Grupo IRAC MOA	1 - A
Riesgo de resistencia	Mediano
Grupo químico	Carbamatos

Fuente: (Agrociencias, 2012).

Nakar es un insecticida que ataca el sistema nervioso de los insectos, inhibiendo la acetilcolinesterasa, enzima que se encarga de desdoblar al neurotransmisor acetilcolina, responsable finalmente de los estímulos para el movimiento de los insectos. Una vez ingerido Nakar el insecto entra en sobre excitación y muere **(Agrociencias, 2012)**.

2.2.5. Cobre

El cobre está relacionado con las enzimas oxidasas de importantes procesos redox de la planta (**Museo virtual , 2012**).

Absorción

Se puede encontrar en minerales como calcopirita desde donde puede derivar como sulfuro.

Se puede encontrar en dos formas iónicas, Cu^+ y Cu^{++} que son relativamente intercambiables:

- El cobre es absorbido como catión divalente Cu^{2+} en suelos aireados.
- El cobre es absorbido como Cu^{2+} en suelos con poco O_2 o mucha agua.

Puede estar formado complejos con compuestos orgánicos.

Presenta antagonismo con el Zn^{2+} a nivel de absorción (**Museo virtual , 2012**).

Aspectos relevantes del cobre en la planta

- Está presente en diversas proteínas y enzimas implicadas en procesos de óxido/reducción
- Está involucrado en la formación de la pared celular
- Integrante de enzimas como fenolasa u oxidasas del ácido ascórbico.
- Presente en algunos citocromos.
- Interviene en la fotosíntesis formando parte de la proteína plastocianina.
- Interviene en el metabolismo nitrogenado y glucídico.
- Influye favorablemente en la fijación del nitrógeno atmosférico de las leguminosas.

- Es un micronutriente esencial en el balance de bioelementos que en la planta regulan la transpiración (**Museo virtual , 2012**).

Síntomas de deficiencia

- La deficiencia de Cu produce una reducción en la lignificación y acumulación de fenoles.
- Necrosis del ápice de hojas jóvenes que va progresando hasta perder las hojas.
- Ramas y tallos incapaces de permanecer erguidos.
- Aspecto marchito generalizado.
- Las hojas se tuercen, se hacen quebradizas y caen.
- Clorosis y otros síntomas secundarios (la clorosis no siempre aparece).
- De todos los microelementos, el Cu es el más difícil de diagnosticar debido a la interferencia de otros elementos (P, Fe, Mo, Zn, S, etc.) Las plantaciones de cítricos y frutales, abonadas en exceso con fosfatos, pueden presentar carencias de Cu (**Museo virtual , 2012**).

2.2.6. Citokin

Es una hormona natural reguladora del crecimiento vegetal que facilita la nutrición de las plantas, promueve el brote y desarrollo de las yemas, espigas y flores, mejora el amarre de las flores y el desarrollo de los frutos, crecimiento de la raíz y sobre todo el vigor de la productividad de la planta (**Equaquímica, 2014**).

CYTOKIN aplicado al suelo sirve para transportar nutrientes a la parte aérea de las plantas y contribuir a su turgencia; además ayuda a combatir el envejecimiento de las células (**Equaquímica, 2014**).

Nombre común: Citoquinina.

Composición química: Citoquinina, en forma de kinetin, basado en actividad biológica 0.01%.

Compatibilidad: Puede ser utilizado con NU-FILM 17 y aplicado en mezcla con la mayoría de pesticidas.

Bioactividad de las citoquininas en las plantas: Las citoquininas son necesarias para el crecimiento de las plantas, son producidas en la punta de la raíz posteriormente se dispersan a otras partes de la planta donde son necesarias para regular el proceso celular, incluyendo el crecimiento de la raíz. La aplicación de CYTOKIN, provee una fuente suplementaria de citoquinina para la cosecha y de esta manera, se asegura que el crecimiento de la raíz continúe y que los niveles de citoquinina se mantengan durante los períodos críticos de florecimiento, de desarrollo y cuando sale el fruto **(Equaquimica, 2014)**.

Recomendaciones de uso:

Para uso general: Mezcle 750 cm³ de CYTOKIN en 100 litros de agua y aplique en aspersión al follaje al punto de goteo.

Para trasplante: Empape el terreno alrededor de cada planta con una mezcla de 750 cm³ de CYTOKIN en 100 litros de agua, igual para semilleros, 2 ó 4 semanas después del trasplante y seguir con rociadas durante la temporada de crecimiento.

Para hortalizas: Aplicar 250 ó 500 cm³ en 200 litros de agua, realizar de 3 a 4 aplicaciones siendo la primera cuando las plantas tengan de 3 a 4 hojas verdaderas y repetir cada 15 ó 20 días hasta inicio de fructificación.

Para frutales: Aplicar 250 ó 500 cm³ en 200 litros de agua por hectárea, realizar 3 ó 4 aplicaciones, comenzando antes de floración hasta dos meses antes de la cosecha. Para mejores resultados, aplicar CYTOKIN con abonos foliares

completos y micronutrientes. El momento de la aplicación de CYTOKIN es muy importante, siga las instrucciones correctamente **(Equaquímica, 2014)**.

2.3. Investigaciones relacionadas

Los tipos de abonos empleados en el trabajo de investigación, son los fertilizantes orgánicos: abono ovino, abono camélido y gallinaza, en el cultivo de cebolla, con la variedad mizqueña procedente del departamento de Cochabamba, caracterizado por su desarrollo en condiciones de desarrollo a secano, a lo largo del año, posee bulbo abultado de color rojizo, hojas en un número de 10 y 16 por cabeza, desprende como sustancia gaseosa el sulfuro de alilo, se realizó el ensayo, desde el mes de marzo hasta el mes de agosto y con la irrigación del afluyente proveniente del río Jilusaya. El diseño experimental aplicado al ensayo fue de bloques al azar en hileras. Producto de los causas del medio ambiente y fundamentalmente de los fertilizantes se observó los resultados obtenidos como son número de hojas, altura de cebolla, diámetro del bulbo, diámetro de falso tallo, peso de la cebolla, rendimiento de la materia verde y rendimiento de la materia seca, estos efectos se traducen en el comportamiento agronómico del cultivo, las que pueden ser medibles.

Los mejores resultados se obtuvieron, mediante la aplicación de abono ovino: el número de hojas fue de 10.5 en promedio, mientras que la altura de la planta fue de 60.1 cm en promedio, en tanto que el diámetro del bulbo fue de 8.02 cm para el caso del fertilizante ovino, por otro lado respecto del diámetro de falso tallo, fue de 3.07 cm también para el caso del abono ovino, en tanto que el peso de la cebolla, el resultado fue de 121.14 gr, pero fue mediante la aplicación del abono camélido, en tanto que al rendimiento de la materia verde, el mejor resultado fue de 37.83 Kg/cm² para el abono ovino y finalmente en cuanto al rendimiento de la materia seca el mejor resultado fue de 11.94 % correspondiente al abono ovino. Los resultados agronómicos, según un orden correlativo, fueron, primero el abono ovino, seguido por el abono camélido y por último la gallinaza, en todos los

parámetros de estudio establecidos. Para confirmar estos datos se ha realizado la prueba de sensibilidad de Tukey lo cual demostró que fue llevado a acabo, satisfactoriamente, en todos los parámetros medibles **(Cruz, 2013)**.

La presente investigación se realizó en la Finca la “Vaca que Ríe” del Recinto Santa Lucia parroquia El Rosario El Empalme Guayas, tuvo una duración de 4 meses, a una altitud 150 m.s.n.m. se estudió cuatro tratamientos (humus de lombriz, humus de lombriz + Jacinto de agua, Jacinto de agua y sin fertilización). Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con tres repeticiones.

Para determinar diferencias entre medias de tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 95% de probabilidad. En el comportamiento agronómico de la cebolla de bulbo la mayor altura de planta la obtuvo el tratamiento humus + Jacinto de agua con 60,18 cm el mayor número de hojas a los 90 días el tratamiento Jacinto de agua con 13.53, la mayor profundidad de raíz fue para el tratamiento humus + Jacinto de agua con 6.77 cm, el mayor peso fue del tratamiento Jacinto de agua con 159.20g y el mayor rendimiento lo obtuvo el tratamiento Jacinto de agua con 1.59. **(th⁻¹)**. En el comportamiento agronómico de la cebolla de rama la mayor altura de planta la obtuvo el tratamiento sin fertilizante con 76.42 cm el mayor número de hojas el tratamiento humus con 36.53, el mayor número de tallos fue para el tratamiento Jacinto de agua con 5.07, el mayor largo de tallo fue del tratamiento humus con 13.76cm, el mayor diámetro de tallo fue del tratamiento humus con 3.62cm y el mayor rendimiento lo obtuvo el tratamiento humus con 4.12. **(th⁻¹)**. En el comportamiento agronómico del rábano la mayor altura de planta la obtuvo el tratamiento humus con 31.92 cm el mayor número de hojas el tratamiento Jacinto de agua con 11.40, la mayor profundidad de raíz fue para el tratamiento humus con 4.43cm, el mayor peso fue del tratamiento humus con 39.33g, el mayor rendimiento lo obtuvo el tratamiento sin fertilizante con 0.39. **(th⁻¹)**. En el comportamiento agronómico de la remolacha la mayor altura de planta a los 60 días la obtuvo el tratamiento humus con 44.31 cm, el mayor número de hojas el tratamiento Jacinto de agua con 14.33, la mayor

profundidad de raíz fue para el tratamiento sin fertilizante con 11.93cm, el mayor peso fue del tratamiento sin fertilizante con 415.18g, el mayor rendimiento lo obtuvo el tratamiento sin fertilizante con 4.15. (th^{-1}). En el comportamiento agronómico de la zanahoria la mayor altura de planta a los 90 días la obtuvo el tratamiento humus + Jacinto de agua con 55.88 cm, el mayor número de hojas el tratamiento Jacinto de agua con 25.60, el mayor diámetro de raíz fue para el tratamiento humus + Jacinto de agua con 11.97cm, la mayor longitud de raíz fue para el tratamiento humus con 26.53 cm, el mayor peso fue del tratamiento humus + Jacinto de agua con 105.33g, el mayor rendimiento lo obtuvo el tratamiento humus + Jacinto de agua con 1.05. (th^{-1}).

El mayor beneficio neto en la cebolla de bulbo lo obtuvo el abono Jacinto de agua mientras que en la cebolla de rama el mayor beneficio lo obtuvo cuando se abona con humus de lombriz. En la zanahoria el mayor beneficio lo obtuvo la combinación de abonado de humus de lombriz más Jacinto de agua en el rábano y la remolacha no surtieron efectos los abonos en estudio, obteniéndose más beneficio cuando no se abona con ningún tipo de fertilización orgánica **(Peñafiel, 2013)**.

En la actualidad la cebolla es una hortaliza muy requerida por las familias de Bolivia. La alternativa de obtener mejores rendimientos en el cultivo de cebolla con la aplicación de estiércol de ovino, motivó a realizar el estudio titulado. Evaluación de rendimiento de dos variedades de cebolla (*Allium cepa L.*) en tres niveles de abono orgánico bajo riego por surco, con el objeto de comparar los tres niveles de estiércol de ovino en dos variedades de cebolla. El presente estudio se realizó entre el 28 de octubre al 27 de marzo de 2009, en la localidad de Ajlla municipio de Achacachi, Departamento de La Paz, ubicada a $16^{\circ}00'45''$ de latitud sud y $68^{\circ}43'04''$ de longitud Oeste a una altura de 3838 m.s.n.m. distancia a 80 km de la ciudad de La Paz, con una precipitación promedio de 712,2 mm, para todo el período de producción, con una máxima de $16,3^{\circ}\text{C}$. Se estudió dos variedades de cebolla, la Roja Arequipeña y la Red Creole, para tal efecto la siembra de las

variedades en almaciguera se realizó el 20 de agosto de 2008, el trasplante se efectuó el 20 de octubre de 2008 y paralelamente se aplicó el estiércol de ovino en dosis de 7, 13 y 23 qq de estiércol, se determinó la uniformidad de aplicación de riego por surco, el ensayo fue desarrollado bajo el Diseño de Bloques Completos al Azar, con arreglo en parcelas divididas, en las parcelas grandes se ubicó las variedades de cebolla y en la parcela pequeña los niveles de estiércol de ovino. Se realizó las labores culturales durante el crecimiento y desarrollo del cultivo y se cosecho a los 171 días, las variables de respuesta durante el ciclo vegetativo fueron medidas, altura de planta, número de hojas, diámetro del bulbo, peso de bulbo, rendimiento de materia verde, calidad de bulbo y costo de producción.

En los resultados fueron dominadas por la variedad Roja Arequipeña las variables de estudio: Altura de planta, Diámetro de bulbo, Peso de bulbo, Rendimiento de materia verde y calidad primera, ya que esta alcanzó los mayores promedios: 74,4 cm, 9,2 cm, 150 gr, 55,02 qq/ha y 37,05% respectivamente, la prueba de Duncan nos muestran que entre los niveles de estiércol de ovino y variedades las diferencias son altamente significativas, seguida por la variedad Red Creole: Número de hojas y calidad segunda, ya que alcanzaron con mayores promedios 11,6 cm y 67,73%, en cuanto a la relación Beneficio costo alcanzaron las más altas relaciones con la variedad Roja Arequipeña a un nivel de 23 qq de estiércol de ovino/ha con valor 9,5 y mientras a un nivel de 7 qq de estiércol de ovino/ha con un valor de 6,8, con respecto a la variedad Red Creole a un nivel de 23 qq de estiércol de ovino/ha 8,7 y a un nivel de 7 qq de estiércol de ovino/ha 6,4, nos indica que la variedad Roja Arequipeña es más recomendable para los agricultores de la zona del altiplano, debido a que tiene buenas Características **(Casas, 2011)**.

CAPITULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3. Materiales y métodos

3.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se estableció en el Colegio Técnico Agropecuario “Pueblo Nuevo”, perteneciente a la parroquia La Guayas, cantón El Empalme, Se encuentra entre las coordenadas geográficas 01° 59´ 25” de latitud sur y 79° 34´ y 25” de longitud oeste a una altura de 73 msnm. La duración fue 120 días.

3.2. Condiciones meteorológicas

Cuadro 5. Condiciones meteorológicas de la zona experimental en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (*Allium sepa L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme. Año 2014.

Parámetros	Valor
Temperatura °C	24.80
Humedad relativa %	84.00
Heliofanía horas/luz/año	894.00
Precipitación mm/año	2252.20

Fuente: (Iniap, Departamento Agro meteorológico del INIAP , 2014).

3.3. Materiales y equipos

Los materiales y equipos que se utilizaron en esta investigación se detallan a continuación.

Cuadro 6. Materiales y equipos utilizados en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (*Allium sepa* L.) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme. Año 2014.

Materiales	cantidad	Total
Alquiler de terreno	m ²	112.86
Análisis de suelo	Unidad	1
Análisis de agua	Unidad	1
Análisis de abono	Unidad	2
Alquiler de moto cultor	Horas	1
Malla de cerramiento	metros	25
Piolas	metros	62.50
Lona de prolipopileno	metros	15
Caña guadua	unidad	3
Gigantografía del Proyecto	Unidad	1
Tableros de identificación de parcelas	Unidad	32
Gigantografía identificación Tesis	Unidad	1
Riego	Unidad	1
Cinta de goteo	M	283.2
Conectores de cinta de goteo	Unidad	16
Llave de paso	Unidad	1
T de dos pulgaddas	unidad	1
Plántulas de Acelga	Unidad	1000
Humus de lombriz	lt	1
Jacinto de agua Compost	lt	1
Biol	Lt	1
Extracto de Neem	lt	1
Phyton	lt	1
Nacar	lt	1
Bomba de mochila	Unidad	1
Rastrillos	Unidad	1
Azadones	Unidad	1
Palas	Unidad	1
Flexometro	Unidad	1
Balanza digital	Unidad	1
Calibrador	Unidad	1
Machete	Unidad	1
Navaja	Unidad	1
Materiales de oficina	Varios	1
Transporte	Unidad	20

Jornales	Unidad	10
Alimentación	Unidad	20
Material de cosecha (fundas)	Unidad	100

3.4. Tratamientos

Cuadro 7. Tratamientos en estudio en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (*Allium sepa L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme. Año 2014.

Tratamientos	Dosificaciones
T1	1 kg de humus
T2	3kg de humus
T3	5kg de humus
T4	1kg de dunger
T5	3Kg de dunger
T6	5kg de dunger
T7	testigo

3.5. Variables a evaluar

Las variables que tenemos para esta investigación son las siguientes:

3.5.1. Largo de la hoja cada 15 días

Los datos se tomaron después del transplante cada 15 días, ubicando la información en la libreta de campo, con la ayuda de una cinta métrica, la medición se realizó desde el nivel saliente de la hoja hacia afuera, considerando 16 plantas útiles elegidas al azar en cada parcela.

3.5.2. Numero de hojas cada 15 días

Se tomaron después del transplante cada 15 días, contando las hojas de las plantas útiles elegidas al azar en cada parcela.

3.5.3. Forma del bulbo

Se procedió a medir en los días de cosecha eligiendo las plantas útiles de la parcela, se visualizó y midió con la ayuda de una cinta métrica.

3.5.4. Diámetro del bulbo

Como medida para el diámetro del bulbo, se midió utilizando los mml.

3.5.5. Peso del bulbo

El peso se tomó en los días de cosecha tomando en consideración la coloración y el tiempo de la hoja, después de pasar del campo el producto se pesó con la ayuda de una balanza electrónica obteniendo datos en gr.

3.5.6. Rendimiento m² y ha

Para lograr obtener los datos necesarios de esta variable se tomó el peso con la ayuda de la balanza electrónica, de todo el espacio en que se estableció el cultivo y para obtener el peso por hectárea se realizó datos matemáticos.

3.6. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con siete tratamientos y cuatro repeticiones. Para la determinación de la medias se recurrió al uso de la prueba de Rangos Múltiples de Tukey al 95% de probabilidad. en el programa ANDEVA (SAS).

3.6.1. Delineamiento experimental

Cuadro 8. Delineamiento experimental en estudio en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (*Allium sepa L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme. Año 2014.

Tratamientos	7
Repeticiones	4
Largo de la parcela cm	2,10
Ancho de la parcela cm	1,05
Distancia entre hilera cm	0,17
Distancia entre plantas cm	0,13
Superficie de la parcela m ²	2,20
Número de plantas por parcela	96
Plantas útiles	16
Superficie total del ensayo m ²	61,43

3.6.2. Esquema del análisis de varianza

Cuadro 9. Esquema de análisis de varianza en estudio en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (*Allium sepa L.*) con diferentes abonos orgánicos en el Colegio Pueblo Nuevo cantón El Empalme. Año 2014.

F de V	Formula	G.L
Repeticiones	(r-1)	3
Tratamientos	(t-1)	6
Error	(t-1)(r-1)	18
Total	(t*r) -1	27

3.7. Manejo del experimento

3.7.1. Reconocimiento del terreno

Se llegó al Colegio Pueblo Nuevo, de la parroquia La Guayas para reconocer el área física y proceder a la medición del espacio a utilizar.

3.7.2. Toma de muestras de suelo, agua y abonos orgánicos

Para el análisis físico-químico del suelo se tomó una muestra de cada cinco metros de cada parcela, en forma de zigzag hasta completar 2 kilos por parcela de muestra en total, a una profundidad de 0-30 centímetros. El análisis se realizó en el Laboratorio de Suelos de INIAP. Estación Experimental “Pichilingue”.

Para el análisis del agua se envaso dos litros en un envase estéril, de la misma forma se tomó dos kilos de cada abono para la comprobación de su estado físico – químico

3.7.3. Preparación del terreno

Las labores de preparación del suelo consistieron en aplicar una arada, una rastrada y nivelada.

Quince días antes del trasplante, se realizó la nivelación con la ayuda de un rastrillo, de la misma forma se eliminó las malas hierbas y desechos no deseados, el terreno permaneció suelto para facilitar la siembra, dejando libre de piedras y de objetos de tamaño grande. Posteriormente se le aplicó NAKAR 20 EC insecticida para controlar los insectos.

3.7.4. Aplicación del diseño y sorteo al azar

Se utilizó una cinta para medir y piola para establecer las parcelas, quedando acentuado cada tratamiento en el lugar correspondiente del sorteo. La presente investigación se realizó en un área de 1.05x2.10 por UE con un total de 2.250m²; tuvo 7 tratamientos con 4 repeticiones con 96 plantas por UE.

3.7.5. Sistema de riego

Se realizó el riego por goteo instalado con tubos de pvc , mangueras de goteos y aspersores, que fue dirigida el agua directamente a las plántulas, evitando golpear la planta con la fuerza del agua. El riego se efectuó de forma generalizada, con la ayuda de una bomba con motor”, para mantener el terreno en óptimas condiciones.

3.7.6. Aplicación de abonos orgánicos

Se repartieron los abonos en dos aplicaciones 50% un mes antes del trasplante, se aplicó Dunger en niveles 1 kg por m²; 3 kg x m² y 5 kg por m² y humus en las mismas dosificaciones en las parcelas de acuerdo al tratamiento que corresponde.

3.7.7. Riego previo al trasplante

Se brindó riego previo para tener un campo óptimo.

3.7.8. Trasplante

Quince días antes del transplante se realizó una labor de arado, de 30 cm. Posteriormente se dio un pase de grada, procurando que los terrones se desmenucen.

Se compró las plántulas luego se realizó el trasplante cuando el suelo estaba bien preparado y desinfectado con cal en polvo al 50% esparcido en las parcelas, con una humedad al 95%, para la cual se utilizó las plantas por tamaño al momento de la siembra que esta labor se redirigió la uniformidad del cultivo.

Esta labor se la realizó con las plantas compradas, cuando tenía de una a dos hojas, se manipularon con mucho cuidado las plántulas en forma manual, para evitar daños a estas; al terreno se lo rego una noche anterior al transplante así mismo para evitar pudrición radicular causada por ataque de hongos y/o nematodos se aplicó fungicidas orgánicos.

3.7.9. Aplicación de biol

El biol se aplicó cada siete días en una proporción de 5cc por cada litro de agua.

3.7.10. Control Fitosanitario

Se aplicó previamente de acuerdo a la observación directa del cultivo en cada una de las parcelas para ver la incidencia y la severidad de plagas y enfermedades. Se realizó controles preventivos para la gallina ciega, los grillos, y mosca blanca u otros utilizando el insecticida neem aplicado en dosis de 5 cm por litro de agua. Como fungicida se utilizó Phyton en dosis de 0,75 – 1,5 L/ha.

3.7.11. Fertilización

La abonadura fue orgánica, se aplicó varias dosis en kg por cada parcela, 1,3 y 5 kg. Se abonó dos veces, antes de la siembra y después de dos meses que tenía la planta las mismas medidas que se aplicó primero fue la segunda en cada una de las parcelas investigativas.

3.7.12. Labores culturales

Las labores culturales las realizamos de acuerdo a las necesidades de las parcelas y el cultivo.

3.7.13. Cosecha

La cosecha se realizó cuando las raíces presentaron la madurez necesaria. Y cuando las hojas estaban bien secas, se maduraron en diferentes días no fueron todos iguales, se recogió a mano y se empacaron en las fundas jaladoras para luego tomar los datos de interés.

3.8. Análisis económico

Para efectuar el análisis económico de esta investigación en sus respectivos tratamientos, se utilizó la relación beneficio/costo, para lo cual se consideró:

3.8.1. Ingreso bruto por tratamiento

Este rubro se obtendrá por los valores totales en la etapa de investigación para lo cual se planteará la siguiente fórmula:

$$IB = Y \times PY$$

IB= ingreso bruto

Y= producto

PY= precio del producción

3.8.2. Costos totales por tratamiento

Se establecerá mediante la suma de los costos fijos y variables, empleando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{CT = CF + CV}$$

CT = Costos totales

CF = Costos fijos

CV = Costos variables

3.8.3. Beneficio neto (BN)

Se establecio mediante la diferencia entre los ingresos brutos y los costos totales.

$$\mathbf{BN = IB - CT}$$

BN = beneficio neto

IB = ingreso bruto

CT = costos totales

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4. Resultados y discusión

4.1. Análisis de los resultados

4.1.1. Largo de la hoja cada 15 días

De acuerdo a los datos obtenidos, en el cuadro N° 10, se muestra los valores de largo de la hoja, datos tomados cada 15 días después del trasplante, manifestando que no se presentaron diferencias estadísticas ($P \leq 0,05$) entre los diferentes tratamientos estudiados.

Para los quince días después del trasplante se observó que el tratamiento que brindó mejores resultados en el largo de la hoja fue el T6 (Dunger 5 kg) con 22,70 cm, mientras que el menor valor se demostró con el T1 (Humus 1 kg) con 19,19 cm.

A los treinta días el tratamiento T5 (Dunger 3 kg) demostró ser superior a al T7 (Testigo) con valores de 27,83 cm y 22,55 cm respectivamente. A diferencia de los cuarenta y cinco días que el tratamiento T5 (Dunger 3 kg) que estableció un resultado de 36,78 cm de largo de hoja y el menor resultado lo ofreció T6 (Dunger 5 kg) con 27,75 cm. La prueba de Tuckey al (0.05%) de probabilidad demuestra significancia estadística entre los diferentes tratamientos a los 45 días.

Se rechaza la hipótesis denominada “El abono humus de lombriz con 3 kg. m² tendrá mejor comportamiento agronómico”, ya que el tratamiento que brindó mejores resultados fue el Dunger con 3 kg. m².

Cuadro 10. Largo de la hoja cada 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (*Allium sepa L.*) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.

Tratamientos	15	30	45
Humus 1 kg	19,19 a	25,12 c	30,48 c
Humus 3 kg	19,20 a	26,86 c	31,10 c
Humus 5 kg	19,60 a	25,20 c	31,10 c
Dunger 1 kg	20,34 b	24,13 b	28,97 b
Dunger 3 kg	21,25 c	27,83 d	36,78 d
Dunger 5 kg	22,70 d	24,86 c	27,75 c
Testigo	19,26 a	22,55 a	28,00 ab
CV %	0,92	0,56	1,07

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

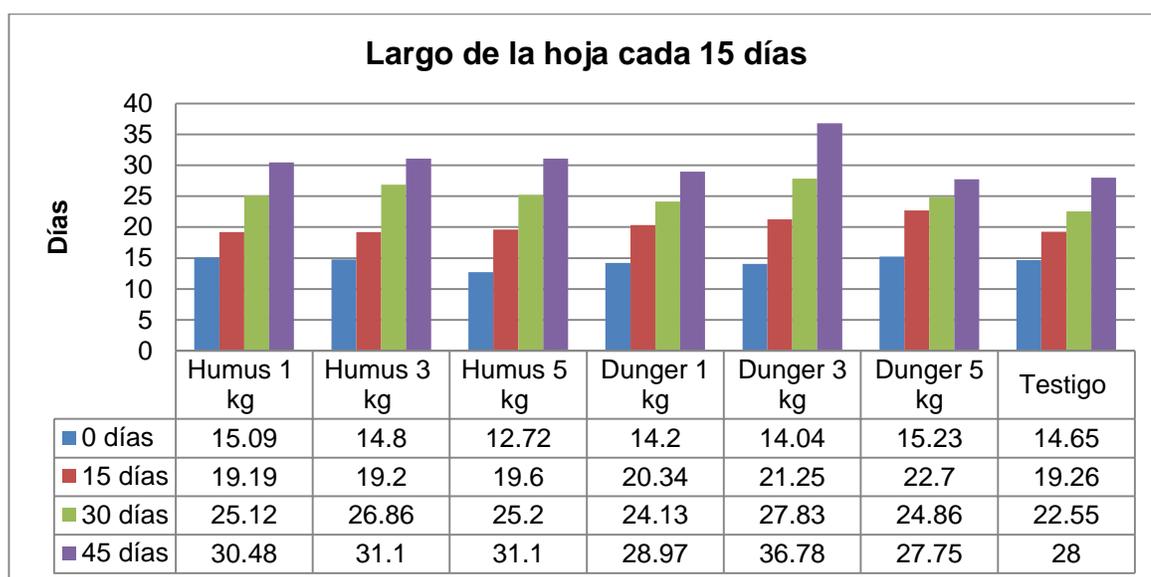


Gráfico 1. Largo de las hojas cada 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (*Allium sepa L.*) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.

4.1.2. Numero de hojas cada 15 días

En el cuadro N° 11, se observan los valores de los datos tomados cada quince días después del trasplante, correspondiente al número de hojas obtenidos, estableciendo que se presentaron diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos analizados.

La prueba de Tukey al (0.05%) de probabilidad demuestra significancia estadística ente los diferentes tratamientos a los cuarenta y cinco días,

Se demostró que a los quince días el tratamiento que estableció mejores resultados fue el T6 (Dunger 5 kg) con 3,33 hojas, mientras que el tratamiento con menor resultado fue el T5 (Dunger 3 kg) con 2,74 hojas.

Para los treinta días el T5 (Dunger 3 kg) estableció 4,63 hojas siendo el mejor tratamiento a diferencia del T6 (Dunger 5 kg) que demostró 3,61 hojas siendo menor. Posteriormente a los cuarenta días se observó que el T5 (Dunger 3 kg) fue el mejor tratamiento con 5,37 hojas, a diferencia del T1 (Humus 1kg) que solo brindó 4,51 hojas.

Se rechaza la hipótesis denominada “El abono humus de lombriz con 3 kg. m² tendrá mejor comportamiento agronómico”, ya que el mejor tratamiento se observó con el uso de Dunger 3 kg.

Cuadro 11. Número de hojas cada 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (*Allium sepa L.*) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.

Tratamientos	15	30	45
Humus 1 kg	2,78 a	3,88 ab	4,51 a
Humus 3 kg	2,82 a	4,25 ab	5,05 b
Humus 5 kg	2,85 a	4,28 abc	5,10 bc
Dunger 1 kg	3,21 b	4,46 bc	4,85 ab
Dunger 3 kg	2,74 a	4,63 c	5,37 c
Dunger 5 kg	3,33 c	3,61 a	4,80 ab
Testigo	2,84 a	3,66 a	4,70 ab
CV %	4,04	5,97	3,53

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

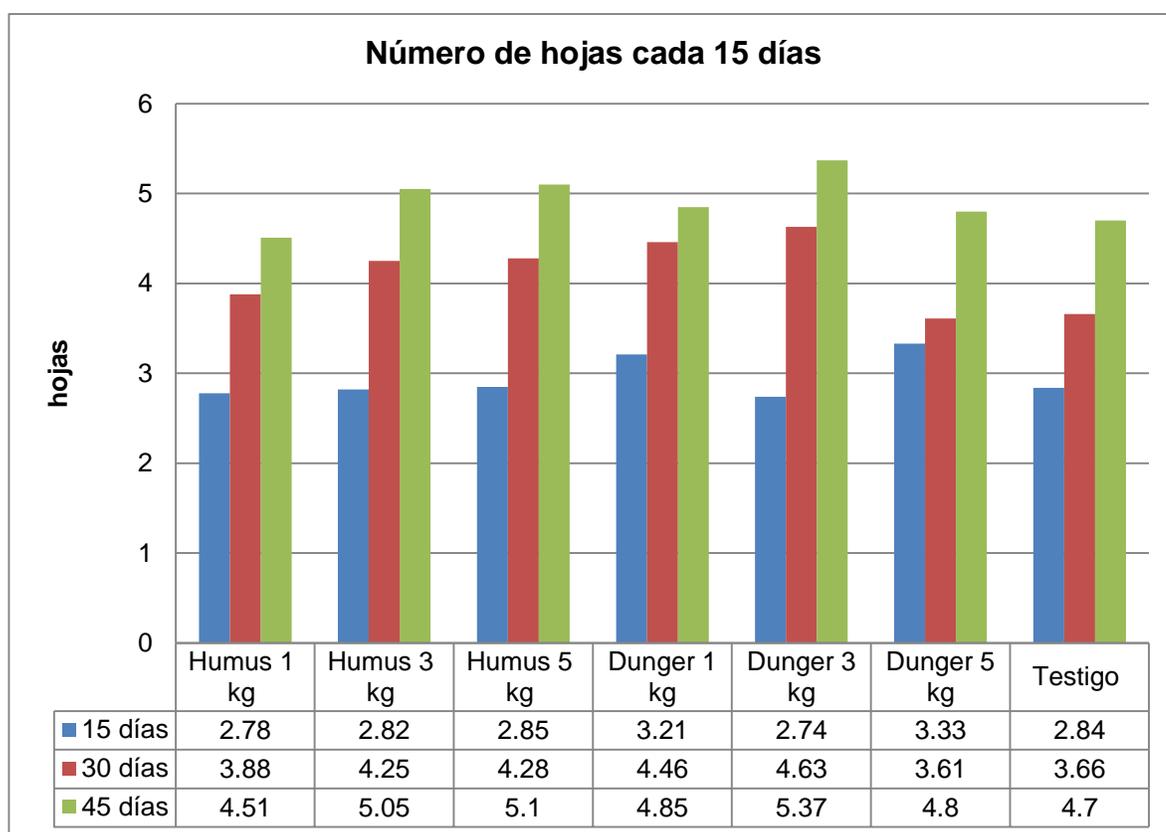


Gráfico 2. Número de hojas cada 15 días en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (*Allium sepa L.*) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.

4.1.3. Forma del bulbo

De acuerdo a los datos obtenidos, en el cuadro N° 12, se muestra los valores de acuerdo a la forma del bulbo, datos que se tomaron al final de la cosecha, manifestando que no se presentaron diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos estudiados.

La prueba de Tuckey al (0.05%) de probabilidad demuestra significancia estadística ente los diferentes tratamientos al final de la cosecha, donde el tratamiento que presento mejor forma del bulbo fue el tratamiento T7 (Testigo) con un valor de 59,75, mientras que el tratamiento que menor diámetro aportó fue el T3 (Humus 5 kg) con un valor de 38,00.

Se rechaza la hipótesis denominada “El abono humus de lombriz con 3 kg. m² tendrá mejor comportamiento agronómico”, ya que el tratamiento con mejores resultados se presentaron con el testigo.

Cuadro 12. Forma del bulbo en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (*Allium sepa L.*) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.

Tratamientos	Forma (cm)
Humus 1 kg	48,00 c
Humus 3 kg	42,33 b
Humus 5 kg	38,00 a
Dunger 1 kg	50,50 c
Dunger 3 kg	47,50 c
Dunger 5 kg	46,25 bc
Testigo	59,75 d
CV %	2,92

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

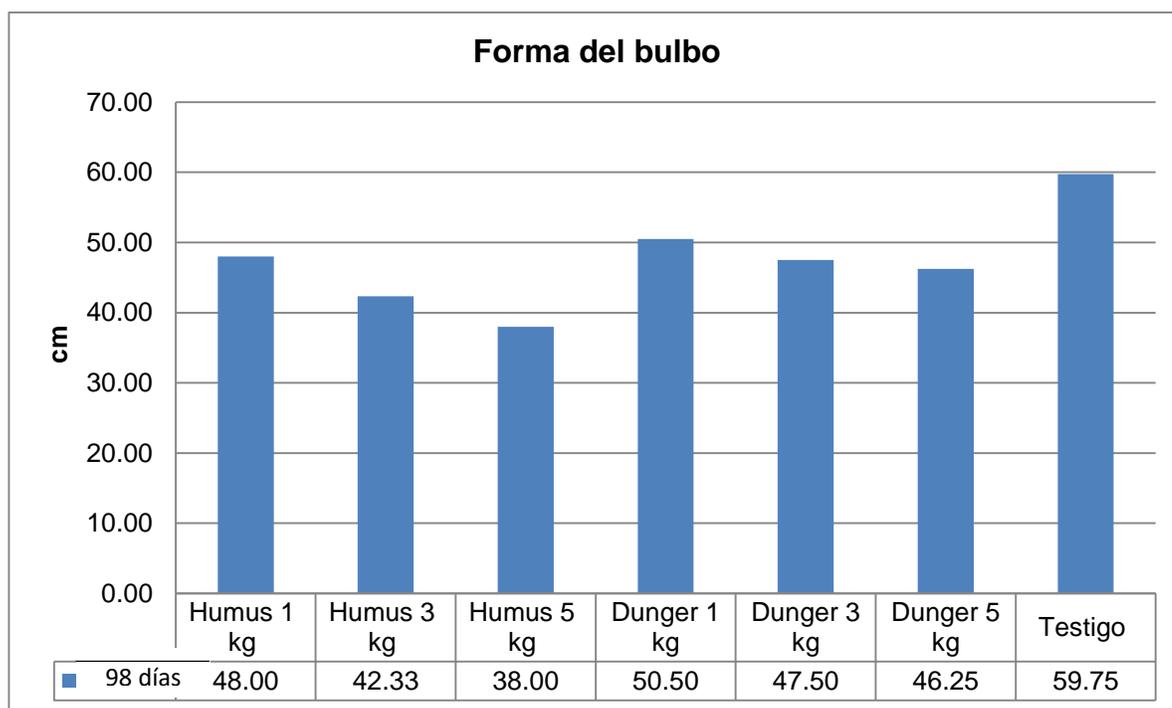


Gráfico 3. Forma del bulbo en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (*Allium sepa L.*) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.

4.1.4. Diámetro del bulbo

En el cuadro N° 13, se observan los valores de los datos tomados al final de la cosecha, correspondiente al diámetro del bulbo obtenidos, estableciendo que no se presentaron diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos establecidos.

La prueba de Tuckey al (0.05%) de probabilidad demuestra significancia estadística ente los diferentes tratamientos al final de la cosecha, el tratamiento con mayor diámetro de bulbo que demostró fue el tratamiento T3 (Humus 5 kg) con un valor de 5,10, mientras que el tratamiento que menor valor aportó fue el T7 (Testigo) con un valor promedio de 2,62 cm.

Se rechaza la hipótesis denominada “El abono humus de lombriz con 3 kg. m² tendrá mejor comportamiento agronómico”, ya que los mejores resultados de presentaron con el uso de humus 5 kg.

Cuadro 13. Diámetro del bulbo en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (*Allium sepa L.*) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.

Tratamientos	Diámetro del bulbo (cm)
Humus 1 kg	4,13 ab
Humus 3 kg	3,75 ab
Humus 5 kg	5,10 b
Dunger 1 kg	3,47 ab
Dunger 3 kg	4,27 ab
Dunger 5 kg	3,78 ab
Testigo	2,62 a
CV %	17,80

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

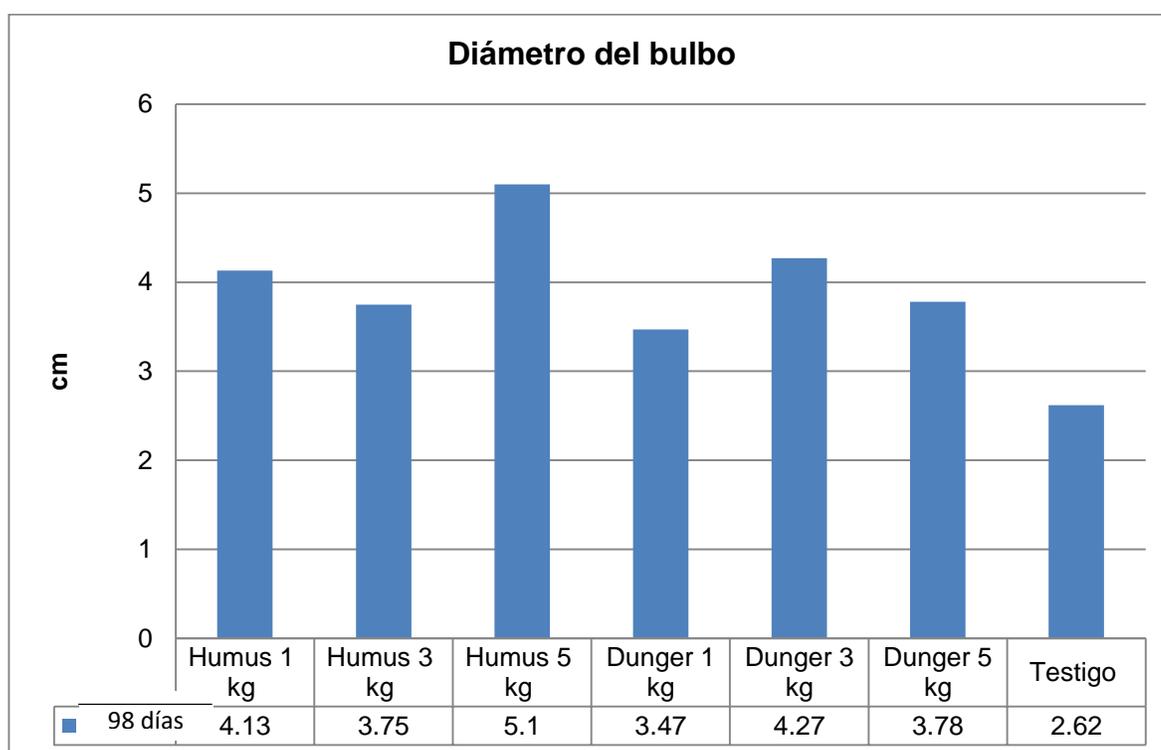


Gráfico 4. Diámetro del bulbo en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (*Allium sepa L.*) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.

4.1.5. Peso del bulbo

De acuerdo a los datos obtenidos, en el cuadro N° 14, se muestra los valores del peso del bulbo, datos que fueron tomados al final de la cosecha, estableciendo que no se presentaron diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos estudiados.

No se encontraron diferencias estadísticas significativas de acuerdo a la prueba de Tukey al (0.05%) de probabilidad entre los diferentes tratamientos establecidos al final de la cosecha con referencia al peso del bulbo, sin embargo el tratamiento que mayor porcentaje significativo demostró fue el tratamiento T3 (Humus 5 kg) con un valor de 86,67 gr, mientras que el tratamiento que menor valor aportó fue el T4 (Dunger 1 kg) con un valor de 38,58 gr.

Se rechaza la hipótesis denominada “El abono humus de lombriz con 3 kg. m², será el mejor nivel de abono”, ya que los mejores resultados se observaron con el uso de Humus 5 kg.

Cuadro 14. Peso del bulbo en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (*Allium sepa L.*) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.

Tratamientos	Peso del bulbo (gr)
Humus 1 kg	62,50 a
Humus 3 kg	70,00 a
Humus 5 kg	86,67 ab
Dunger 1 kg	38,58 a
Dunger 3 kg	74,17 a
Dunger 5 kg	62,25 a
Testigo	39,93 a
CV %	26,51

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

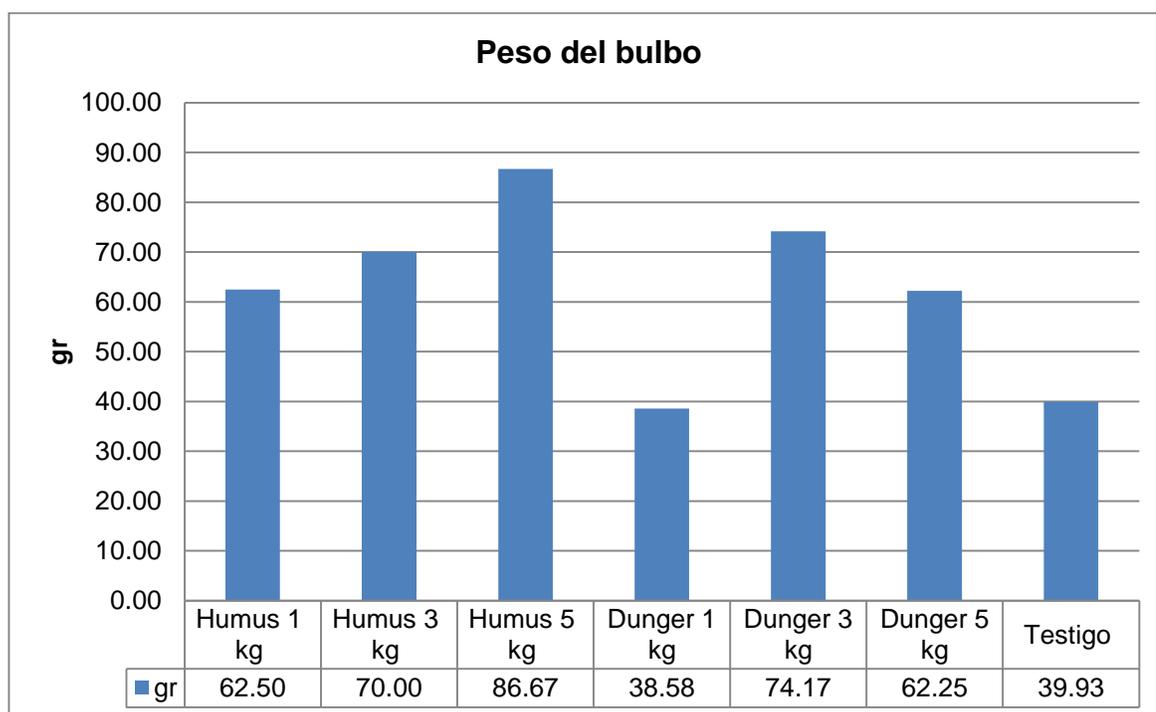


Gráfico 5. Peso del bulbo en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (*Allium sepa L.*) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.

4.2. Costo de tratamientos (CDT)

De acuerdo al cuadro N° 15, para el total de costos por parcela se demuestra que el T1 al T6 gastaron las mismas cantidades es decir \$134,21 dólares a diferencia del Testigo que el costo de producción fue de \$ 130,05 dólares, para sacar el total por hectárea se utilizó métodos estadísticos, utilizando los costos por parcela.

La producción se la reflejó por hectárea con el uso de los datos obtenidos de acuerdo al peso del bulbo de la cebolla colorada por tratamiento, en donde dio como resultado 6250,00 kg de los cuales se distribuyeron con un valor de \$1,00 por cada kg obtenido, y de esta manera obtener el total de ingresos por hectárea.

Para obtener las utilidades y la relación beneficio / costo se establecieron métodos matemáticos, en donde el T3 (Humus 5 kg) fue el mejor tratamiento es decir por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de \$ 1,42, por tal razón se rechaza la hipótesis denominada “El abono humus de lombriz con 3 kg. m² mejorará el análisis beneficio, costo”, ya que el mejor resultado se observó con el uso de humus con 5 kg.

Cuadro 15. Costo por tratamiento en el comportamiento agronómico del cultivo de cebolla roja (*Allium sepa L.*) con diferentes abonos orgánicos en el colegio pueblo nuevo cantón el empalme. Año 2014.

Detalle	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Alquiler de terreno	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12	16,12
Análisis de suelo	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Análisis de agua	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Análisis de abono	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
Alquiler motocultor	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
Materiales de campo	28,93	28,93	28,93	28,93	28,93	28,93	28,93
Abonos orgánicos	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16	0,00
Fertilizantes	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05	2,05
Gigantografía del proyecto	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
Tableros de identificación	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57
Gigantografía identificación de tesis	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
Sistema de riego	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41
Plántulas de cebolla roja	8,57	8,57	8,57	8,57	8,57	8,57	8,57
Materiales de oficina	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28	14,28
Transporte	10,86	10,86	10,86	10,86	10,86	10,86	10,86
Jornales	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57	20,57
Alimentación	8,93	8,93	8,93	8,93	8,93	8,93	8,93
Material de cosechas	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total por parcela	134,21	134,21	134,21	134,21	134,21	134,21	130,05
Total por ha	6100,45	6100,45	6100,45	6100,45	6100,45	6100,45	5911,36
Produccion	6250,00	7000,00	8666,99	3857,99	7417,00	6224,99	3993,00
Precio de venta	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Total ingresos	6250,00	7000,00	8666,99	3857,99	7417,00	6224,99	3993,00
Utilidades	149,55	899,55	2566,54	-2242,46	1316,55	124,54	-1918,36
Relación B/C	1,02	1,15	1,42	0,63	1,22	1,02	0,68

4.3. Discusión

Con referencia a las repuestas obtenidas en la presente investigación, de acuerdo al largo de hojas, se realizó una comparación con los datos designados por (Casas, 2011) en donde manifestó que sus valores obtenidos fueron de 74,4 cm, indicando que existió diferencia estadística con nuestros resultados, ya que los datos obtenidos por el fueron a los 90 días.

De acuerdo a (Cruz, 2013) obtuvo resultados de mayor número de hojas con un promedio de 10.5, en la presente investigación los valores obtenidos fueron minoritarios, es decir con 5,37 hojas.

Al respecto (Cruz, 2013) manifiesta que obtuvo resultados de mayor diámetro de bulbo con un promedio de 8.02 cm, sin embargo en la presente investigación los valores obtenidos fueron minoritarios, a diferencia de Casas. (Casas, 2011) que obtuvo datos de 9,2 cm.

Con referencia a las repuestas obtenidas en la presente investigación, se realizó una comparación con los datos designados por (Casas, 2011) en donde manifestó que sus valores obtenidos fueron de 150,00 g, indicando que existió diferencia estadística con nuestros resultados, ya que la toma de datos de el fue a los 90 días, y los datos de la presente investigación fueron tomados a los 45 días.

Según (Peñañiel, 2013) el mayor beneficio neto en la cebolla de bulbo lo obtuvo el abono Jacinto de agua mientras que en la cebolla de rama el mayor beneficio lo obtuvo cuando se abona con humus de lombriz, datos similares con los establecidos en la presente investigación.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

Con relación a los objetivos planteados y a los resultados que se obtuvieron en la presente investigación, se establecen las siguientes conclusiones:

- El tratamiento que mejor largo de hoja y mayor cantidad de hojas obtuvo fue el tratamiento T5 (Dunger 3 kg) con un promedio de 36,78 cm a los cuarenta y cinco días y 5,37 hojas respectivamente. El tratamiento que mejor forma de bulbo arrojó fue el T7 (Testigo) con un promedio de 59,75, mientras que el T3 (Humus 5 kg) demostró tener valores positivos en referencia al diámetro del bulbo con 5,10 cm.
- El tratamiento que mejor peso de bulbo manifestó fue el tratamiento T3 (Humus 5 kg) con un valor promedio de 86,67 gr, estableciéndose que la variable peso es de gran importancia en el cultivo.
- Para el análisis de la relación beneficio costo el tratamiento que mejor valor económico presentó fue el T3 (Humus 5 kg) es decir por cada dólar invertido se genera una ganancia de \$1,42.

5.2. Recomendaciones

- Utilizar humus 5 kg, en el cultivo de cebolla roja ya que se obtienen buenos resultados en relación al peso, variable de mayor importancia en la producción del cultivo.
- Realizar nuevas investigaciones en diferentes lugares para verificar el costo posible de su realización.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6. Literatura Citada

6.1. Bibliografía

- Casas, J. 2011. *Evaluación del rendimiento de dos variedades de cebolla (Allium cepa L.) a diferentes niveles de abono orgánico bajo riego por surco en la localidad de Ajlla Municipio de Achacachi*. . Bolivia.
- Cruz, M. 2013. *evaluación agronómica de la cebolla (allium cepa.) con tres tipos de abonos orgánicos en el centro experimental de cota cota facultad de agronomía*. Bolivia .
- Guachamín, H.2008. Caracterización físico, químico y funcional de dos diferentes eco tipos de cebolla colorada (Allium cepa,L). Quito , Ecuador .
- Infoagro. 2006. Hortalizas: El cultivo del pepino, plátano, Berenjena, camote (Boniato, Batata), Brócoli, Calabacín, Cebolla, Coliflor, Lechuga, Patata, Pimiento, Tomate, Zanahoria,. *Infoagro*.
- Iniap. 2014. Departamento Agro meteorológico del INIAP . Quevedo , Ecuador .
- Peñañiel, J. 2013. *“comportamiento agronómico de cinco hortalizas de raíz con tres abonos orgánicos en la finca la vaca que ríe recinto santa lucia parroquia el rosario cantón el empalme provincia del guayas”*. . Ecuador .
- Pro Ecuador. 2013. Situación del mercado de la cebolla en Brazil . *Pro Ecuador* .
- Rodriguez, C. 2006. *Infojardín Hortalizas: El cultivo del pepino, plátano, Berenjena, camote (Boniato, Batata), Brócoli, Calabacín, Cebolla, Coliflor, Lechuga, Patata, Pimiento, Tomate, Zanahoria*,. Recuperado el 01 de Abril de 2015
- Vélez, E. 2011. Las huertas orgánicas.Universidad Nacional de la Plata Utilización de abonos orgánicos en el cultivo de zanahoria. Provincia Tsáchila. Cantón Sto Domingo. Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador .

6.2. Lincografía

- Agropecuarios*. 2014. Recuperado el 30 de Marzo de 2015, de <http://agropecuarios.net/cultivo-de-cebolla-colorada-comercializacion.html>
- Agro La Libertad. 2010. Recuperado el 30 de Marzo de 2015, de <http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DE%20CEBOLLA%2016-03-2010.pdf>
- Agrociencias. 2012. Recuperado el 30 de Marzo de 2015, de <http://www.agrociencias.com.ec/index.php/insecticidas/nakar.html>
- Blogroll. 2006. Recuperado el 30 de Marzo de 2015, de http://blog.clementeviven.com/?page_id=96
- Brogol. 2005. Recuperado el 30 de Marzo de 2015, de http://blog.clementeviven.com/?page_id=96
- Equaquimica*. 2014. Recuperado el 30 de Marzo de 2015, de http://www.ecuaquimica.com.ec/pdf_agricola/CYTOKIN.pdf
- Iniap. (2008). Recuperado el 30 de Marzo de 2015, de www.iniap.gob.pe
- La Dea*. 2015. Recuperado el 30 de Marzo de 2015, de <https://agenciadis.files.wordpress.com/2011/11/biol-pres22.pdf>
- Manual del Biol . 2015. Recuperado el 01 de Abril de 2015, de <http://sistemabiobolsa.com/wp-content/uploads/2013/08/Sistema-Biobolsa-Manual-del-BIOL-web.pdf>
- Museo virtual* . 2012. Recuperado el 30 de Marzo de 2015, de <https://www.uam.es/docencia/museovir/web/Museovirtual/fundamentos/nutricion%20mineral/micro/cobre.htm>
- Zipmec. 10 de Enero de 2010. Recuperado el 31 de Marzo de 2015, de <http://www.zipmec.com/es/cebollas-historia-produccion-comercio.html>

CAPITULO VII
ANEXOS

7. Anexos

Anexo 1. Estadística varianza

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
INICIO L HOJA	28	0,99	0,98	0,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	11	16,62	1,51	104,7	<0,0001
BLOQUE	3	0,28	0,09	6,53	0,0043
TRATAMIENTO	8	16,33	2,04	141,52	<0,0001
Error	16	0,23	0,01		
Total	27	16,85			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
L HOJA 15 D 28	28	0,99	0,98	0,92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	11	42,7	3,88	111,55	<0,0001
BLOQUE	3	0,43	0,14	4,15	0,0236
TRATAMIENTO	8	42,27	5,28	151,82	<0,0001
Error	16	0,56	0,03		
Total	27	43,26			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
L HOJA 30 D 28	28	1,00	0,99	0,56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	11	71,85	6,53	323,67	<0,0001
BLOQUE	3	0,01	0	0,09	0,9641
TRATAMIENTO	8	71,84	8,98	445,01	<0,0001
Error	16	0,32	0,02		
Total	27	72,17			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
L HOJAS 45 DIAS	28	0,99	0,99	1,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	262,46	11	23,86	218,30	<0,0001
BLOQUE	0,17	3	0,06	0,52	0,6759
TRATAMIENTO	262,29	8	32,79	299,97	<0,0001
Error	1,75	16	0,11		
Total	264,21	27			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
N° HOJAS 15 D	28	0,86	0,76	4,04

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	11	1,37	0,12	8,81	0,0001
BLOQUE	3	0,1	0,03	2,32	0,1139
TRATAMIENTO	8	1,27	0,16	11,24	<0,0001
Error	16	0,23	0,01		
Total	27	1,59			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
N° HOJAS 30 D	28	0,81	0,69	5,97

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	11	4,3	0,39	6,4	0,0005
BLOQUE	3	0,12	0,04	0,66	0,5869
TRATAMIENTO	8	4,18	0,52	8,55	0,0002
Error	16	0,98	0,06		
Total	27	5,28			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
N° HOJAS 45 D	28	0,86	0,76	3,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	11	2,96	0,27	8,75	0,0001
BLOQUE	3	0,03	0,01	0,34	0,7949
TRATAMIENTO	8	2,93	0,37	11,9	<0,0001
Error	16	0,49	0,03		
Total	27	3,45			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
FORM BULBO DIAS	28	0,97	0,95	2,92

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	11	1116,28	101,48	52,86	<0,0001
BLOQUE	3	11,57	3,86	2,01	0,1533
TRATAMIENTO	8	1104,71	138,09	71,92	<0,0001
Error	16	30,72	1,92		
Total	27	1147			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIAMETRO BULBO CM	28	0,61	0,34	17,80

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Modelo	11	11,68	1,06	2,28	0,0657
BLOQUE	3	0,73	0,24	0,52	0,6721
TRATAMIENTO	8	10,95	1,37	2,93	0,0319
Error	16	7,46	0,47		
Total	27	19,14			

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO BULBO gr	28	0,75	0,57	26,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo I)

<u>F.V.</u>	<u>gl</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	11	13397,13	1217,92	4,25	0,0046
BLOQUE	3	1821,43	607,14	2,12	0,1379
TRATAMIENTO	8	11575,7	1446,96	5,05	0,0029
Error	16	4582,77	286,42		
Total	27	17979,9			

Anexo 2. Fotografías

Cosecha de la cebolla



Peso de la cebolla



Limpeza y desinfeccion del terreno



Identificación del proyecto y abono



Limpeza y abono al terreno



Preparación del terreno y transplante



Anexo 3. Análisis del cultivo de cebolla colorada



ESTACION EXPERIMENTAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléfono : 052783044 Ext.201

Nombre del Propietario :	Universidad Técnica Estatal de Quevedo	Telef :	Reporte N° :	004877
Nombre de la Propiedad :	Colégio Pueblo Nuevo	Cultivo :	Fecha de muestreo :	05-11-2014
Localización :	El Empalme	Guayas	Fecha de ingreso :	12-12-2014
	Parrupias	Cantón	Provincia	Fecha salida resultados: 29/12/2014

RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANÁLISIS ESPECIAL DE CEBOLLA COLORADA

Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	Concentración %						ppm				
		Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Boro	Zinc	Cobre	Hierro	Manganeso
54591	Testigo Sin Abono	1.3	0.22	1.49	0.74	0.12	0.16	10	17	4	102	17
54592	T1 Humus de Lombriz 1kg	1.5	0.23	1.70	0.76	0.13	0.13	9	17	4	83	15
54593	T2 Humus de Lombriz 3kg	1.2	0.22	1.54	0.78	0.12	0.14	11	16	4	82	14
54594	T3 Humus de Lombriz 5kg	1.3	0.22	1.48	0.72	0.12	0.13	10	17	3	94	14
54595	T4 Duhger 1kg	1.2	0.22	1.75	0.82	0.14	0.13	8	16	3	105	17
54596	T5 Duhger 3kg	1.6	0.24	1.42	0.76	0.11	0.12	10	17	3	91	13
54597	T6 Duhger 5kg	1.3	0.20	1.49	0.84	0.13	0.12	12	15	3	83	17

Observaciones:


 Ing. Francisco Mir
 Jefe Departamento




 LABORATORISTA

La muestra está guardada en el laboratorio
 por tres meses, tiempo en el que se aceptará
 re-entrega de los resultados

Anexo 3. Análisis del cultivo de cebolla colorada



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km 5 Carretera Quevedo - El Empalme, Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléfono : 052783044 Ext.201

Nombre del Propietario :	Universidad Técnica Estatal de Quevedo	Telef :	Reporte N° :	004877
Nombre de la Propiedad :	Colégio Pueblo Nuevo	Cultivo :	Fecha de muestreo :	06-11-2014
Localización :	El Empalme	Guayas	Fecha de ingreso :	12-12-2014
	Parroquia	Cantón	Provincia	Fecha salida resultados: 29/12/2014

RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANÁLISIS ESPECIAL DE CEBOLLA COLORADA

Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	Concentración %						ppm				
		Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Boro	Zinc	Cobre	Hierro	Manganeso
54591	Testigo Sin Abono	1.3	0.22	1.49	0.74	0.12	0.16	10	17	4	102	17
54592	T1 Humus de Lombriz 1kg	1.5	0.23	1.70	0.76	0.13	0.13	9	17	4	83	15
54593	T2 Humus de Lombriz 3kg	1.2	0.22	1.54	0.78	0.12	0.14	11	16	4	82	14
54594	T3 Humus de Lombriz 5kg	1.3	0.22	1.48	0.72	0.12	0.13	10	17	3	94	14
54595	T4 Duhger 1kg	1.2	0.22	1.75	0.82	0.14	0.13	8	16	3	105	17
54596	T5 Duhger 3kg	1.6	0.24	1.42	0.76	0.11	0.12	10	17	3	91	13
54597	T6 Duhger 5kg	1.3	0.20	1.49	0.84	0.13	0.12	12	15	3	83	17

Observaciones:


 Ing. Francisco Ortiz
 /BEE DEPARTAMENTO




 LABORATORISTA

La muestra está guardada en el Laboratorio
 por los datos tiempo en el que se analizará
 los resultados en los resultados

Anexo 4. Análisis de suelo



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
 LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme, Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		PARA USO DEL LABORATORIO	
Nombre	: Luna Ricardo Sr.	Nombre	: Colegio Pueblo Nuevo	Cultivo Actual	: Hortalizas
Dirección	:	Provincia	: Guayas	N° Reporte	: 004472
Ciudad	: Quevedo	Cantón	: El Empalme	Fecha de Muestreo	: 21/05/2014
Teléfono	:	Parroquia	:	Fecha de Ingreso	: 21/05/2014
Fax	:	Ubicación	:	Fecha de Salida	: 03/06/2014

N° Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm					ppm					
	Identificación	Area		NH ₄	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
71417	Muestra 1		6,1 LAe	14 B	28 A	0,82 A	10 A	1,6 M	17 M	9,9 A	11,6 A	171 A	4,1 B	0,14 B



INTERPRETACION					METODOLÓGIA USADA		EXTRACTANTES
pH					= Suelo: agua (1:2,5)		Obten Modificado
MAe = Muy Acido	LAe = Liger. Acido	LAl = Liger. Alcalino	RC = Requiere Cal	B = Bajo	N,P,B	= Colorimetría	N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn
Ae = Acido	FN = Finc. Neutro	MeAl = Media. Alcalino		M = Medio	S	= Turbidimetría	Fosfato de Calcio Monobásico
MeAe = Media. Acido	N = Neutro	Al = Alcalino		A = Alto	K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	= Absorción atómica	B5

[Signature]
 LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

[Stamp]

[Signature]
 RESPONSABLE LABORATORIO



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		PARA USO DEL LABORATORIO	
Nombre :	Luna Ricardo Sr.	Nombre :	Colegio Pueblo Nuevo	Cultivo Actual :	Hortalizas
Dirección :		Provincia :	Guayas	N° de Reporte :	004472
Ciudad :	Quevedo	Cantón :	El Empalme	Fecha de Muestreo :	21/05/2014
Teléfono :		Parroquia :		Fecha de Ingreso :	21/05/2014
Fax :		Ubicación :		Fecha de Salida :	03/06/2014

N° Muest.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l) ^{1/2}	ppm	Textura (%)			Clase Textural	
	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.							Mg	K	K		Σ Bases
71417					1,0	6,2	1,95	14,15	12,42				33	49	19	Franco



INTERPRETACION			
Al+H, Al y Na	C.E.		M.O. y Cl
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = May Salino	M = Medio
T = Tóxico			A = Alto

ABREVIATURAS	
C.E.	= Conductividad Eléctrica
M.O.	= Materia Orgánica
RAS	= Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA	
C.E.	= Conducrimetro
M.O.	= Titulación de Walkley Black
Al+H	= Titulación con NaOH

[Signature]
LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

[Signature]
RESPONSABLE LABORATORIO

Anexo 5. Documentación de devolución de materiales



Universidad Técnica Estatal Quevedo

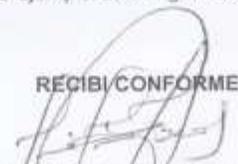
ACTA DE ENTREGA - RECEPCION DE BIENES QUE PERTENECEN A LA UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO

En la ciudad de Quevedo, en los predios centrales de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, a los once días del mes de septiembre del dos mil catorce, se procede a realizar la Entrega – Recepción de bienes que pertenecen al Proyecto de Investigación PROMOCION DE LA PRODUCCION ORGANICA, COMERCIALIZACION Y CONSUMO DE HORTALIZAS EN LOS CANTONES QUEVEDO, LA MANA, EL EMPLAME Y SANTO DOMINGO AÑO 2013, entre los señores: Cerezo Moscol José Rafael, Gómez Contreras Carlos Marcelo, Pío Macay Luis Alberto, Quispe Caiza Kleber Lenín, Terán Burgos Dionicio Ricargo, Yance Véliz José Carlos, Carrera Vera Holger Manuel, Villavicencio Vivias Galo Mauricio (reciben los bienes) y la Ing. Mariana Reyes Bermeo, Coordinadora del Proyecto (entrega los bienes), con la presencia de la Ing. Elena Moreira Castellano, Jefa de Control de Activos Fijos, el bien motivo de la presente acta es el siguiente:

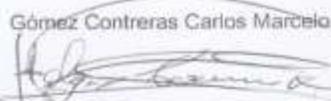
Cantidad	Concepto
1	Carretilla Discensa
2	Calibradores de 6" en caja de madera
1	Cinta métrica china de 50 mts.
2	Rastrillos de 14 dientes
2	Machetes Yegua
2	Azadilla bellota 2B
2	Palas Puntona Bellota
1	Bomba económica de 20 lts.

Para constancia de lo actuado firman en tres ejemplares de igual contenido legal las personas que intervienen en esta diligencia.


Cerezo Moscol José Rafael

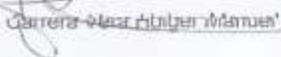
RECIBI CONFORME

Pío Macay Luis Alberto


Terán Burgos Dionicio Ricargo


Gómez Contreras Carlos Marcelo


Quispe Caiza Kleber Lenín

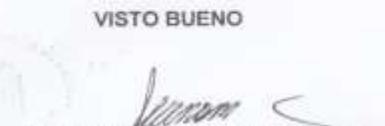

Yance Véliz José Carlos


Carrera Vera Holger Manuel


Villavicencio Vivias Galo Mauricio

ENTREGUE CONFORME

Ing. Mariana Reyes Bermeo
COORDINADORA DE PROYECTO

VISTO BUENO

Ing. Elena Moreira Castellano
JEFE CONTROL DE ACTIVOS FIJOS

Anexo 6. Factura del pago para el análisis de suelo



ESTACION EXP. TROPICAL PICHILINGUE
CONTRIBUYENTE ESPECIAL RESOLUCIÓN N°. 00577 DEL 07/08/2009
RUC.: 1250007660001 Aut. SRI.: 1114744990
Matriz.: Vía a El Empalme Km. 5 y Principal SW
Telefax.: (593-5) 052 783 044 / 052 783 128 / 052 783 138
QUEVEDO - LOS RIOS - ECUADOR

FACTURA
001 - 002 - 00
0004586

LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS

Cliente: Iny. María del Carmen Sumariño RUC/C.I.: 0700767452
 Dirección: Los Guayacanes Telf.: 0993740474
 Fecha: 18 de Julio del 2014. Fax:

N°. de Muestras	TIPO DE DETERMINACIÓN	V. Unit. Dólares	Valor Total Dólares
	TIPOS DE ANÁLISIS DE SUELOS		
	SUELO 1: pH-N-P-K-Ca-Mg	8.93	
	SUELO 2: pH-N-P-K-Ca-Mg-Fe-Cu-Mn-Zn-S-B Σ bases	15.60	
	SUELO 3: pH-N-P-K-Ca-Mg-S-Fe-Cu-Mn-Zn-B Σ bases, MO	20.40	
	Azufre	5.36	
	Boro	5.36	
	Acidez Libre	5.36	
	pH	2.68	
	Materia Orgánica	6.25	
	Nitrógeno Total	7.15	
	Textura	3.58	
	Determinaciones especiales Cl, Na, Nitratos (cada elemento)	6.80	
	Metales Pesados: Cd-Pb-Cu (cada elemento)	60.00	
	CIC (Capacidad de intercambio catiónico total)	24.00	
	Salinidad de Suelos 1: pH-CE-cationes ¹	14.40	
	Salinidad de Suelos 2: pH-CE-aniones ² cationes ¹	18.00	
	CE (Conductividad eléctrica)	3.60	
	Densidad aparente	2.68	
	% de Humedad	2.68	
	ANÁLISIS DE TEJIDOS		
	Tejido 1: N-P-K-Ca-Mg	8.93	
	Tejido 2: N-P-K-Ca-Mg-S-Fe-Cu-Mn-B-Zn	17.86	
	Proteína	7.15	
	Materia Seca	2.68	
	Determinaciones especiales B-S (cada elemento)	6.80	
	Metales Pesados: Cd-Pb-Cu (cada elemento)	60.00	
	ANÁLISIS DE AGUA PARA RIEGO		
	Análisis 1: CE-RAS ³ cationes ¹	10.80	
	Análisis 2: CE-RAS ³ , PSI ⁴ , Aniones ² y Cationes ¹	13.40	
	ANÁLISIS DE FERTILIZANTES		
	N-P-K (cada elemento)	12.00	
2	ANÁLISIS DE ABONOS ORGÁNICOS⁵		
	N-P-K-Ca-Mg-Fe-Cu-Mn-Zn-S-B (cada elemento)	6.00	132.00

Son: Subtotal \$ **132.00**
 0% IVA \$ **0.00**
 12% IVA \$ **15.84**
TOTAL \$ 147.84

NO HACER RETENCIONES INAF, ESTÁ EXCENTO
 Cationes: Na, K, Ca⁺ Aniones: Carbonatos, Bicarbonatos, Sulfatos y Cloruros
 RAS: Relación de absorción de Sodio/PSI: Porcentaje de Sodio intercambiable
 Este valor es por cada elemento

Lider Dpto. Nac. Suelos


 INTERESADO

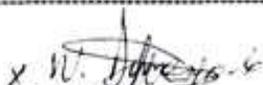
Anexo 7. Análisis de abonos

 ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE" LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS Km 5 Carretera Quevedo – El Empalme; Apartado 24 Quevedo – Ecuador Teléfono : 750966 Fax : 750 967			
Nombre del Propietario :	María del Carmen Samaniego Ing.	Telef : _____	Reporte N° : 004586
Nombre de la Propiedad :	Sin Nombre	Cultivo : Abonos	Fecha de muestreo : 18/07/2014
Localización :	Quevedo	Los Ríos	Fecha de ingreso: 18/07/2014
	Parroquia	Cantón	Provincia
			Fecha salida resultados: 28/07/2014

RESULTADOS E INTERPRETACION DE ANÁLISIS ESPECIAL DE ABONOS

Número de Laboratorio	Identificación de las Muestras	Concentración %						ppm				
		Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Boro	Zinc	Cobre	Hierro	Manganeso
53083	Abono 1 Dunger	1.8	0.19	0.50	1.18	0.30	0.17	37	62	24	987	587
53084	Abono 2 Humus	1.7	0.42	0.41	2.58	1.02	0.28	47	93	25	914	333

Observaciones:


 Ing. Francisco Mite
 JEFE DEPARTAMENTO


 LABORATORISTA

La muestra será guardada en el Laboratorio
 por un periodo de 3 meses, tiempo en el que se aceptará
 cualquier reclamación en los resultados



Anexo 8. Análisis de Agua



RESULTADOS: ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

Datos del cliente	Referencia
Solicitante : Colegio Pueblo Nuevo	Número de muestra: 493
Tipo de muestra: Agua para consumo humano y riego	Fecha ingreso: 22/05/2014
Identificación: Muestra 2	Fecha de impresión: 12/06/2014
Sitio del muestreo:	Fecha de entrega: 12/06/2014

IDENTIFICACIÓN : **COLEGIO PUEBLO NUEVO
MUESTRA N° 2 EL EMPALME**

Número de unidades : 1 unidad botella de plástico
Volumen de muestra : 1000 cc.
Sitio de muestreo : No declara
Responsable de muestreo : Particular

ARACTERISTICAS SENSORIALES

PARAMETRO DE IDENTIFICACIÓN	RESULTADO	Normas : NTE INEN 1 108: 2010
Características organolépticas	Aspecto claro natural	Aspecto claro no objetable
Cloro residual (Cl ₂) mg / l	< 0.1	0.3 - 1.5
pH	6,09	6-9

ANALISIS MICROBIOLÓGICO:

PARAMETRO DE IDENTIFICACIÓN	RESULTADO	METODO
Investigación y recuento de coliformes fecales (ufc /100 ml)	Ausencia	S. M. 9222 Filtración por membrana
Investigación y recuento de estreptococos del grupo D de Lancefield (ufc /100ml)	⁽²⁾ 70	S. M. 9222 Filtración por membrana
Investigación y recuento de pseudomona aeruginosa (ufc /100 ml)	⁽³⁾ 30	S. M. 9222 Filtración por membrana

La muestra analizada, **No cumple** con el criterio referencial de las normas: NTE INEN 1 108: 2010, NTE INEN 2200:2008, para aguas de consumo humano.

Requisitos

^{(2),(3)}: presencia de indicadores de contaminación biológica

El agua requiere mejorar el proceso de desinfección

Atentamente



Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA





ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE AGUAS

<p align="center">DATOS DEL PROPIETARIO</p> <p>Nombre : Luna Ricardo Ing. Dirección : Ciudad : Quevedo Teléfono : Fax :</p>	<p align="center">DATOS DE LA PROPIEDAD</p> <p>Nombre : Colegio Pueblo Nuevo Provincia : Guayas Cantón : El Empalme Parroquia : Ubicación :</p>
<p align="center">DATOS DEL LOTE</p> <p>Superficie : Identificación : Pueblo Nuevo</p>	<p align="center">PARA USO DEL LABORATORIO</p> <p>N° Reporte : 004472 N° Muestra Lab. : 769 Fecha de Muestreo : 21/05/2014 Fecha de Ingreso : 21/05/2014 Fecha de Reporte : 27/05/2014</p>

Parámetro	Unidad	Contenido	Interpretación
CE	dS/m	0,15	Normal(Sin Restricciones en el uso)
TSD	mg/l	70,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Ca	mg/l	15,70	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Mg	mg/l	3,10	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Na	mg/l	7,53	Normal(Sin Restricciones en el uso)
K	mg/l	4,05	Normal(Sin Restricciones en el uso)
CO ₃	mg/l	0,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
HCO ₃	mg/l	22,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Cl	mg/l	38,50	Normal(Sin Restricciones en el uso)
SO ₄	mg/l	0,70	Normal(Sin Restricciones en el uso)
NO ₃	mg/l	0,00	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Fe	mg/l	0,03	Normal(Sin Restricciones en el uso)
B	mg/l	0,02	Normal(Sin Restricciones en el uso)
pH		6,80	Normal (Sin Restricciones)
RAS	(meq/l)½	0,45	Normal(Sin Restricciones en el uso)
Dureza	mg/l	52	Blanda

Interpretación de pH
 pH < 4,5 ó pH > 8 (Severa restricción en el uso)

Unidades:
 dS/m = decisiemens/metro
 mg/l = miligramos/litro = ppm
 meq/l = miliequivalentes/litro
 (meq/l)½ = raíz cuadrada de meq/l
 ppm = partes por millón

OBSERVACIONES
 C1 Agua de baja salinidad, apta para el riego en todos los casos. Pueden existir problemas solamente en suelos de muy baja permeabilidad S1 Agua con bajo contenido en sodio. Sin embargo, pueden presentarse problemas con cultivos muy sensitib



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

