



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias
Agropecuarias como requisito previo para optar el título de
Ingeniero Agrónomo

TEMA:

Respuesta a la aplicación de fertilización química complementado con
bioestimulantes foliares en el cultivo de Cartucho Blanco (*Zantedeschia
aethiopica*) en la zona de El Ángel, provincia del Carchi

AUTOR:

Diego Francisco Viana Caicedo

DIRECTOR:

Ing. Agr. Luis Arturo Ponce Vaca

El Ángel - Carchi - Ecuador

- 2015-



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS

Presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias
como requisito previo para optar el título de Ingeniero Agrónomo

TEMA:

Respuesta a la aplicación de fertilización química complementado con
bioestimulantes foliares en el cultivo de Cartucho Blanco (*Zantedeschia
aethiopica*) en la zona de El Ángel, provincia del Carchi

TRIBUNAL EXAMINADOR

Ing. Agr. Joffre León Paredes M.B.A.

PRESIDENTE

Ing. Agr. Tito Bohórquez Barros M.B.A.
VOCAL

Ing. Agr. Dalton Cadena P M.B.A.
VOCAL



El contenido del presente trabajo, su investigación, resultados, conclusiones y recomendaciones es de exclusiva responsabilidad del autor.

Diego Francisco Viana Caicedo

Agradecimiento

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, por haberme instruido profesionalmente.

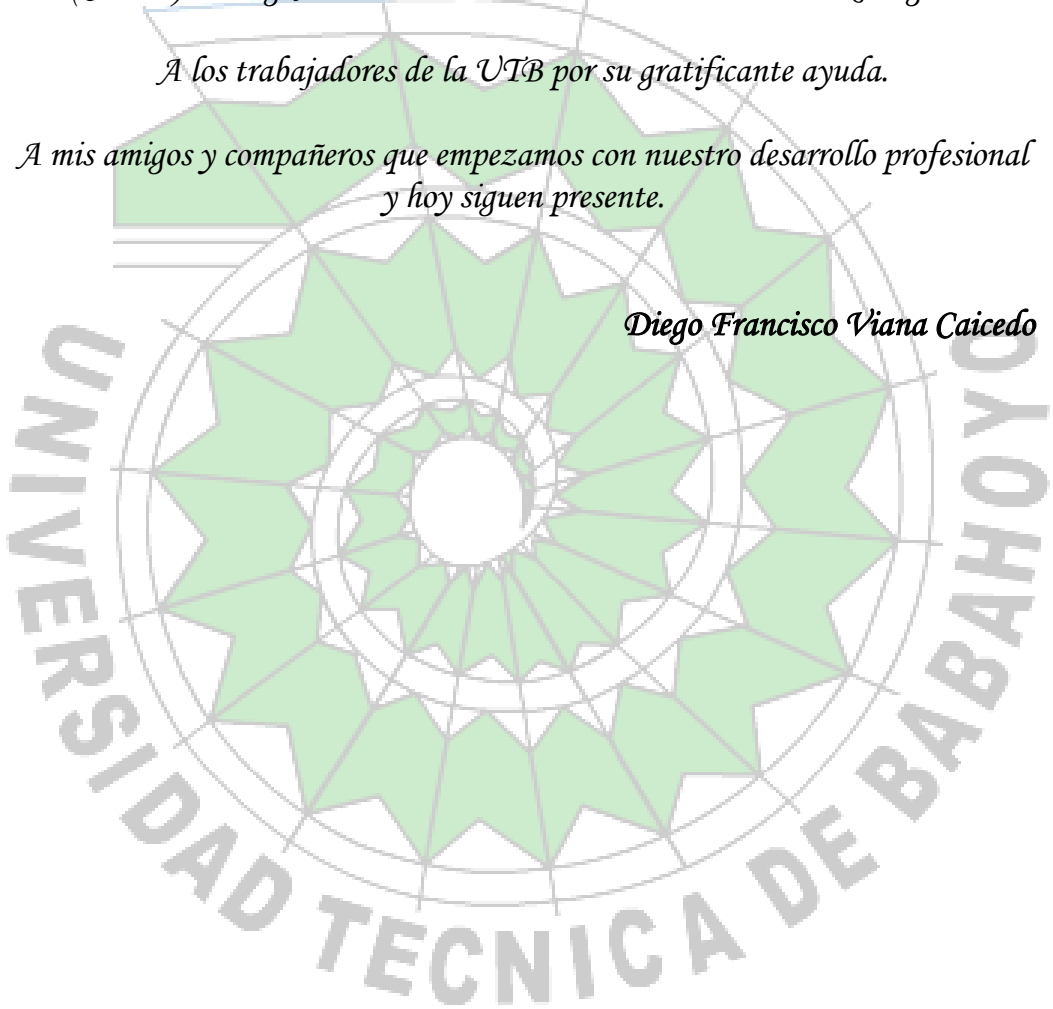
Al Msc. Ing. Agr. Luis Ponce V. Director de tesis por su valioso aporte en la realización de este trabajo investigativo.

A los miembros del Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología (CITTE) Faciag. A su secretaria Lcda. Emilia Meneses de Rodríguez.

A los trabajadores de la UTB por su gratificante ayuda.

A mis amigos y compañeros que empezamos con nuestro desarrollo profesional y hoy siguen presente.

Diego Francisco Viana Caicedo



Dedicatoria

Este trabajo de investigación se lo dedico primordialmente a Dios por darme vida, salud, a mi familia y amigos.

A mis padres Ernesto Raúl Viana Rosero y Mercedes Narciza Caicedo Goyes,

A mis hermanos Edison Santiago Viana y Juan Raúl Viana.

A mis amigos Luis Morán, Mario Palacios y Edison Saráuz.

A mi querida esposa Mireya Elizabeth Oñate Vásquez.

A mi amada hija Odalys Mercedes Viana Oñate

Diego Francisco Viana Caicedo

ÍNDICE GENERAL

	Pag
I. INTRODUCCIÓN	i
1.2. Objetivo General	10
1.3. Objetivos Específicos	11
II. REVISIÓN DE LITERATURA	12
2.1. Antecedentes Históricos del cultivo de callas y sus características	12
2.1.2. Origen y distribución geográfica	12
2.1.3. Descripción de la especie	12
2.2. Taxonomía y Morfología	13
2.2.1. Morfología de la Planta	13
2.3.1.2. Suelo	14
2.4. Cuidados del Cultivo	15
2.4.1. Riego	15
2.4.2. Fertilización	15
2.4.3. Manejo Sanitario	16
2.4.5. Cosecha y Poscosecha	17
2.5. Propagación	17
2.6. Zonas Productoras	18
2.7. Bioestimulantes	18
2.7.2. Fitohormonas	19
2.8. Descripción de los Bioestimulantes utilizados	22
2.9. Fertilizante	23
2.9.1. Fundamento de la aplicación de los fertilizantes	25
2.9.2. Funciones de los fertilizantes	25
2.9.1.1. Nitrógeno	26
2.9.1.2. Fósforo	26
2.9.1.3. Potasio	28
2.10. Descripción de los Fertilizantes utilizados	28
III. MATERIALES Y MÉTODOS	29
3.1. Ubicación y Descripción del Área Experimental	29
3.2. Factores Estudiados	29
3.3. Tratamientos	29
3.4. Diseño Experimental	31

3.4.1.	Características del experimento.....	31
3.5.	Análisis de la Varianza	31
3.6.	Análisis Funcional	31
3.7.	Manejo del ensayo	32
3.7.1.	Selección y dimensiones del área experimental	32
3.7.2.	Obtención de Planta.....	32
3.7.3.	Preparación del Terreno.....	32
3.7.4.	Preparación de Cama.....	32
3.7.5.	Siembra	32
3.7.6.	Riego.....	32
3.7.7.	Control de Malezas.....	33
3.7.8.	Control de plagas y enfermedades.....	33
3.7.9.	Cosecha.....	33
3.7.10.	Aplicación de los Tratamientos.....	34
3.7.11.	Prácticas Culturales en el Cultivo.....	34
3.8.	Variables Evaluadas.....	34
IV.	RESULTADOS.....	36
4.1.	Longitud del tallo	36
4.2.	Diámetro de tallo	37
4.3.	Número de tallos / planta.....	38
4.4.	Apertura de la espata.....	39
4.5.	Días a cosecha	41
4.6.	Vida en el florero	42
4.7.	Análisis de costo de producción	44
V.	DISCUSIÓN.....	46
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
VII.	RESUMEN.....	50
IX.	LITERATURA CITADA	54
	ANEXOS	56
	Análisis de suelos	60

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- Composición del Agrostemin según Vademécum Agrícola, 2008.....	22
Cuadro 2.- Descripción de los tratamientos en estudio de la investigación ha realizado. UTB, 2015.....	30
Cuadro 3.- Descripción control de plagas y enfermedades de la investigación utilizado. UTB, 2015.....	33
Cuadro 4.- Valores promedios de Longitud del tallo (cm), UTB, 2015.....	36
Cuadro 5.- Valores promedios de diámetro del tallo, UTB, 2015.....	38
Cuadro 6.- Valores promedios de Número de tallos (cm), UTB, 2015.	39
Cuadro 7.- Valores promedios de Apertura de espata, UTB, 2015.	40
Cuadro 8.- Valores promedios de días a la cosecha, UTB, 2015.....	41
Cuadro 9.- Valores promedios de vida en el florero, UTB, 2015.	43
Cuadro 10.- Valores de análisis de costo de producción por tratamiento, UTB, 2015.....	44

ÍNDICE DE CUADROS COSTOS DE PRODUCCIÓN

Costos de producción	61
Costos de Producción de T1	61
Costos de Producción de T2	62
Costos de Producción de T3	63
Costos de Producción de T4	64
Costos de Producción de T5	66
Costos de Producción de T6	67
Costos de Producción de T7	68
Costos de Producción de T8	70
Costos de Producción de T9	71
Costos de Producción de T10	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Tallos, hojas, flores y semillas de la planta de callas blanco, UTB. 2015.	14
Figura 2.- Localización geográfica del sitio donde se ejecutó la investigación, UTB. 2015.	29
Figura 03.- Preparación del terreno.	73
Figura 04.- Incorporación de cal.	73
Figura 05.- Desinfección del suelo.	73
Figura 06.- Semillero calas.	73
Figura 07.- Semillero calas.	73
Figura 09.- Traslado de semilla de calla al sitio de plantación.	73
Figura 08.- Preparación de semilla de callas.	73
Figura 10.- Identificación de erwinia carotovora en semilla de calla.	73
Figura 11.- Siembra de bulbos de callas.	73
Figura 15.- Fertilizante usado.	73
Figura 12.- Labores culturales en el cultivo de calla.	73
Figura 14.- Cultivo de calla desarrollado 11 meses edad.	73
Figura 13.- Establecimiento del cultivo de calla.	73
Figura 16.- Bioestimulantes a utilizar.	73
Figura 17.- Delimitación de unidades experimentales.	73
Figura 18.- Delimitación de unidades experimentales.	73
Figura 19.- Rotulación de unidades experimentales.	73
Figura 20.- Preparación de fertilizante.	73
Figura 21.- Aplicación de fertilizante.	73
Figura 22.- Preparación de bioestimulante.	73
Figura 23.- Aplicación de bioestimulante.	73
Figura 24.- Toma de datos en campo número de tallos.	73
Figura 25.- Toma de datos en campo apertura de espata.	73
Figura 26.- Toma de datos en campo longitud de tallo.	73
Figura 27.- Toma de datos en campo vida en florero.	73
Figura 28.- Toma de datos en campo grosor de tallo.	73
Figura 29.- Tallo para comercialización.	73
Figura 30.- Revisión del cultivo por tutor de tesis.	73

I. INTRODUCCIÓN

La producción mundial de flores en sus inicios es impulsada por el desarrollo de las economías de muchos países, destacándose sociedades desarrolladas como Europa Occidental, América del Norte, Canadá y Japón, quienes abarcan hoy en día más del 50 % de la comercialización mundial de flores de corte.

La producción de flores se inicia en el Ecuador por el año 1985, con el 0.02 % del total de exportaciones del país, en el 2001 llega al 5 % convirtiéndose en un rubro muy importante en la economía nacional. La producción de flores es representada por la rosa, seguida en menos cantidad por otras especies como las bulbosas entre ellas el cartucho de color y blanco (*Zantedeschia etiopica*), este es relativamente nuevo a nivel mundial y empieza a cultivarse en bajos volúmenes que aún no son representativos para el mercado.

Ecuador es el tercer país exportador de flores del mundo, posee condiciones climatológicas excepcionales para cultivar muchas variedades de flores, actualmente compite directamente con Colombia, mientras que las exportaciones de Colombia comenzaron a caer a partir de 1998, Ecuador fue aumentando su producción hasta el año 2006.

Actualmente en el Ecuador el cartucho es cultivado en pequeña escala, debido al desconocimiento acerca del manejo agronómico, los altos costos que conlleva el establecimiento del cultivo, sobre todo al desconocimiento de la aplicación de un programa adecuado de nutrición que para la obtención de plantas más vigorosas con mayor capacidad de producción lo que se traduce en la formación de tallos y flores más grandes y de excelente calidad, aptos para la comercialización mejorando el nivel de vida de los productores de la zona y por ende de la región y del país. El cultivo de *Zantedeschia* es poco desarrollado en el Ecuador pero adquirido gran importancia durante los últimos años, siendo un mercado potencial que otorga buena rentabilidad económica a los productores florícolas por los esfuerzos realizados.

En la provincia del Carchi son muy pocas las personas que dedican a la producción de esta flor, Norte América es el principal mercado al cual es comercializada las callas

pero hay que transportarlas hasta la provincia de Pichincha para que puedan ser comercializadas junto a otras flores como las rosa.

En los últimos años y a causa de hacer más eficiente los sistemas productivos, distintas industrias agroquímicas han dispuesto en el mercado complejos nutritivos que contienen micronutrientes, aminoácidos, extractos vegetales y hormonas de crecimiento, los cuales se han denominado “bioestimulantes”. Estos productos, tienen como cualidades, estimular a las plantas hormonalmente, promover el desarrollo radicular, resistencia a enfermedades, estimulación del desarrollo vegetativo, translocación de nutrientes y por consiguiente aumentos en el rendimiento. El uso de los fertilizantes para la agricultura en la actualidad ha sido un implemento importante para la producción de diversos productos, por en el incremento de la producción de manera significativa; sin embargo se debe tener en cuenta dosis, forma de aplicar los fertilizantes químicos al suelo y las necesidades nutricionales, considerar exactamente el aporte de los minerales nutricionales de los fertilizantes químicos en el aumento de la producción agrícola, debido a la interacción catiónica correlacionados con los factores ambientales. Los fertilizantes juegan un papel importante en el crecimiento, desarrollo y producción de los cultivos de acuerdo a sus etapas fenológicas, conjuntamente con las tecnologías innovadoras.

Con estos antecedentes, el autor justifica la ejecución del presente trabajo de investigación, en base al análisis previo del estado nutricional del suelo, y los requerimientos del cultivo; lo que permitirá establecer su aporte y manejo técnico, beneficiando a los productores de flores del país, y en particular a los floricultores de la zona de Espejo en la Provincia del Carchi.

1.2. Objetivo General

Determinar la respuesta de la aplicación de fertilización química complementada con Bioestimulantes Foliare en cultivo establecido de Cartucho Blanco en la zona del Ángel, Provincia del Carchi.

1.3. Objetivos Específicos

1. Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de cartucho blanco a la aplicación de fertilización química y bioestimulantes en la zona de El Ángel Provincia del Carchi.
2. Determinar la dosis óptima de bioestimulante y fertilizante para la producción de cartucho blanco.
3. Realizar el análisis económico de los tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes Históricos del cultivo de callas y sus características

2.1.1. Generalidades

El género *Zantedeschia* es originario de Sur África, comprende apenas siete especies y dos subespecies, todas ellas, perennes y herbáceas. Sin embargo, en los últimos años, los programas de mejoramiento llevados a cabo principalmente en Holanda, Nueva Zelanda y Australia, han dado origen a numerosos híbridos y cultivares con una amplia gama de colorido, tamaño y presentación, tanto para cultivo en maceta como para flor cortada (Piazo de M, 1999).

2.1.2. Origen y distribución geográfica

Estas plantas son originarias de los pantanos del sur de África, donde crecen espontáneas, sobre todo en las zonas incluidas entre la línea del Ecuador y el Cabo de Buena Esperanza es una planta herbácea perenne. La Cala fue introducida en Europa el año 1731 y el nombre *Zantedeschia* se debe al botánico italiano Francesco Zantedeschia (1773-1846). En el mundo es conocida con el nombre de Cala del Griego “Kalos” (“bonito”). También fue conocida con el nombre de “Richardia”, (Jacobs 1997).

2.1.3. Descripción de la especie

El género *Zantedeschia* (conocido como cala o también lirio de agua, alcatraz, aro de Etiopía, cartucho o lirio cala), comprende plantas originarias de los pantanos del sur de África donde crecen espontáneas, sobre todo en las zonas incluidas entre el Ecuador y el Cabo de Buena Esperanza. Es una planta herbácea perenne y presenta muchas particularidades.

La característica de las calas es la total falta de tallo, crecen en efecto directamente de un rizoma subterráneo (tallo perenne, comúnmente subterráneo y que funciona como órgano de acumulación de reservas, parecido a una raíz, provisto de yemas en la parte superior y raíces en la inferior) que viene a representar la raíz de esta planta y también es el órgano de multiplicación. Del rizoma nacen directamente las hojas que pueden ser lanceoladas, sagitadas, ovales o acorazonadas con márgenes ondulados, muy grandes, verdes o inestablemente jaspeadas.

Lo que nosotros llamamos "flor", es decir la parte coloreada en forma de embudo que tanto apreciamos, en realidad son brácteas es decir hojas modificadas que envuelven las

flores y las inflorescencias para protegerlas y se llaman ESPATAS (claras, blancas o amarillas etc.) amplias hacia la extremidad y terminando en punta encorvada hacia abajo. La flor (la inflorescencia), es en realidad la especie de asta que vemos en el centro de la espata y se llama ESPÁDICE, que lleva en la parte alta las flores masculinas y en la parte baja las flores femeninas (Elicristo, 2007).

2.2. Taxonomía y Morfología

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Subclase:	Monocotiledóneae
Orden:	Spadiciflorae
Familia:	Araceae
Tribu:	Zantedeschieae
Género:	Zantedeschia
Especie:	Z. aethiopica
Nombre Científico:	Zantedeschia aethiopica
Nombre Común:	Callas, Cartucho blanco.

2.2.1. Morfología de la Planta

Es una planta herbácea perenne que llega a medir hasta 1,50 mts. de altura, cuyo sistema radicular consiste en un rizoma subterráneo, del cual salen directamente sus hojas.

Cultivo: Se utiliza con fines ornamentales, como flor cortada en ramos para jarrones o floreros, también en ramos de novia, y como decoración en Pascuas.

Hojas: Todas sus hojas son basales, sagitadas de bordes ondulados, de color verde oscuro, grande y lustroso.

Flores: Lo que consideramos flor es en realidad una inflorescencia agradable y suavemente perfumada, compuesta por una espiga central, el espádice, que contiene flores femeninas y masculinas muy diminutas, distribuidas en toda su longitud y rodeada por una gran bráctea de color blanco, llamada espata.

Frutos: Una vez polinizadas las flores asoman los frutos, una especie de bayas contenidas en el espádice. Estos frutos contienen semillas en su interior las cuales, una vez maduras, estarán prontas para ser sembradas. Lo ideal es dejarlas madurar en su propia vaina. (Paez, 2009)



Figura 1.- Tallos, hojas, flores y semillas de la planta de callas blanco, UTB. 2015.

2.3. Agroecología

2.3.1. Requerimientos del Cultivo

2.3.1.1. Temperatura

Se adapta a alturas entre los 600 y 3100 m.s.n.m. las condiciones óptimas se encuentran a temperaturas diurnas entre los 12 y 23 °C, siendo muy susceptibles a las temperaturas extremas. La temperatura del suelo para que haya una adecuada germinación, debe estar alrededor de los 15°C; temperaturas del suelo por encima de los 23 °C, incrementan la susceptibilidad de los bulbos al ataque de *Erwinia carotovora*, a medida que la temperatura disminuye, el crecimiento es más lento y el ciclo de cultivo puede aumentarse hasta en cinco semanas, las plantas son más altas, menos compactas y el color de las espatas más intenso. Por el contrario, al incrementarse la temperatura, el ciclo es más rápido, las plantas más exuberantes, menos compactas, los tallos más cortos y los colores más pálidos. En condiciones cálidas el desarrollo es escaso, la planta sufre desordenes fisiológicos y es atacada por bacteriosis, lo que no permite su establecimiento. Con temperaturas inferiores a los 8 °C, se induce a la dormancia de los bulbos, los cuales no germinan o permanecen en estado vegetativo. (Piazo de M 1999)

2.3.1.2. Suelo

Se encontró que en la información citada que la planta de alcatraz necesita un suelo franco arcillo, es en donde se requiere que tenga la humedad pero a la vez tenga un buen drenaje, para que posteriormente no tenga problemas con las bacterias, especialmente con la *Erwinia* spp. (Zamorano, 2009). También Es necesario mencionar que el sustrato debe de ser poroso con un porcentaje del 60% y con un pH de 5.5 a 6 (Corr, 1993).

Para la preparación de las camas se considera las siguientes dimensiones:

- Ancho de la cama 0.8 m.
- Largo de la cama 15-30 m.
- Ancho de los caminos 0.54 m.
- Alto de las camas 0.3 m.

2.3.1.3. Humedad, Altitud y Luz

La planta de cartucho se desarrolla de forma ideal en clima de montaña, en donde todo el año se presenta condiciones de constante humedad, suelos profundos y abundante materia orgánica. La altitud ideal es de 600 a 3100 msnm, temperaturas promedio de 12 a 23 °C y precipitación media anual de 1500 a 3000 mm. La planta de cartucho necesita un lugar bien iluminado con un promedio 2.7 lm/cm². Sombras por encima del 67 % provoca un incremento del largo de las hojas y del escapo floral. Para obtener flores de alta calidad con un tallo floral firme y una espata de color brillante, los niveles de luz deben ser altos, (Pizano de M 1999).

2.4. Cuidados del Cultivo

2.4.1. Riego

El requerimiento de agua va dependiendo de la edad de la planta y del clima que predomina en las zonas que se está produciendo. Un inadecuado régimen de irrigación puede resultar en un desarrollo reducido del área foliar, lo cual es determinante en el crecimiento de la planta y el rizoma o tubérculo. Debido a esto, se recomienda regar inmediatamente después de la plantación, manteniendo el suelo ligeramente húmedo hasta que la planta se haya establecido y sus primeras hojas se hayan desarrollado enteramente, a partir de ese momento se debe regar frecuentemente hasta un mes después de la floración.

2.4.2. Fertilización

Los análisis de suelos periódicos muestran las concentraciones de elementos en el suelo, lo que permite calcular los porcentajes de macroelementos y microelementos necesarios para el cultivo, dependiendo de las necesidades de la planta en sus diferentes etapas fisiológicas del cartucho, (Callas 2004).

Funnell (1993) recomiendan aplicar una dosis de 300 kg de N/ha, 45 kg de P/ha y 400 kg de K/ha.

2.4.3. Manejo Sanitario

En el cultivo de calas se debe establecer un programa preventivo contra el ataque de insectos: trips y áfidos, los principales problemas que le afectan son enfermedades fungosas comunes en los tubérculos como: *Pythium*, *Fusarium* y *Rhizoctonia*, también en el follaje: *Botrytis*, *Acremonium* y *Alternaria*. Las enfermedades más graves y aniquilante es una bacteria endógena de la cala, *Erwinia carotovora*, que se reconoce por una pudrición blanda y maloliente. No existe control para ella, sólo hay que prevenirla, ya sea a través de un cultivo sano que crezca en condiciones óptimas de temperatura y humedad, en un suelo limpio, libre de patógenos.

Para prevenir el ataque de organismos causantes de pudrición de tubérculos en terreno, se deben considerar: realizar rotación de cultivos; suelo alrededor del tubérculo con buena aireación y buen drenaje; usar material vegetal libre de enfermedades, idealmente de cultivo de tejido y no tener más de dos ciclos de crecimiento; desinfectar el equipo de trabajo; evitar daños durante su manipulación; curar y almacenar rizomas bajo condiciones adecuadas; desechar tubérculos enfermos; ante tubérculos que provengan de partidas en que se encuentren algunos infectados por *Erwinia*, desinfectar los que aparentemente no estén enfermos (media hora en solución de formalina al 2 %); ante enfermedades producidas por hongos, sumergir los tubérculos en algún fungicida antes de ser almacenados y antes de ser plantados.

Las virosis pueden reducir drásticamente las utilidades de este cultivo, por lo que hay que tener un programa preventivo para el control de los vectores (áfidos) (Zettler, 1970).

2.4.4. Labores Culturales

Para este cultivo las deshierbas se deben realizar manualmente y constantemente, esta labor es importante realizar antes que las malezas emitan semillas de lo contrario el problema continúa con la germinación de estas semillas; muchas malezas son consideradas hospederos alternantes para las plagas y enfermedades.

2.4.5. Cosecha y Poscosecha

La cosecha se puede hacer cortando o arrancando el tallo, esto último permite mayor longitud. La cosecha de las flores debe realizarse preferentemente en la mañana temprano o a últimas horas de la tarde por las menores temperaturas. Además de esta medida, las varas florales deben llevarse rápidamente a la sala de embalaje para bajarles la temperatura antes de su selección. Se usa preservantes comerciales o agua limpia y fría con cloro, por lo menos dos horas para permitir la hidratación de los tallos. Después de la hidratación y antes del embalaje se deben secar los tallos.

En el embalaje se hacen los ramos con una misma longitud. El almacenaje es de 6 – 8° C con 80% de humedad relativa. Lo mejor es no romper la cadena de frío desde la tierra al consumidor.

2.5. Propagación

2.5.1. Siembra de semilla

Se siembra con semillas solamente en programas para mejorar especies puras, de otro modo se puede diluir la pureza de la plantación.

2.5.2. División de Tubérculos

Es el método más utilizado para aumentar la disponibilidad de material vegetativo, se debe tener cuidado de no introducir organismos patógenos. La división es con cuchillo estéril y afilado antes de la plantación y se realiza en tubérculos maduros, que tengan dos años por lo menos, cortando las secciones individuales en el punto de unión con el tubérculo madre.

2.5.3. Cultivo de Tejidos

Método realizado sólo en laboratorio que posean la técnica que permita una propagación rápida de un amplio rango de clones seleccionados, asegurando material vegetal idealmente libre de virus y otra enfermedades.

2.5.4. Desgajado

Consiste en permitir la brotación de los tubérculos y separar tallos cuando estos hayan producido raíces en su base (Pizano de M, 1999).

2.6. Zonas Productoras

Como era de esperarse, debido a la fuerte influencia de la demanda mundial de rosas ecuatorianas, existe un mayor número de hectáreas dedicadas al cultivo de estas, alrededor de 2500 hectáreas y 275 florícolas que apuestan por la producción de rosas.

Las provincias con mayor diversidad de flores ofertadas son Azuay y Pichincha. Esta última provincia figura como el principal productor de Flores ecuatorianas, y primer productor de rosas, claveles, gypsophilla, calla, hypericom, alstromeria, aster, del phinium, flores de verano y follajes.

En la provincia del Carchi son muy pocas las personas que se dedican a la producción de esta flor, norte américa es el principal mercado al cual es comercializada las callas pero hay que transportarlas hasta la provincia de Pichincha para que puedan ser comercializadas junto a otras flores como las rosa.

2.7. Bioestimulantes

Son formulaciones a base de varios compuestos químicos incluyendo hormonas, aminoácidos, vitaminas, enzimas y elementos minerales, y son lo más conocidos y de uso común en la agricultura. La concentración hormonal en los bioestimulantes casi siempre es baja (menos de 0.02% o 200 ppm de cada hormona en un litro), así como también la de los demás componentes de la formulación. Los tipos de hormonas contenidas y las cantidades de cada una de ellas dependen del origen de la extracción (algas, semillas, raíces, etc.) y su procesamiento, (Seemann 1999).

Suquilanda (1995), manifiesta que, los bioestimulantes ya sea de origen químico sintético o vegetal, están enriquecidos con vitaminas, aminoácidos, hormonas y micronutrientes y son utilizados como promotores de crecimiento de las plantas.

Okios (1996) expresa que todos los procesos de crecimiento y desarrollo son influenciados de una u otra manera por varias fitohormonas, interactuando entre sí y con los demás bioestimulantes de crecimiento.

Por sus características de múltiples hormonas en baja cantidad, así como por las dosis recomendadas, la aplicación de un bioestimulante difícilmente puede regular o manipular un proceso. Por lo tanto el uso de un bioestimulante solo puede servir como complemento auxiliar en el mantenimiento fisiológico de la planta aplicada, lo cual puede ser importante en condiciones limitantes del cultivo por mal clima, sequía, ataque de patógenos, etc. En términos generales un cultivo con un buen desarrollo y productividad no responde significativamente a los bioestimulantes (Suquilanda, 1995).

Suquilanda (1995) menciona que los bioestimulantes son moléculas con una muy amplia gama de estructuras, pueden estar compuestos por hormonas o extractos vegetales metabólicamente activos, tales como aminoácidos (aa) y ácidos orgánicos. Son utilizados principalmente para incrementar el crecimiento y rendimiento de plantas, así como para superar periodos de estrés. Algunos de los bioestimulantes de origen natural más usados en nuestra agricultura son derivados de algas marinas. Estos productos basan su éxito en la recuperación de los elementos hormonales y/o nutricionales de los cultivos acuáticos, para ser aplicados en los cultivos agrícolas. También, en menor medida, se comercializan productos equivalentes derivados de extractos de vegetales terrestres.

La bioestimulación apunta a entregar pequeñas dosis de compuestos activos para el metabolismo vegetal, de tal manera de ahorrarle a las plantas gastos energéticos innecesarios en momentos de estrés. De esta forma se logra mejorar largo de brotes, cobertura foliar, profundidad de los sistemas radiculares, etc. (Suquilanda, 1995).

2.7.2. Fitohormonas

Son compuestos orgánicos sintetizados en una parte de la planta y translocado a otra parte donde, en concentraciones muy bajas producen una respuesta fisiológica Salisbury (2000).

Las fitohormonas o también llamadas hormonas vegetales. Son sustancias producidas por células vegetales en sitios estratégicos de la planta y estas hormonas vegetales son capaces de regular de manera predominante los fenómenos fisiológicos de las plantas.¹ Las fitohormonas se producen en pequeñas cantidades en tejidos vegetales, a diferencia de las hormonas animales, sintetizadas en glándulas. Pueden actuar en el propio tejido donde se generan o bien a largas distancias, mediante transporte a través de los vasos xilemáticos y floemáticos.

Las hormonas vegetales controlan un gran número de sucesos, entre ellos el crecimiento de las plantas, incluyendo sus raíces, la caída de las hojas, la floración, la formación del fruto y la germinación. Una hormona interviene en varios procesos, y del mismo modo todo proceso está regulado por la acción de varias hormonas. Se establecen fenómenos de antagonismo y balance hormonal que conducen a una regulación precisa de las funciones vegetales, lo que permite solucionar el problema de la ausencia de sistema nervioso. Las hormonas ejercen sus efectos mediante complejos mecanismos moleculares, que desembocan en cambios de la expresión genética, cambios en el esqueleto, regulación de las vías metabólicas y cambio de flujos iónicos, (Stard, 2011).

Suquilanda (1995) también manifiesta que, hay hormonas vegetales que promueven o favorecen el desarrollo físico de los cultivos, tales como auxinas, giberelinas, citoquininas y también el etileno. Igualmente se encuentran otras que retrasan o que inhiben ciertas funciones, como la abscisina y los inhibidores fenólicos y terpénicos.

Faintein (1997) manifiesta que las hormonas vegetales o fitohormonas favorecen el crecimiento, pero en determinadas condiciones puede inhibir el crecimiento, por ejemplo en el caso de la dominancia apical. Las hormonas son activas en cantidades mínimas y circulan por toda la planta. Los procesos metabólicos consumen hormonas y hacen que las células, en vez de unidades independientes, sean componentes relacionados de un organismo unificado. Hoy día se han descubierto sustancias artificiales que actúan como hormonas”.

Rojas (1983) indica que las hormonas vegetales activan tanto la división como el alargamiento celular, dirigen y activan el flujo de nutrientes incrementando tanto la longitud como el grosor del tallo. Además cada grupo hormonal tiene efectos característicos. Se ha propuesto que estas tienen acción general.

2.7.2.1. Auxinas

Se les considera el grupo de hormonas más conocido. Básicamente son compuestos, los cuales pueden influenciar de diversas formas en el crecimiento de las plantas (Aquino, 2006).

Su actividad influye tanto en estimulación (principalmente alargamiento celular), como inhibición de crecimiento, y la misma célula o estructura puede inhibir respuestas opuestas dependiendo de la concentración de aa. Además, los tejidos responden a concentraciones muy diferentes; las raíces son estimuladas a concentraciones inferiores a las que estimulan los tallos, en varios órdenes de magnitud Bidwel (1993).

2.7.2.2. Giberelinas

Los sitios de síntesis de las giberelinas son las semillas en desarrollo, ápices de tallos, primordios foliares, raíces, frutos y túberos. Estos reguladores son transportados dentro de la planta vía xilema y vía floema Seiler (2002).

Se han identificado al menos 80 giberelinas en las plantas, pero sólo unas pocas parecen ser fisiológicamente activas. Dentro de los compuestos sintéticos se tiene al GA3 (ácido giberélico), GA4 y GA7, siendo el GA3 el más utilizado Seiler (2002).

Las giberelinas son un tipo de regulador de crecimiento que afecta a una amplia variedad de fenómenos de desarrollo en las plantas, incluidas la elongación celular y la germinación de las semillas.

Unos científicos japoneses descubrieron que dicho hongo segregaba una sustancia química que hacía que los tallos de arroz infectados alcanzaran gran altura antes de caer, conocida como bakanea o "plántulas tontas".

Esta sustancia química recibió el nombre de giberelina y, más tarde, se descubrió que aparecía de forma natural en las plantas, en cantidades reguladas y de diversas formas. Hay más de 110 giberelinas diferentes, pero para cada especie vegetal sólo unas pocas son biológicamente activas. Al igual que la auxina, las giberelinas se sintetizan en los meristemos apicales, hojas jóvenes y embriones. Mientras que las auxinas y las citocininas están formados por aminoácidos y bases, las giberelinas están formadas por

la unión de unidades de isoprenoides de cinco carbonos, que juntas forman una característica estructura que contiene cuatro anillos, (Blanco, 2013).

2.7.2.3. Citoquininas

Sus principales funciones dentro de la planta son: estimular la división celular y el crecimiento, inhibir el desarrollo de raíces laterales, romper la latencia de las yemas axilares, promover la organogénesis en los callos celulares, retrasar la senescencia o envejecimiento de los órganos vegetales, promover la expansión celular en cotiledones y hojas, y el desarrollo de los cloroplastos, (Seiler 2002).

2.8. Descripción de los Bioestimulantes utilizados

2.8.1. Agrostemin

AGROSTEMIN es un regulador biológico de origen vegetal, desarrollado en Yugoslavia como resultado del trabajo de la Dra. Danica Gajic con el Agrostemma Githago y otras plantas. Desde el punto de vista químico, este producto está formado por una mezcla de aminoácidos de origen natural y otros compuestos orgánicos como: triptófano, adenina, ácido fólico, alantoina, entre otras tiene un amplio uso en el sector agrícola, pudiendo ser aplicado eficazmente y con importantes beneficios sobre una amplia variedad de cultivos.

Al considerarse al AGROSTEMIN como una sustancia biológicamente estimulante, debe tenerse en cuenta, al igual que con otros factores, que el efecto generado depende directamente de las características biológicas de la especie sobre la que se aplica Vademecum Agrícola (2014).

Cuadro 1.- Composición del Agrostemin según Vademécum Agrícola, 2008.

Composición Química	Aminoácidos (g/100g de proteína)
<ul style="list-style-type: none">Fierro 3.48 %Calcio 1.92 %Magnesio 3.77 %Potasio 0.09 %Manganeso 0.10 %Proteína (N X 6.25) 2.74 %Solubilidad en Agua 1.96 %Cobre 61.59 ppmNíquel 579.89 ppmZinc 58.84 ppmVehiculo Neutro c.p.b.100%	<ul style="list-style-type: none">Aspártico 0.05Treonina 0.32Serina 0.35Glutámico 0.88Prolina (No detectado)Glicina 0.41Alanina 0.21Valina 0.49Isoleucina 0.26Leucina 0.43Tirosina 1.86Fenilalanina 0.1Histidina 0.15

2.8.2. Bioenergía

Es un bioestimulante orgánico natural que ayuda a la planta a la absorción y utilización de nutrientes, obteniendo plantas más robustas que permiten una mayor producción y una mejor calidad de cosechas. En Ecuador es distribuido por Ecuaguímica. Es un energizante regulador de crecimiento, que sirve para incrementar los rendimientos, ayudando a la fotosíntesis, a la floración, fructificación y maduración más temprana. Además incrementa la actividad metabólica de la planta y desarrolla un sistema radicular más largo. Es un derivado de citoquininas, enzimas, vitaminas, aminoácidos y micronutrientes que ayudan a la planta a controlar el crecimiento de nutrientes a través del tallo y hojas y aumenta la función de las enzimas existentes en la planta. Incrementa la síntesis de clorofila, estimulando la división celular y reduce la actividad energética requerida para la reacción. Completa el nivel celular a través de la provisión de una fuente biológica eficiente de puentes electrónicos, que juega un rol vital como catalizador de respiración, oxidación y control del metabolismo de las plantas, (Vademecum Agrícola 2014).

2.8.3. Progibb

Es un regulador de crecimiento es distribuido en Ecuador por la empresa de agroquímicos Bayer compuesto por Acido giberelico. Actúa como promotor del crecimiento de la planta contribuyendo a la activación del desarrollo vegetativo de los brotes puesto que produce agrandamiento y multiplicación de las células. Actúa induciendo la floración y el alargamiento del tallo. Induce a la floración y el alargamiento del tallo. Produce ruptura de la latencia en semillas que necesitan período de reposo.

Inhibe la caída de flores y por consiguiente aumenta el número de frutos, retarda o acelera (dependiendo de las dosis usadas) la maduración de frutos sin cambiar la calidad de éstos, en especial lo relacionado con contenido de carbohidratos y azúcares. Actúa incrementando los rendimientos, (Vademecum Agrícola 2014).

2.9. Fertilizante

La fertilidad del suelo en la agricultura moderna es parte de un sistema dinámico, los nutrientes son continuamente exportados en los productos vegetales y animales que salen de la finca. Desafortunadamente, algunos nutrientes pueden también perderse por

lixiviación y erosión. Otros nutrientes como el fósforo (P) y el potasio (K), pueden ser retenidos por ciertas arcillas en el suelo. La materia orgánica y los organismos del suelo inmovilizan y luego liberan nutrientes todo el tiempo. Si la agricultura de producción fuese un sistema cerrado, el balance nutricional sería relativamente estable. Sin embargo, el balance no es estable y esta es la razón por la cual es esencial entender los principios de la fertilidad del suelo para lograr una producción eficiente de cultivos y protección ambiental.

Suquilanda (1995) explica que en la práctica hay pocos casos y en determinados tipos de terreno, el agricultor aporta únicamente nitrógeno fósforo y potasio, algunas veces calcio y muy pocas azufre. Los tres elementos principales están en el terreno en cantidades muy variables y generalmente en cantidades insuficientes o en formas, no solubles como para satisfacer las necesidades de las plantas.

Chavez (1992) reporta que los abonos químicos aportan elementos directamente asimilables por las plantas; no obstante, pueden tener efectos indeseables, como eliminar las bacterias que se encargan de hacer asimilables los distintos elementos del suelo para la nutrición de las plantas y, además, hacen que los cultivos dependan de los aportes continuos de estos abonos.

Según Pailacho & Paladines (2005), los fertilizantes son todas aquellas sustancias que contienen una cantidad apreciable de uno o varios elementos en forma asimilable. Se llaman fertilizantes aquellos productos orgánicos o inorgánicos que contienen uno o varios de los elementos nutritivos primarios: Nitrógeno, Fósforo y Potasio pudiendo contener además otros elementos secundarios o micro elementos.

Los 13 nutrientes minerales aquellos provenientes del suelo están divididos en tres grupos: primarios, secundarios y micro nutrientes:

- **Nutrientes Primarios:** Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K)
- **Micro nutrientes:** Boro (B), Cloro (Cl) y Cobre (Cu)
- **Nutrientes secundarios:** Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Azufre (s), Hierro (Fe), Manganeso (Mn), Molibdeno (Mo) y Zinc (Zn)

Pozo (1998) aclara que los fertilizantes pueden ayudar a doblar o incluso a triplicar los rendimientos de los cultivos. Aplicado en dosis correctas el nutriente que aporta el fertilizante, el cultivo vegeta mejor se vuelve más verde y sano, crece con mayor rapidez y rinde mejor.

2.9.1. Fundamento de la aplicación de los fertilizantes

La fertilización debe tener como objetivo primordial mantener la fertilidad del suelo, no debiendo limitarse a la restitución de los elementos extraídos por la cosecha; Al finalizar el ciclo de cultivo el suelo debería conservarse en las mismas condiciones en las que se encontraba al iniciarse. En lo que a nutrientes se refiere, esto significa que deben reponerse los extraídos por las cosechas, con objeto de que no se pierda fertilidad tras las sucesivas campañas, La fertilidad del suelo se entiende como su capacidad para suministrar todos y cada uno de los nutrientes que necesitan las plantas en cada momento, en la cantidad necesaria y en forma asimilable.

La asimilabilidad de los elementos nutritivos presentes en el suelo no depende sólo de la forma química en que se encuentren, sino que es también función del clima, de la genética de la planta, de su estado de desarrollo, de las propiedades físicas y químicas del suelo y de las prácticas culturales.

El suelo está inevitablemente sometido a una serie de fenómenos naturales como la erosión y el lavado que, entre otros efectos negativos para la fertilidad del suelo, originan pérdidas de nutrientes que se suman a las extracciones de las cosechas.

La planta tiene necesidades nutritivas en momentos determinados de su ciclo vegetativo, necesidades instantáneas e intensas, durante los cuales las reservas movilizadas del suelo pueden ser insuficientes, (Gallegos, 2013).

2.9.2. Funciones de los fertilizantes

los fertilizantes son muy importantes para el correcto desarrollo de cualquier árbol o planta, así que toma nota de las funciones de los fertilizantes para que sepas exactamente a qué se dedican:

Los fertilizantes solubles están preparados para que se puedan mezclar con agua y ser aplicados a las plantas, ya sea con una manguera o con un pulverizador. Es el tipo de abono más indicado para las plantas que necesitan alimentación foliar y también puede aplicarse directamente en las raíces.

Si utilizas un fertilizante mezclado y se lo aplicas directamente a las hojas, las plantas son capaces de absorber esos nutrientes de inmediato y comienzan a crecer ya que las hojas los absorben y van directamente a la zona de crecimiento para su desarrollo.

Otro que puedes utilizar es el fertilizante granular, que se aplica directamente en el suelo y que es allí en donde debes mezclarlo para evitar que las raíces de la planta se quemem, especialmente aquellas que todavía están en fase de crecimiento. Este tipo de fertilizante se suele aplicar antes de la siembra o durante el periodo vegetativo ya que el contacto con las hojas le causa daño a las plantas.

Cualquiera de los fertilizantes que utilices tendrá tres elementos principales: nitrógeno, fósforo y potasio, y para poder elegir la composición adecuada tienes que saber qué efecto tendrá cada uno de ellos en tus plantas, ya que no es el mismo para todas, (Maltw, 2010).

2.9.1.1. Nitrógeno

De acuerdo a (Paladines, 1997), el nitrógeno en las plantas está formando parte de las proteínas y ácidos nucleicos. Se estima que alrededor del 98% de N del suelo se encuentra en forma orgánica, insoluble en agua y por tanto no disponible en forma inmediata para las plantas.

Tapia (2000) dice que las principales funciones del N es dar un color verde intenso a plantas, fomenta el crecimiento de las mismas, aumenta la producción de hojas, incrementa el contenido proteínico en los cultivos de alimentos y forrajes y alimenta los microorganismos del suelo favorece así la descomposición de la materia orgánica fresca.

Para Foth (1990) una de las funciones del nitrógeno es estimular el crecimiento vegetativo de la parte aérea, ese desarrollo no puede efectuarse sin la presencia del fosforo, potasio y otros elementos esenciales.

2.9.1.2. Fósforo

Para Torres (2004), el fosforo ayuda a la formación, desarrollo y fortalecimiento de las raíces, les permite un rápido y vigoroso comienzo a las plantas, es decir les ayuda a agarrarse del suelo además acelera la maduración de las cosechas y permite un buen desarrollo de las flores, frutos y semillas y mejora la resistencia contra el efecto de las bajas temperaturas en invierno.

El fósforo es un macro-elemento esencial para el crecimiento de las plantas. El fósforo participa en los procesos metabólicos, tales como la fotosíntesis, la transferencia de energía y la síntesis y degradación de los carbohidratos.

El fósforo se encuentra en el suelo en compuestos orgánicos y en minerales. Sin embargo, la cantidad del fósforo disponible en el suelo es muy baja en comparación con la cantidad total del fósforo en el suelo. Por lo tanto, en muchos casos, los fertilizantes de fósforo deben ser aplicados para satisfacer los requerimientos nutricionales del cultivo.

De acuerdo con Guerrero R. (1997) tradicionalmente se ha considerado que el fósforo, debido a que es inmóvil, puede y debe aplicarse la totalidad de la dosis en el momento de la siembra o, en algunos casos, antes de la siembra, épocas en las cuales es factible enterrar el fertilizante y localizarlo allí en el lugar donde estarán posteriormente las raíces del cultivo. Es esencial para el crecimiento de las plantas. No puede ser sustituido por ningún otro nutriente. La planta debe tener P para cumplir su ciclo normal de producción.

Para INPOFOS (1997) el fosforo desempeña un papel muy importante en la fotosíntesis, la respiración, el almacenamiento y transferencia de energía, la división y crecimiento celular la rápida formación y crecimiento de las raíces. Además incrementa la eficiencia del uso del agua, contribuye a la resistencia de algunas plantas a enfermedades y adelanta la madurez, es importante para rendimientos más altos y calidad de los cultivos.

El fósforo desempeña un papel importante en la fotosíntesis, la respiración, el almacenamiento y transferencia de energía, la división y crecimiento celular y otros procesos que se llevan a cabo en la planta. Además, promueve la rápida formación y crecimiento de las raíces. El P mejora la calidad de la fruta, hortalizas y granos y es además vital para la formación de la semilla. El P está involucrado en la transferencia de características hereditarias de una generación a la siguiente. El P ayuda a las raíces y a las plántulas a desarrollarse rápidamente y mejora su resistencia a las bajas temperaturas.

2.9.1.3. Potasio

Infoagro (2002) dice que, el potasio es un elemento indispensable para la vida, crecimiento y desarrollo para las plantas, el cual debe aplicarse considerando el requerimiento del cultivo y la disponibilidad en el suelo.

Así mismo Moreno (2009) explica que, es un nutriente esencial de la planta. Es uno de los tres nutrientes principales junto con el nitrógeno (N) y el fósforo (P). Los cultivos contienen aproximadamente la misma cantidad de K que de N, pero más K que P. En muchos cultivos de alto rendimiento, el contenido de K excede al contenido de N.

El potasio es vital para la fotosíntesis. Cuando existe deficiencia de K, la fotosíntesis se reduce y la respiración de la planta se incrementa. Estas dos condiciones (reducción en la fotosíntesis e incremento en la respiración), presentes cuando existe deficiencia de K, reducen la acumulación de carbohidratos, con consecuencias adversas en el crecimiento y producción de la planta.

La planta de alcatraz en el bulbo o rizoma absorbe los macro elementos que son N, P, K, porque el potasio (K) para que ayude a la nueva emergencia de yemas apicales. El fosforo ayuda al crecimiento de las raíces, floración y el tamaño final de los bulbos. El macro elemento de potasio es necesario proporcionarle a la planta de calla, para que desarrolle la parte vegetativa de toda planta. El calcio es necesario proporcionarle a la planta de alcatraz porque ayuda a darle firmeza a los tallos y botones florales. En la ausencia de calcio ocasiona que se obtenga tallos lacio, volamiento de flores y aborto de flor Callas (2004).

2.10. Descripción de los Fertilizantes utilizados

El fertilizante se utiliza teniendo en cuenta el requerimiento del cultivo; para esto se usará como fuente de fertilizante:

Urea 46%, DAP 85.5% y Muriato de Potasio 60%.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y Descripción del Área Experimental

La investigación se realizó en la parroquia El Ángel ubicado en el Cantón Espejo de la Provincia del Carchi; se encuentra a una altitud de 3000 msnm, la localización del sitio de investigación corresponde a las coordenadas geográficas de 00° 37'37.46" de Latitud Norte y 77° 56'19.91" de Longitud Oeste, con una temperatura promedio de 11-14 °C y una precipitación de 1000 mm.

El cantón Espejo está clasificado como Bosque Húmedo Montano Bajo (bh.MB), el cual está distribuido a lo largo de la cordillera Occidental y ubicada sobre pendientes muy variadas donde existen suelos derivados de materiales volcánicos, principalmente ceniza.

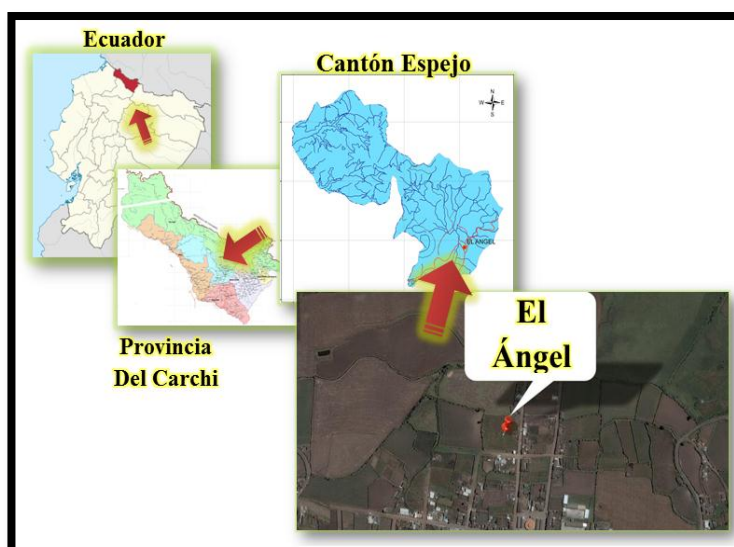


Figura 2.- Localización geográfica del sitio donde se ejecutó la investigación, UTB. 2015.

3.2. Factores Estudiados

Los factores estudiados de la investigación fueron:

- **Factor A:** Bioestimulantes (Agrostemin, Bioenergía, Progibb).
- **Factor B:** Dosis de fertilización química (Baja, Media, Alta).

3.3. Tratamientos

Se evaluaron 10 tratamientos con tres repeticiones cada uno; producto de la combinación de los 2 factores, como se detalla en el cuadro 2

Cuadro 2.- Descripción de los tratamientos en estudio de la investigación ha realizado. UTB, 2015.

No.	Tratamientos			
	Biofertilizantes		Fertilizante Químico	
	Producto	Dosis	Producto	Dosis Kg/ha
T1	Agrostemin	200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio	150 - 25 - 200 Dosis Baja
T2	Bioenergía	250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio	150 - 25 - 200 Dosis Baja
T3	Progibb	10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio	150 - 25 - 200 Dosis Baja
T4	Agrostemin	200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio	300 - 50 - 400 Dosis Media
T5	Bioenergía	250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio	300 - 50 - 400 Dosis Media
T6	Progibb	10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio	300 - 50 - 400 Dosis Media
T7	Agrostemin	200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio	450 - 75 - 600 Dosis Alta
T8	Bioenergía	250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio	450 - 75 - 600 Dosis Alta
T9	Progibb	10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio	450 - 75 - 600 Dosis Alta
T10	Testigo	0	0	0

3.4. Diseño Experimental

Se utilizó el diseño de Bloques Completos al Azar (D.B.C.A) con 10 tratamientos y tres repeticiones formados por los bioestimulantes y la fertilización química.

3.4.1. Características del experimento

Las características del experimento son las siguientes:

Cultivo	Cala (<i>Zantedeschia aethiopica</i>)
Marco de la plantación	1m plan-plan X 1.80 m entre hileras= 1.8 m ²
Área de la Unidad Experimental	7 m X 5.4 m= 37.8 m ²
Número de sitios por UEx	12 sitios
Área del Ensayo	1134 m ²
Área total	1232 m ²
Número de tratamientos	10
Número de repeticiones	3
Número de UEx	30
Número de sitios por ensayo	360

3.5. Análisis de la Varianza

Para determinar la significancia estadística de los tratamientos, se realizó el análisis de la varianza en base al siguiente esquema:

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Total	29
Tratamientos	9
Bloques	2
Error	18

3.6. Análisis Funcional

Una vez obtenida la significancia estadística de los niveles de rendimiento del cultivo de Calla luego de aplicar los diferentes tratamientos, se procedió a realizar el Análisis Funcional; aplicando la prueba de rango múltiple de Duncan al 5% de probabilidad, obteniendo así la diferencia y clasificación estadística del mejor tratamiento.

3.7. Manejo del ensayo

3.7.1. Selección y dimensiones del área experimental

La investigación se realizó en la parroquia El Ángel, Cantón Espejo en el sector denominado “el redondel del norte”, el sitio seleccionado pertenece al Señor Carlos Enríquez agricultor y floricultor hace más de 20 años, la extensión del terreno usado para la investigación tiene una superficie de 1232 m², en este se estableció el cultivo de calla, al alcanzar el cultivo una edad de 11 meses, es decir a empezado con la producción de flor, se formaron 30 parcelas experimentales de 37.8 m².

3.7.2. Obtención de Planta

Las plantas que conformaron el cultivo fueron obtenidas de diferentes lugares, en su gran mayoría estas han sido traídas de otros cultivares perteneciente al dueño de la plantación y otra fueron recolectadas de lugares en los cuales crecían de manera silvestre.

3.7.3. Preparación del Terreno

La preparación del terreno consistió en una pasada de arado y una de rastra para remover y mullir el suelo.

3.7.4. Preparación de Cama

Utilizando estacas y piola se independizaron las parcelas; posteriormente se hizo la desinfección con terraclor 75 %.

3.7.5. Siembra

Siguiendo un marco de plantación de 1m entre planta y 1.80 m entre hilera, la profundidad de siembra es de 10 cm; posterior a la siembra se aplica en drench de 1.5 g/L de captan. Para la prevención de ataque de hongos del suelo.

3.7.6. Riego

El sistema de riego que se utilizó para este tipo de cultivo fue por surco al inicio se llevó a capacidad de campo y luego se mantuvo en forma constante a mitad de capacidad de campo.

3.7.7. Control de Malezas

Se ejecutó quincenalmente en forma manual, para de esta manera reducir el estrés de las plantas y evitar la diseminación de enfermedades ocasionadas por bacterias como *Erwinia carotovora*; en las calles la deshierba fueron realizadas con azadón.

3.7.8. Control de plagas y enfermedades

El control de las enfermedades se realizó con fungicidas y bactericidas aplicados en drench de forma preventivas, excepto para las aplicaciones con insecticidas que se realizaron de acuerdo a la presencia de estos.

Cuadro 3.- Descripción control de plagas y enfermedades de la investigación utilizado. UTB, 2015.

Producto	Ingrediente Activo	Dosis
Agry gent	Sulfato de gentamicina+clorhidrato de oxitetra	15 g/20L
Terraclor	Pentacloronitrobenzeno	50 g/20L
Kañon plus	Clorpirifos + Cipermetrina	25 g/20L
Cargo	Carbendazim	10 cc/20L
Ridomil	Mancozeb + Metalaxil	25 g/20L
Cipermetrina	Cipermetrina	25 cc/20L
Phyton	Sulfato de cobre pentahidratado	10 cc/20L

Además se hizo monitorios periódicos para encontrar plantas enfermas con *Erwinia carotovora* y retirarlas para que no contaminen a las demás.

3.7.9. Cosecha

La cosecha para que sea comercializada inicio a partir de 11 a 15 meses, en este tiempo el tallo alcanzó el grosor y la altura adecuada para ser comercializado, antes de este tiempo la calla empezó a producir tallos delgados y cortos a partir de la tercera semana, pero estos son descartados.

En las primeras horas de la mañana, la recolección se la realizó de forma manual consistiendo en alar el tallo y luego se coloca una sustancia bactericida para desinfectar la herida ocasionada.

Seguidamente las flores fueron sometidas a poscosecha, la misma que consistió en hacer una limpieza de la espata, selección de las flores, en tamaños superiores a 60 cm y en grupos de 10 flores con características semejantes.

3.7.10. Aplicación de los Tratamientos

Bioestimulantes

Se aplicó con una bomba de mochila de 20 litros, la primera aplicación se realizó en el momento del establecimiento del ensayo; la segunda se efectuó a los 45 días y la tercera a los 70 días.

Dosis de fertilizante

Se incorporó en forma fraccionada la primera en el momento del establecimiento del ensayo; la segunda a los 45 días y la tercera a los 70 días.

3.7.11. Prácticas Culturales en el Cultivo

Se mantuvieron las actividades que el agricultor realiza periódicamente al cultivo, junto a esto se implantó los tratamientos a evaluarse, se llevó un registro de estas actividades para conocer si existe algún cambio que pueda influenciar el experimento.

3.8. Variables Evaluadas

3.8.1. Longitud de tallo

Las mediciones realizadas en cada parcela, se seleccionó en 10 plantas al azar, las mismas que fueron evaluadas para las demás variables; la medición se realizó desde el cuello de la raíz hasta la base de la espata, para dicha actividad se utilizó el flexómetro y se expresó en centímetros, estos datos fueron tomados al momento de la cosecha del tallo.

3.8.2. Grosor del tallo

Se utilizó las mismas 10 plantas seleccionadas de cada parcela, con la ayuda del calibrador se procedió a medir el diámetro del tallo, esto se realizó al momento de la cosecha, este dato se lo tomó a la mitad de la distancia entre el corte y la base de la espata, con la ayuda del flexómetro.

3.8.3. Número de tallos

Se evaluó en las 10 plantas seleccionadas al azar de cada parcela, se contaron los tallos existentes con características físicas aceptables para el mercado de venta.

3.8.4. Tamaño de apertura

Al alcanzar la apertura máxima antes de iniciar la polinización, con el calibrador se midió el diámetro de la espata; se tomó las mismas plantas seleccionadas en cada parcela experimental.

3.8.5. Días a la cosecha

Para cada parcela se contabilizó los días existentes desde la aparición del botón hasta la cosecha.

3.8.6. Vida en florero

Se cosechó y colocó los tallos en recipientes con agua en un lugar sombreado para contabilizar los días que transcurrieron hasta la marchitez de las flores.

3.8.7. Análisis Económico

Se lo realizó mediante el método de la tasa costo-beneficio de cada uno de los tratamientos.

IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en este trabajo de investigación fueron los siguientes:

4.1. Longitud del tallo

La longitud del tallo, estadísticamente mostró diferencias altamente significativas para dosis de fertilizantes complementadas con bioestimulantes; además existe correlación significativa en el T2 en la aplicación de Urea + DAP + Muriato de potasio en dosis de 150 – 25 – 500 kg/ha complementada y el bioestimulantes denominado bioenergía en la dosis de 250 cc/200 L.

Cuadro 4.- Valores promedios de Longitud del tallo (cm), UTB, 2015.

No.	Tratamientos		Longitud de Tallo (cm)	Rango
	Biofertilizantes	Fertilizante Químico		
T1	Agrostemin 200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 150 - 25 - 200 Dosis Baja	80,95	b
T2	Bioenergía 250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 150 - 25 - 200 Dosis Baja	91,35	a
T3	Progibb 10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 150 - 25 - 200 Dosis Baja	80,15	ab
T4	Agrostemin 200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 300 - 50 - 400 Dosis Media	74,75	b
T5	Bioenergía 250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 300 - 50 - 400 Dosis Media	85,62	ab
T6	Progibb 10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 300 - 50 - 400 Dosis Media	80,75	ab
T7	Agrostemin 200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 450 - 75 - 600 Dosis Alta	79,35	b
T8	Bioenergía 250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 450 - 75 - 600 Dosis Alta	80,85	ab
T9	Progibb 10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 450 - 75 - 600 Dosis Alta	75,9	b
T10	Testigo	0	71,16	c
Promedio			80,08	
Significancia Estadística			**	
C.V. (%)			3.31%	

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la Prueba de Tukey al 5 % de significancia.

** Altamente Significativo

Sin embargo las diferencias entre tratamientos son representativas, teniendo en cuenta que cada tamaño de la longitud del tallo tiene entre 70 a 85 cm; la longitud de los tallos por lo general no supera los 15 centímetros y por tanto no son comerciales. La longitud mínima comercial para tallos florales es de 41 cm. El análisis de varianza para esta variable de longitud del tallo fue de 3.31 % y un promedio de 80.39 cm. (Cuadró 4)

Efectuado los análisis estadísticos se establece que el tratamiento dos, tiene un mejor comportamiento matemático, Esto concuerda con los resultados obtenidos por (Bidwell, 1990), quien establece que el ácido giberélico produce un alargamiento tanto de los tallos como de células.

4.2. Diámetro de tallo

El mayor diámetro de tallos florales se obtuvo con la aplicación de Urea + DAP + Muriato de Potasio (450-75-600) + Bioenergía (250 cc / 200 L) T8, con 3.60 y seguido de 3.20 y 3.10 para los tratamientos (T5 y T2) respectivamente. El menor grosor de tallos florales fue de 3.3 para el T3. El menor diámetro promedio de tallos florales fue de 2.18 cm correspondiente al (T2) y 2.32 para el (T10); sin embargo el porcentaje de grosor de tallos con dosis baja y media de fertilización fue menor, en los tratamiento restantes. El porcentaje de tuberización más alto fue de 3.60 cm para T8 y el más bajo fue de 2.18 cm para T3. El cuadro Nro. 5 resume los resultados para la variable diámetro de tallo obtenidos con la aplicación de fertilizante inorgánica complementada con bioestimulantes y los rangos de longitud para cada tratamiento, la figura 4, muestra la distribución del grosor de tallos.

Una vez efectuado el análisis de varianza se establece diferencias altamente significativas, en consecuencia se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, con un coeficiente de varianza de 9,71 %. Estableciendo que el tratamiento T8, tiene un mejor comportamiento matemático, y estadístico, esto corrobora con lo mencionado por Rojas 1983, que las hormonas dirigen y activan el flujo de nutrientes incrementando tanto la longitud como el grosor del tallo.

Cuadro 5.- Valores promedios de diámetro del tallo, UTB, 2015.

No.	Tratamientos		Diámetro de Tallo (cm)	Rango
	Biofertilizantes	Fertilizante Químico		
T1	Agrostemin 200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 150 - 25 - 200 Dosis Baja	2,79	abc
T2	Bioenergía 250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 150 - 25 - 200 Dosis Baja	3,1	ab
T3	Progibb 10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 150 - 25 - 200 Dosis Baja	2,18	abc
T4	Agrostemin 200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 300 - 50 - 400 Dosis Media	2,75	abc
T5	Bioenergía 250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 300 - 50 - 400 Dosis Media	3,20	ab
T6	Progibb 10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 300 - 50 - 400 Dosis Media	2,45	abc
T7	Agrostemin 200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 450 - 75 - 600 Dosis Alta	2,90	abc
T8	Bioenergía 250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 450 - 75 - 600 Dosis Alta	3,60	b
T9	Progibb 10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 450 - 75 - 600 Dosis Alta	2,83	abc
T10	Testigo	0	2,32	C
Promedio			2,81	
Significancia Estadística			**	
C.V. (%)			9,71	

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la Prueba de Tukey al 5 % de significancia.

** Altamente Significativo

4.3. Número de tallos / planta

Referente a número de tallos, en las evaluaciones realizadas en el proceso de medición en plantas seleccionadas (cuadro 6), se analiza que, en los tratamientos T5 y T2, mostraron que el número de tallos en las plantas seleccionadas (con fertilización y fitoreguladores) tuvieron un número de tallos mayor que el resto de tratamientos, esto puede deberse a lo descrito por Sachs (1965) y citado por Mastalerz (1977), que las giberelinas estimulan la división celular y su expansión.

En base a esto, se puede manifestar que, una vez efectuado el análisis de varianza se establece diferencias altamente significativas, en consecuencia se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, teniendo además un coeficiente de varianza de 7.04 %.

Realizado los análisis estadísticos se establece que el tratamiento cinco, tiene un mejor comportamiento, existiendo diferencias estadísticas con los demás.

Cuadro 6.- Valores promedios de Número de tallos (cm), UTB, 2015.

No.	Tratamientos		Numero de Tallo	Rango
	Biofertilizantes	Fertilizante Químico		
T1	Agrostemin 200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 150 - 25 - 200 Dosis Baja	3,45	c
T2	Bioenergía 250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 150 - 25 - 200 Dosis Baja	4,5	a
T3	Progibb 10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 150 - 25 - 200 Dosis Baja	3,70	bc
T4	Agrostemin 200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 300 - 50 - 400 Dosis Media	4,05	abc
T5	Bioenergía 250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 300 - 50 - 400 Dosis Media	4,6	a
T6	Progibb 10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 300 - 50 - 400 Dosis Media	3,9	abc
T7	Agrostemin 200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 450 - 75 - 600 Dosis Alta	4,0	abc
T8	Bioenergía 250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 450 - 75 - 600 Dosis Alta	4,3	ab
T9	Progibb 10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 450 - 75 - 600 Dosis Alta	3,45	c
T10	Testigo	0	3,29	c
Promedio			3,92	
Significancia Estadística			**	
C.V. (%)			7,04	

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la Prueba de Tukey al 5 % de significancia.

** Altamente Significativo

4.4. Apertura de la espata

Estos resultados muestran que la dosis alta de fertilización del tratamiento 8 complementada con el bioestimulante en dosis de 250 g/200 L de agua, resultó la más adecuada. Para conocer la relación entre las dosis de nutrientes y bioestimulantes en la aplicación en la variable de apertura de estepa, se realizó un análisis de correlación, los resultados se indican en el cuadro (Cuadro 7).

El valor máximo al final de la apertura de la espata (floración) fue de 8.05 cm, correspondiente al tratamiento Urea + DAP + Muriato de Potasio – 450 – 75 - 600 kg/ha y con dosis Alta + Bioenergía + 250 cc/200 L de agua (T8) y el T9 tuvo un valor mínimo de 7.44 cm. Con la dosis estándar T6, aun cuando se obtuvo un valor relativo más alto de 7.89 de la floración, valor que al transcurrir los días a la apertura no se incrementaron sino que permaneció igual, por lo tanto el área fotosintética activa fue insuficiente para soportar la producción floral, mientras que en los tratamientos con dosis bajas de fertilización T1 y T3, se nota una correlación respectivamente entre el inicio y pico de floración.

Elaborando el análisis de varianza se establece diferencias altamente significativas, en consecuencia se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa con un coeficiente de varianza de 4.74 %.

Una vez efectuado los análisis estadísticos se establece que el tratamiento ocho (T8), tiene un mejor comportamiento matemático, con diferencia estadística.

Cuadro 7.- Valores promedios de Apertura de espata, UTB, 2015.

No.	Tratamientos		Apertura de Espata (cm)	Rango
	Biofertilizantes	Fertilizante Químico		
T1	Agrostemin 200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 150 - 25 - 200 Dosis Baja	7,2	ab
T2	Bioenergía 250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 150 - 25 - 200 Dosis Baja	7,85	ab
T3	Progibb 10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 150 - 25 - 200 Dosis Baja	7,15	abc
T4	Agrostemin 200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 300 - 50 - 400 Dosis Media	7,51	ab
T5	Bioenergía 250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 300 - 50 - 400 Dosis Media	7,89	ab
T6	Progibb 10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 300 - 50 - 400 Dosis Media	7,27	ab
T7	Agrostemin 200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 450 - 75 - 600 Dosis Alta	7,76	ab
T8	Bioenergía 250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 450 - 75 - 600 Dosis Alta	8,05	a
T9	Progibb 10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 450 - 75 - 600 Dosis Alta	7,44	ab
T10	Testigo	0	6,96	b
Promedio			7,5	
Significancia Estadística			*	
C.V. (%)			4,74	

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la Prueba de Tukey al 5 % de significancia.

** Altamente Significativo

4.5. Días a cosecha

Una vez efectuado el análisis de varianza se establece diferencias significativas, en consecuencia se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa con un coeficiente de varianza de 1,35 %.

Se encontraron diferencias significativas entre el inicio y final de la cosecha en los tratamientos con aplicación de fertilización complementada con bioestimulantes en el cual se observa que el T10 sin la aplicación de fertilización y bioestimulantes, tuvo un comportamiento más bajo en cuanto a los días de la cosecha, dentro de los tratamientos con la aplicación de la fertilización registran valores altos al inicio de los días a la cosecha desde la apertura de la estepa, con valores promedios de 180.45 (DDS) en los tratamientos T2, T3, y T6, similares en valores con T1 y T7.

Cuadro 8.- Valores promedios de días a la cosecha, UTB, 2015.

No.	Tratamientos		Días a la cosecha	Rango
	Biofertilizantes	Fertilizante Químico		
T1	Agrostemin 200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 150 - 25 - 200 Dosis Baja	174,65	bc
T2	Bioenergía 250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 150 - 25 - 200 Dosis Baja	180,45	ab
T3	Progibb 10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 150 - 25 - 200 Dosis Baja	185,45	a
T4	Agrostemin 200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 300 - 50 - 400 Dosis Media	172,25	bc
T5	Bioenergía 250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 300 - 50 - 400 Dosis Media	177,75	b
T6	Progibb 10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 300 - 50 - 400 Dosis Media	185,05	a
T7	Agrostemin 200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 450 - 75 - 600 Dosis Alta	172,05	bc
T8	Bioenergía 250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 450 - 75 - 600 Dosis Alta	175,9	bc
T9	Progibb 10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 450 - 75 - 600 Dosis Alta	174,9	bc
T10	Testigo	0	166,98	c
Promedio			176.5	
Significancia Estadística			**	
C.V. (%)			1,35	

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la Prueba de Tukey al 5 % de significancia.

** Altamente Significativo

La influencia de las dosis de los elementos de la fertilización aparejada con el bioestimulantes elementos influyentes en el pico de días por tratamiento, se incrementa

mientras que en los otros de similar comportamiento se asemejan, los valores empiezan aumentar llegando a ser diferentes. En el tratamiento T1, T4, T5, T7, T8 y T9 se encuentran dentro de los mismos rangos de porcentajes pero con diferentes dosis (cuadro 8).

Una vez efectuado los análisis estadísticos se establece que el tratamiento siete, tiene un mejor valor estadístico, aunque fenológicamente difieren, esta variable busca precocidad para la cosecha; lo que demuestra que la aplicación de bioestimulantes y fertilizante químico si influye en el alcance temprano de la cosecha.

Se afirma lo que dice Seemann, (1999) el ácido giberélico ha sido usado para inducir la floración precoz de los rizomas.

4.6. Vida en el florero

Los resultados muestran que la dosis de Urea + DAP + Muriato de Potasio 150 – 25 - 200 kg/ha, más la aplicación de Progibb 10 g/200 L de agua, correspondiente al (T3), resultó el mejor.

Para conocer la relación de las diferentes dosis de nutrientes y fitoreguladores en bulbos, hojas y la variable vida en el florero, se realizó un análisis estadístico; los resultados se resumen en el cuadro 9, Figura 8.

Con base en las concentraciones de nutrientes a nivel foliar obtenidos con los tratamientos en los que se alcanzó el mejor resultado estadístico el T3 con un promedio de 19.65 días; se determinaron las relaciones de nutrientes y hormonas para vida en florero óptimas en cada descripción de tratamientos.

La relación de Nutrientes complementada con bioestimulantes en la variable aplicada vida en el florero después de la cosecha, se colocó los tallos en recipientes con agua en un lugar sombreado para contabilizar los días que transcurrieron hasta la marchitez de las flores. De acuerdo a este proceso se obtiene en el T3 (Urea + DAP + Muriato de Potasio 150 – 25 - 200 kg/ha Dosis de fertilización, más la aplicación foliar de Progibb en dosis de 10g/200 L de agua, siendo el tratamiento que ofrece un mejor balance entre fertilización de los días de la cosecha hasta la marchitez, se determina las relaciones de tratamientos y dosis de fertilizantes con bioestimulantes en días de duración a la marchitez que el T8 Urea + DAP + Muriato de Potasio 450 – 75 - 600 kg/ha de fertilizante, más la aplicación foliar de Bioenergía en dosis de 250 cc/200 L de agua con 18.65 días; el T2

correspondiente a UREA + DAP + MURIATO DE POTASIO 150 – 25 - 200 kg/ha de fertilizante, más la aplicación de Bioenergía en dosis de 250 cc/200 L de agua tuvo 18.1 días; el T1 UREA + DAP + MURIATO DE POTASIO 150 – 25 - 200 kg/ha de fertilizante y Agrostemin en dosis de 200 g/200 L de agua, con 16.55 días de vida en el florero. Para dosis similares con diferentes tratamientos (T4, T5 y T9) en las mismas etapas del corte, tienen promedios de 15.25 días, para las condiciones agroecológicas en que se llevó a cabo el ensayo.

Cuadro 9.- Valores promedios de vida en el florero, UTB, 2015.

No.	Tratamientos		Vida en Florero (Días)	Rango
	Biofertilizantes	Fertilizante Químico		
T1	Agrostemin 200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 150 - 25 - 200 Dosis Baja	16,55	abc
T2	Bioenergía 250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 150 - 25 - 200 Dosis Baja	18,1	ab
T3	Progibb 10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 150 - 25 - 200 Dosis Baja	19,65	a
T4	Agrostemin 200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 300 - 50 - 400 Dosis Media	15,25	bc
T5	Bioenergía 250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 300 - 50 - 400 Dosis Media	15,2	bc
T6	Progibb 10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 300 - 50 - 400 Dosis Media	19,55	a
T7	Agrostemin 200 g/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 450 - 75 - 600 Dosis Alta	16,25	abc
T8	Bioenergía 250 cc/200 L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 450 - 75 - 600 Dosis Alta	18,65	ab
T9	Progibb 10 g/200L	Urea + DAP +Muriato de Potasio 450 - 75 - 600 Dosis Alta	15,75	bc
T10	Testigo	0	14,19	c
Promedio			16,91	
Significancia Estadística			**	
C.V. (%)			7,21	

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la Prueba de Tukey al 5 % de significancia.

** Altamente Significativo

Una vez efectuado el análisis de varianza se establece diferencias altamente significativas, en consecuencia se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa con un coeficiente de varianza de 7,21%.

Efectuado los análisis estadísticos se establece que el tratamiento tres (T3), tiene un mejor comportamiento estadístico, con la aplicación de bioestimulantes y fertilizantes,

las flores ganaron tallos vigorosos con pedúnculo grueso lo que hizo que alcance mayor tiempo de vida en florero.

4.7. Análisis de costo de producción

Cuadro 10.- Valores de análisis de costo de producción por tratamiento, UTB, 2015.

TRATAMIENTOS		Rendimiento Kg/ha	Venta USD/ha/año	Costos de Producción			Beneficio Neto
Asignación	Descripción			Fijos	Variables	Total	
T1	Urea + DAP + Muriato de Potasio+150/25/200 kg/ha Dosis Baja Agrostemin+200gr/200l	6084.65	25555	4500	121.21	4621.21	20933.79
T2	Urea + DAP + Muriato de Potasio+150/25/200 kg/ha Dosis Baja Bioenergía+250 cc/200l	7936.50	33333	4500	120.67	4620.67	28712.33
T3	Urea + DAP + Muriato de Potasio+150/25/200 kg/ha Dosis Baja Progibb+10gr/ 200l	6525.57	27407	4500	120.74	4620.74	22786.27
T4	Urea + DAP + Muriato de Potasio+300/50/400 kg/ha Dosis Media Agrostemin+200gr/200l	7142.85	30000	4500	122.94	4622.94	25377.07
T5	Urea + DAP + Muriato de Potasio+300/50/400 kg/ha Dosis Media Bioenergía+250 cc/200l	8112.87	34074	4500	122.31	4622.31	29451.67
T6	Urea + DAP + Muriato de Potasio+300/50/400 kg/ha Dosis Media Progibb+10gr/ 200l	6878.30	28888	4500	122.46	4622.46	24265.54
T7	Urea + DAP + Muriato de Potasio+450/75/600 kg/ha Dosis Alta Agrostemin+200gr/200l	7054.67	29629	4500	124.66	4624.66	25004.34
T8	Urea + DAP + Muriato de Potasio+450/75/600 kg/ha Dosis Alta Bioenergía+250 cc/200l	7583.77	31851	4500	124.12	4624.12	27226.88
T9	Urea + DAP + Muriato de Potasio+450/75/600 kg/ha Dosis Alta Progibb+10gr/ 200l	6084.65	25555	4500	124.19	4624.19	20930.82
T10	Testigo	5643.73	23703	4500	118.76	4618.76	19084.24

Se presenta el análisis económico del rendimiento en kg/ha, el valor estimado de venta, costos fijos y variables, que se puede apreciar en el Cuadro 10 de cada tratamiento con diferentes dosis de fertilización y bioestimulantes. Se observa que en el tratamiento con aplicación de Urea + DAP + Muriato de Potasio, más la complementación foliar de bioestimulante Bioenergía con dosis de 250 cc/200 L de agua, correspondiente al T5 con dosis de aplicación de fertilizante de 300 – 50 - 400 kg/ha, se obtuvo la mayor utilidad económica de 29451.688 USD/ha, con un costo variable de 4622.31 USD, seguido del T2 registrando una utilidad de 28712.334 USD/ha; con costos variables de 462067 USD/ha; con la aplicación de UREA + DAP + MURIATO DE POTASIO 150 – 25 - 200 kg/ha de fertilizante y la complementación y aplicación del bioestimulante Bioenergía en dosis de 250 cc/200 L de agua.

V. DISCUSIÓN

De acuerdo al análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales obtenidos en el presente trabajo de investigación, e integrados con los objetivos basados al análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales, se concluyen lo siguiente:

Determina la respuesta a la aplicación de fertilización complementada con bioestimulante, correspondiente al T2, Urea+ DAP+ Muriato de Potasio en dosis de 150 – 25 – 500 kg/ha, más la aplicación de un bioestimulantes Bioenergía en dosis de 250 cc/200 L de agua, responde positivamente y alcanzan los promedios más altos de los tratamientos para las variable evaluadas como: longitud del tallo (70 a 85 cm); diámetro de tallos por lo general no supera los 1.5 cm de grosor; esto concuerda con los resultados obtenidos por (Bidwell, 1990), quien establece que el ácido giberélico produce un alargamiento tanto de los tallos como de las células.

El porcentaje de grosor de tallos con dosis más baja y medias, cuyo tratamiento más alto fue de 3.60% para T8 el cual tiene un mejor comportamiento matemático, y estadístico, esto corrobora con lo mencionado por (Rojas, 1983), que indica que las hormonas dirigen y activan el flujo de nutrientes incrementando tanto la longitud como el grosor del tallo.

Se determina que el comportamiento agronómico del cultivó de cartucho blanco, a la aplicación de fertilización química más la aplicación complementaria de bioestimulantes se concluye que, de acuerdo a los resultados este cultivo responde excelentemente de acuerdo a las variables evaluadas en el presente trabajo, en la variable de apertura de estepa, los resultados se indican que la apertura de estepas (flores) obtenidas presenta excelente apertura para el tratamiento T10, longitud inferior a 6.69 cm, el valor máximo al final de la apertura de la estepa (floración) fue de 8,05 días, con el tratamiento Urea + DAP + Muriato de Potasio 450 – 75 - 600 kg/ha de fertilizante y la aplicación complementaria de Bioenergía en dosis de 250 cc/200 L de agua, con estas dosis el cultivo respondió positivamente y alcanzan los promedios más altos en la apertura de las estepas, vigor, crecimiento y desarrollo; fundamental para la

mejora de las explotaciones agrícolas del cultivo de flores de otra especie no conocido por los emprendedores florícolas.

Analizado desde la parte de rendimiento la dosis efectiva de fertilizantes más bioestimulantes sobre el cultivo, desde el punto de vista de rendimiento se observa que en el tratamiento con aplicación de Urea + DAP + Muriato de Potasio con dosis de aplicación de 300 – 50 - 400 kg/ha más bioestimulante Bioenergía en dosis de 250 cc/200 L de agua, correspondiente al T5. Obteniendo la mayor utilidad económica de 29451.69 USD/ha, con un costo variable de 4622.31 USD/ha. Desde el punto de vista económico se observa que todos los tratamientos a excepción del testigo (T10), presentaron utilidades económicas ya sean estas altas, media y bajas.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. La mayor longitud de tallo de cartucho se obtuvo con Urea+ DAP+ Muriato de Potasio en dosis de 150 – 25 – 500 kg/ha, más la aplicación de un bioestimulantes Bioenergía en dosis de 250 cc/200 L de agua (T2).
2. El grosor de tallo se obtuvo mejor respuesta con una dosis alta de fertilizante Urea+ DAP+ Muriato de Potasio en dosis de 450-75-600 + Bioenergía en dosis de 250 cc/200 L (T8).
3. El número de tallos fue evidentemente superior con una dosis media de fertilizante Urea+ DAP+ Muriato de Potasio en dosis de 300-50-400 + Bioenergía en dosis de 250 cc/200 L con una media de 4,60 tallos por planta (T5).
4. La apertura de espata, se obtuvo mejor respuesta con una dosis alta de fertilizante Urea+ DAP+ Muriato de Potasio en dosis de 450-75-600 + Bioenergía en dosis de 250 cc/200 L con una media de 8,05 cm, (T8).
5. Los días a la cosecha se obtuvo con una dosis alta de fertilizante Urea+ DAP+ Muriato de Potasio en dosis de 450-75-600 + Agrostemin en dosis de 200 cc/200 L fue a los 172,05 días, (T7).
6. En cuanto a la variable vida en florero el bioestimulante que dio mejor resultado fue Progibb + una dosis baja de fertilizante Urea+ DAP+ Muriato de Potasio en dosis de 150-25-200 con 19,65 días (T3).
7. Desde el punto de vista económico para la aplicación de bioestimulantes en el cultivo de cartucho se estableció que el tratamiento más económico fue utilizando una dosis baja de fertilizante Urea+ DAP+ Muriato de Potasio en dosis de 150-25-200 + Bioenergía en dosis de 250 cc/200 L (T2) con un costo de 120,67 dólares.

Recomendaciones

- En condiciones similares se recomienda aplicar una dosis alta de fertilizante Urea+ DAP+ Muriato de Potasio en dosis de 450-75-600 + Bioenergía en dosis de 250 cc/200 L T8, ya que fue el que presentó mejores resultados en las diferentes variables evaluadas en la investigación.
- Continuar con estudios que incluyan bioestimulantes e insumos agrícolas en forma racional para preservar el ambiente.
- Probar la densidad de siembra apropiada considerando el tamaño de los tubérculos.
- Investigar el cultivo de Cartucho en diferentes sustratos, para determinar cuál es el más adecuado en la prevención del ataque de *Erwinia carotovora*.
- Ensayar diferentes métodos de control para el ataque de *Erwinia carotovora*, ya que es el principal problema fitosanitario en este cultivo.

VII. RESUMEN

Esta investigación se demuestra la Respuesta a la aplicación de fertilización química complementada con bioestimulantes foliares en el cultivo establecido de cartucho blanco (*Zantedeschia aethiopica*) se ejecutó en la zona de El Ángel provincia del Carchi, ubicado en el cantón Espejo de la provincia del Carchi a 3000 msnm con una temperaturas promedio de 12 a 23 °C y precipitación media anual de 1500 a 3000 mm. La localización geográfica del sitio de la investigación corresponde a las coordenadas de 00° 37'37.46" de Latitud Norte y 77° 56'19.91" de Longitud Oeste; El objetivo planteados de este trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico del cultivó de cartucho blanco a la aplicación de diferentes dosis de fertilizantes químicos y bioestimulantes.

El diseño experimental utilizado fue de Bloques Completamente al Azar (D.B.C.A), con 10 tratamientos y 3 repeticiones, se evaluó longitud de tallo, grosor de tallo, número de tallos, tamaño de apertura de la espata, días a la cosecha y vida en florero.

Una vez obtenido los datos se procedió a realizar el análisis de varianza y la prueba de Duncan al 5% para las comparaciones entre dosis de fertilizante y bioestimulantes. Se inició con un análisis de suelo para determinar las condiciones y características de este, seguidamente realizar la preparación del suelo, el trazado de las unidades experimentales, posteriormente se hizo una desinfección del suelo con terraclor al 75%. Una vez seleccionada la semilla se desinfectó con Captan al momento de la siembra seguidamente se aplicó la primera fracción de las dosis de fertilizante químico las mismas que fueron fertilización de fondo, como fuente de fertilizante se utilizó Urea, DAP, Muriato de Potasio, una vez realizada la siembra las prácticas culturales como deshierbas, riegos, controles fitosanitarios, de acuerdo a monitoreos y a necesidades del cultivo. Las restantes fracciones de las dosis de fertilizante químico y las aplicaciones de los bioestimulantes se aplicaron de acuerdo al cronograma establecido previamente.

La cosecha inició a los 11 meses después de la siembra cuando la espata estaba completamente abierta, de allí se realizó la recolección cada semana; seguidamente las flores se sometieron a la poscosecha la misma que consistió en hacer una limpieza de la

espata, selección de las flores, en tamaños superiores a 80 y 90 cm y en grupos de 10 - 15 flores con características semejantes.

Se puede concluir que el T8 correspondiente a dosis alta (1100 N.P.K kg/ha) más bioenergía, obtuvo mejores resultados en la investigación realizada y por lo tanto la aplicación de diferentes dosis de fertilizante químico y bioestimulantes mejora la producción.

En la variable longitud de tallo se detectó diferencia significativa indicando que el T2 dosis baja (375 N.P.K kg/ha) más bioenergía, alcanzó mejores resultados; la variable grosor de tallo obtuvo mejor respuesta con T8 correspondiente a dosis alta (1100 N.P.K kg/ha) más bioenergía; el número de tallos presentó mejor respuesta con T5 conformado por dosis media (750 N.P.K kg/ha) más bioenergía con una media de 4.60 tallos/planta, el tamaño de apertura de la espata se obtuvo mayor respuesta con el T8 correspondiente a dosis alta (1100 N.P.K kg/ha) más bioenergía; los días a la cosecha se observó mejor resultado con T7 correspondiente a dosis alta (1100 N.P.K kg/ha) más Agrostemin con una media general de 172.05 días y la vida en florero se vio mejor resultado con el bioestimulante Progibb con una media de 19.65 días. En lo referente a rendimiento por tratamiento se puede evidenciar a tres tratamientos como los mejores correspondiendo a T5, T2 y T8 con una marcada diferencia a pesar de que los costos de producción fueron similares.

VIII. SUMMARY

This research response to the application of chemical fertilizers supplemented with foliar bioestimulantes in growing set of white cartridge (*Zantedeschia aethiopica*) was implemented in the province of Carchi El Angel, situated in the Mirror county of the province of Carchi is demonstrated 3000 m with an average temperature of 12-23 ° C and annual rainfall of 1500-3000 mm. The geographical location of the site of research corresponds to the coordinates 00 ° 37'37.46 "N, 77 ° 56'19.91" W; The posed objective of this study was to evaluate the agronomic performance of cultivated white to the application of different doses of chemical fertilizers and bio-stimulants cartridge.

The experimental design was a randomized complete block (D.B.C.A) with 10 treatments and 3 repetitions, stem length, stem thickness, number of stems, size of opening of the spathe, days to harvest and vase life was evaluated

Once obtained the data you proceeded to carry out the variance analysis and the test from Duncan to 5% for the comparisons between fertilizer dose and stimulant plant. It beginning with a floor analysis to determine the conditions and characteristic of this, subsequently to carry out the preparation of the floor, the layout of the experimental units, later on a disinfection of the floor was made with terraclor 75%. once selected the seed was disinfected with they Captan to the moment of to sow, subsequently the first fraction of the doses of chemical fertilizer it was applied the same ones that were bottom fertilization, as fertilizer source Urea, DAP, Muriato of Potassium it was used, once carried out the siembra the cultural practices as control of overgrowths, waterings, controls of plagues and illnesses, according to monitoreos and to necessities of the cultivation. The remaining fractions of the doses of chemical fertilizer and the applications of the stimulant plant were applied previously according to the established chronogram.

The crop began to the 11 months after the to sow when the flower was totally open, of there it was carried out the gathering every week; subsequently the flowers underwent the to harvests the same one that consisted on making a cleaning of the flower, selection of the flowers, in superior sizes to 80 and 90 cm and in groups of 10 - 15 flowers with similar characteristics.

It can conclude that the T8 corresponding to high dose (1100 kg N.P.K/ha) more bioenergía, it obtained better results in the carried out investigation and therefore the application of different dose of chemical fertilizer and stimulant plant improve the production.

In the variable shaft longitude significant difference was detected indicating that the T2 low dose (375 N.P.K kg/ha) more bioenergía, it reached better results; the variable shaft grosor obtained better answer with T8 corresponding to high dose (1100 N.P.K kg/ha) more bioenergía; the number of shafts presents better answer with T5 conformed by half dose (750 N.P.K kg/ha) more bioenergía with a stocking of 4.60 shafts/plant, the size of opening of the flower was obtained bigger answer with the T8 corresponding to high dose (1100 N.P.K kg/ha) more bioenergía; the days to the crop better result was observed with T7 corresponding to high dose (1100 N.P.K kg/ha) more Agrostemin with a general stocking of 172.05 days and the life in vase did better result with the stimulant plant Progibb with a stocking of 19.65 days. Regarding yield for treatment it can evidence to three treatments like the best corresponding T5, T2 and T8 with a marked difference although the production costs were similar.

IX. LITERATURA CITADA

- Aquino, L. Y. (2006). *Efecto de Bioestimulante y Meso elementos en el tamaño del tubérculo del cultivo de la papa (Solanum tuberosum)*. San Cristóbal, RD.: Tesis de grado.IPL.
- Bidwel, R. (1993). *Fisiología vegetal*. Mexico: Cano (UNAML).
- Bidwell, R. (1990). *Fisiología Vegetal*. Mexico D.F.: A.G.T. Editor S.A.
- Callas, C. (2004). *Guidelines for pot growers. U.S.A. Tecnichal bulletin series*. New Zeland.: (Calla Lily) Production. Bloomz.
- Chavez, M. J. (1992). *acumulación de N P y K en maíz (Zea maíz L.)*. Chapingo, México: Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Corr, B. y. (1987). *Gibberellic acid increases flower number in Zantedeschia elliottiana and Z.rehmannii*. HortScience.
- Domínguez, A. (1984). *Requerimiento de fertilización del cultivo de haba*. (en línea) consultado el 20 de octubre del 2009, <http://www.wikipedi>.
- Domínguez, A. (1989). *Tratado de fertilización*. Madrid, España.: ESP.
- Faintein, R. (1997). *Manual para el cultivo de rosas en Latinoamérica*. Quito (EC): Marketing Flowers. pp.245.
- Foth, H. (1990). *Fertilizaciones Químicas*. Buenos Aires AR: Editorial Sanpietro.
- Funnell, K. (1993). *The Physiology of Flower Bulbs*. Amsterdam, Holland: De Hertogh, A. y Le Nard, M. (Eds.).
- Guerrero R.R. (1997). *Fertilización de cultivos de clime medio*. Barranquilla, Colombia: Monómeros Colombo Venezolanos S.A.
- Ignatieff, V. Y. (1959). *El uso eficaz de los fertilizantes*. Colección FAO. Italia: Estudios Agropecuarios.
- Infoagro. (2002). *Elementos esenciales en la naturaleza*. <http://www.infoagro.com/>.
- INPOFOS. (1997). *Manual Internacional de Fertilidad de Suelos*. Quito Ecuador: Instituto de la Potasa y el Fosforo.
- Jacobs, F. (1997). *Callas en Maceta y callas para flor cortada*. España: Horticom.
- Moreno, R. s. (2009). *Consideraciones sobre el empleo racional de fertilizantes*. Disponible en: <http://www.agroingeniero.blogspot.com>.

- Ortiz, V. B. (1988). *Edafología Departamento de Suelos*. Chapingo, México: Edición. UACH.
- Pailacho, M., & Paladines, O. (2005). *Efecto de la fertilización nitrogenada y el riego*. Tumbaco-Pichincha. Rumipamba: Facultad de Ciencias Agrícolas.
- Paladines, O. (1997). *Fundamentos de la Producción y Utilización de Pastizales*. Quito Ecuador: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas.
- Piazo de M, M. (1999). *Zantesdechia. Calla Lily*. Santa Fè de Bogota - Colombia: Hortitecnia.
- Pizano de M, M. (1999). *Zantesschia. Calla Lily*. Santa Fe de Bogota: Ediciones Hortitecnia Ltda.
- Pozo, J. (1998). *Adaptación y fertilización de varias mezclas forrajeras*. Machachi – Pichincha. Rumipamba.
- Rojas, D. (1983). *Fisiología vegetal APLICADA Interamericana*. México: Graw-Hill. pp.
- Salisbury, F. Y. (2000). *Fisiología de las plantas*. Madrid, España: Thomson Editores Sapain.
- Seemann, P. y. (1999). *Cultivo y manejo de plantas bulbosas ornamentales*. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile.
- Seiler, J. (2002). *Forest Biology and Dendrology. Growth Regulators*. Virginia: (Online)Department of Forestry <http://www.fw.vt.edu>.
- Suquilanda, M. (1995). *Bioestimulantes*. Quito Ecuador: O.R.H.
- Tapia, T. (2000). *Rol fisiológico de los nutrientes en la vida de las plantas*. Consultado 20 de diciembre 2010 Disponible en: <http://www.manualnutrientes.com>.
- Tisdale, S. L. (1970). *Fertilidad de los suelos y fertilizantes*. España.
- Torres, M. (2004). *Fertilización sustentable*. Consultado en <http://www.fertilizando.com>.
- TULAS. (2009). *Texto Unificado de Legislacion Ambiental Secundaria*. Quito-Ecuador: SNE.
- Vademecum Agricola. (2014). *Reguladores de crecimiento*. Ecuador Quito: Edifarm.
- Zettler, F. (1970). *Filamentous viruses infecting dasheen and other araceus plant, Phytopathology*. New Holan: Christie R.C.

ANEXOS

Cuadro 11.- Análisis de Varianza de longitud de tallo, en el estudio sobre respuesta a la aplicación de fertilizante químico complementado con bioestimulante en el cultivo de cartucho blanco en la zona de El Ángel, provincia del Carchi. UTB, FACIAG. 2015.

ANOVA							
F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab F5%	F1%
TOTAL	29	258.092,13					
REPETICIONES	2	256.535,02	128267,51	1962,75	ns	3,55	6,01
TRATAMIENTOS	9	380,79	42,31	0,65	**	2,46	3,60
ERROR	18	1.176,32	65,35				
C.V.			3,31%				
(X)			53,39				
* Significativo al 5%							
** Significativo al 1%							

Significancia ** altamente significativo

Cuadro 12.- Análisis de Varianza de diámetro de tallo, en el estudio sobre respuesta a la aplicación de fertilizante químico complementado con bioestimulante en el cultivo de cartucho blanco en la zona de El Ángel, provincia del Carchi. UTB, FACIAG. 2015.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab F5%	F1%
TOTAL	29	2,30					
REPETICIONES	2	0,07	0,04	1,05	ns	3,55	6,01
TRATAMIENTOS	9	1,61	0,18	5,19	**	2,46	3,60
ERROR	18	0,62	0,03				
C.V.			9,71%				
(X)			1,91				
* Significativo al 5%							
** Significativo al 1%							

Significancia ** altamente significativo

Cuadro 13.- Análisis de Varianza del número de tallos por planta, en el estudio sobre respuesta a la aplicación de fertilizante químico complementado con bioestimulante en el cultivo de cartucho blanco en la zona de El Ángel, provincia del Carchi. UTB, FACIAG. 2015.

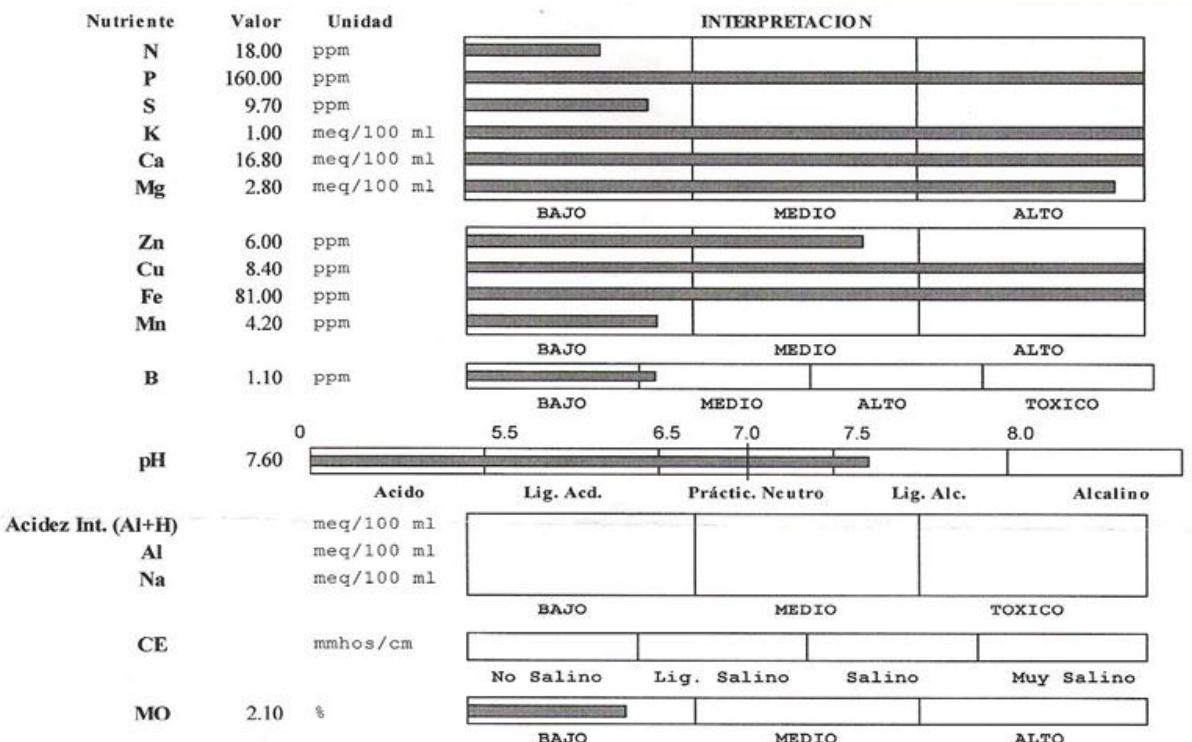
Análisis de suelos

 INIAP <small>INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</small>	ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA" LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693	
--	---	---

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO Nombre : Diego Viana Dirección : Gonzales Suarez 03-65 Montufar Ciudad : San Gabriel Teléfono : 0990111303 Fax :	DATOS DE LA PROPIEDAD Nombre : Carlos Enriquez Provincia : Carchi Cantón : Espejo Parroquia : El Ángel Ubicación : El Redondel del Norte
--	--

DATOS DEL LOTE Cultivo Actual : Cartucho Cultivo Anterior : Cartucho Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : M1	PARA USO DEL LABORATORIO N° Reporte : 15.255 N° Muestra Lab. : 77548 Fecha de Muestreo : 19/01/2014 Fecha de Ingreso : 22/01/2014 Fecha de Salida : 29/01/2014
--	--



Ca	Mg	Ca+Mg	(meq/100ml)	%	ppm	(%)			Clase Textural
Mg	K	K	Σ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
6,0	2,8	19,6	20,6						


 RESPONSABLE LABORATORIO


 LABORATORISTA

Costos de producción

Costos de Producción de T1

Actividad	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario \$	Total \$
Preparación del terreno	Análisis de Suelo	1	Unidad	2,3	2,3
	Rastra	1	Horas	0,5	0,5
Mano de Obra	Trazado de Camas	1	Jornal	1,5	1,5
	Siembra	1	Jornal	1,5	1,5
	Deshierba	2	Jornal	1,5	3
	Fumigación	1	Jornal	1,5	1,5
	Fertilización	1	Jornal	1,5	1,5
	Riego	2	Jornal	1,5	3
	Cosecha	1	Jornal	1,5	1,5
Siembra	Bulbos de Cartucho	36	Bulbos	0,15	5,4
Prácticas Culturales	Flexómetro	1	Unidad	5	5
	Estacas	12	Unidad	0,4	4,8
	Rotulo de Presentación	1	Unidad	15	15
	Rótulos de Identificación	3	Unidad	0,25	0,75
	Azadón	1	Unidad	7	7
	Pala Recta	1	Unidad	6	6
	Rastrillo	1	Unidad	5	5
	Libreta de Campo	1	Unidad	1	1
	Bomba de Fumigar	1	Unidad	25	25
Fertilizantes	Urea 46%	0,567	Kg	0,77	0,43659
	DAP	0,095	Kg	0,77	0,07315
	Nitrato de K	0,756	Kg	1,4	1,0584
Bioestimulantes	Agrostemin	20	cc	0,033	0,66
Fungicidas	Terraclor	100	g	0,018	1,8
	Captan	100	g	0,012	1,2
	Ridomil Gold	25	g	0,026	0,65
Bactericidas	Phyton	20	cc	0,05	1

	Agri Gent	30	g	0,12	3,6
	Cargo	10	cc	0,021	0,21
Insecticidas	Cipermetrina	50	cc	0,007	0,35
	Kañon Plus	50	cc	0,02	1
Regulador de Ph	Arpón	36	cc	0,025	0,9
Cosecha	Baldes	4	Unidad	1,5	6
Subtotal					110,19
Imprevistos 10%					11,02
TOTAL					121,21

Costos de Producción de T2

Actividad	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario \$	Total \$
Preparación del terreno	Análisis de Suelo	1	Unidad	2,3	2,3
	Rastra	1	Horas	0,5	0,5
Mano de Obra	Trazado de Camas	1	Jornal	1,5	1,5
	Siembra	1	Jornal	1,5	1,5
	Deshierba	2	Jornal	1,5	3
	Fumigación	1	Jornal	1,5	1,5
	Fertilización	1	Jornal	1,5	1,5
	Riego	2	Jornal	1,5	3
	Cosecha	1	Jornal	1,5	1,5
Siembra	Bulbos de Cartucho	36	Bulbos	0,15	5,4
Prácticas Culturales	Flexómetro	1	Unidad	5	5
	Estacas	12	Unidad	0,4	4,8
	Rotulo de Presentación	1	Unidad	15	15
	Rótulos de Identificación	3	Unidad	0,25	0,75
	Azadón	1	Unidad	7	7
	Pala Recta	1	Unidad	6	6
	Rastrillo	1	Unidad	5	5
	Libreta de Campo	1	Unidad	1	1

	Bomba de Fumigar	1	Unidad	25	25
Fertilizantes	Urea 46%	0,567	Kg	0,77	0,43659
	DAP	0,095	Kg	0,77	0,07315
	Nitrato de K	0,756	Kg	1,4	1,0584
Bioestimulantes	Bioenergía	21	cc	0,008	0,168
Fungicidas	Terraclor	100	g	0,018	1,8
	Captan	100	g	0,012	1,2
	Ridomil Gold	25	g	0,026	0,65
Bactericidas	Phyton	20	cc	0,05	1
	Agri Gent	30	g	0,12	3,6
	Cargo	10	cc	0,021	0,21
Insecticidas	Cipermetrina	50	cc	0,007	0,35
	Kañon Plus	50	cc	0,02	1
Regulador de Ph	Arpón	36	cc	0,025	0,9
Cosecha	Baldes	4	Unidad	1,5	6
Subtotal					109,70
Imprevistos 10%					10,97
TOTAL					120,67

Costos de Producción de T3

Actividad	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario \$	Total \$
Preparación del terreno	Análisis de Suelo	1	Unidad	2,3	2,3
	Rastra	1	Horas	0,5	0,5
Mano de Obra	Trazado de Camas	1	Jornal	1,5	1,5
	Siembra	1	Jornal	1,5	1,5
	Deshierba	2	Jornal	1,5	3
	Fumigación	1	Jornal	1,5	1,5
	Fertilización	1	Jornal	1,5	1,5
	Riego	2	Jornal	1,5	3
	Cosecha	1	Jornal	1,5	1,5

Siembra	Bulbos de Cartucho	36	Bulbos	0,15	5,4
Prácticas Culturales	Flexómetro	1	Unidad	5	5
	Estacas	12	Unidad	0,4	4,8
	Rotulo de Presentación	1	Unidad	15	15
	Rótulos de Identificación	3	Unidad	0,25	0,75
	Azadón	1	Unidad	7	7
	Pala Recta	1	Unidad	6	6
	Rastrillo	1	Unidad	5	5
	Libreta de Campo	1	Unidad	1	1
	Bomba de Fumigar	1	Unidad	25	25
Fertilizantes	Urea 46%	0,567	Kg	0,77	0,43659
	DAP	0,095	Kg	0,77	0,07315
	Nitrato de K	0,756	Kg	1,4	1,0584
Bioestimulantes	Progibb	1,05	cc	0,22	0,231
Fungicidas	Terraclor	100	g	0,018	1,8
	Captan	100	g	0,012	1,2
	Ridomil Gold	25	g	0,026	0,65
Bactericidas	Phyton	20	cc	0,05	1
	Agri Gent	30	g	0,12	3,6
	Cargo	10	cc	0,021	0,21
Insecticidas	Cipermetrina	50	cc	0,007	0,35
	Kañon Plus	50	cc	0,02	1
Regulador de Ph	Arpón	36	cc	0,025	0,9
Cosecha	Baldes	4	Unidad	1,5	6
Subtotal					109,76
Imprevistos 10%					10,98
TOTAL					120,74

Costos de Producción de T4

Actividad	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario \$	Total \$
-----------	-------------	----------	--------	-------------------	----------

Preparación del terreno	Análisis de Suelo	1	Unidad	2,3	2,3
	Rastra	1	Horas	0,5	0,5
Mano de Obra	Trazado de Camas	1	Jornal	1,5	1,5
	Siembra	1	Jornal	1,5	1,5
	Deshierba	2	Jornal	1,5	3
	Fumigación	1	Jornal	1,5	1,5
	Fertilización	1	Jornal	1,5	1,5
	Riego	2	Jornal	1,5	3
	Cosecha	1	Jornal	1,5	1,5
Siembra	Bulbos de Cartucho	36	Bulbos	0,15	5,4
Prácticas Culturales	Flexómetro	1	Unidad	5	5
	Estacas	12	Unidad	0,4	4,8
	Rotulo de Presentación	1	Unidad	15	15
	Rótulos de Identificación	3	Unidad	0,25	0,75
	Azadón	1	Unidad	7	7
	Pala Recta	1	Unidad	6	6
	Rastrillo	1	Unidad	5	5
	Libreta de Campo	1	Unidad	1	1
	Bomba de Fumigar	1	Unidad	25	25
Fertilizantes	Urea 46%	1,134	Kg	0,77	0,87318
	DAP	0,19	Kg	0,77	0,1463
	Nitrato de K	1,512	Kg	1,4	2,1168
Bioestimulantes	Agrostemin	20	cc	0,033	0,66
Fungicidas	Terraclor	100	g	0,018	1,8
	Captan	100	g	0,012	1,2
	Ridomil Gold	25	g	0,026	0,65
Bactericidas	Phyton	20	cc	0,05	1
	Agri Gent	30	g	0,12	3,6
	Cargo	10	cc	0,021	0,21
Insecticidas	Cipermetrina	50	cc	0,007	0,35

	Kañon Plus	50	cc	0,02	1
Regulador de Ph	Arpón	36	cc	0,025	0,9
Cosecha	Baldes	4	Unidad	1,5	6
Subtotal					111,76
Imprevistos 10%					11,18
TOTAL					122,93

Costos de Producción de T5

Actividad	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario \$	Total \$
Preparación del terreno	Análisis de Suelo	1	Unidad	2,3	2,3
	Rastra	1	Horas	0,5	0,5
Mano de Obra	Trazado de Camas	1	Jornal	1,5	1,5
	Siembra	1	Jornal	1,5	1,5
	Deshierba	2	Jornal	1,5	3
	Fumigación	1	Jornal	1,5	1,5
	Fertilización	1	Jornal	1,5	1,5
	Riego	2	Jornal	1,5	3
	Cosecha	1	Jornal	1,5	1,5
Siembra	Bulbos de Cartucho	36	Bulbos	0,15	5,4
Prácticas Culturales	Flexómetro	1	Unidad	5	5
	Estacas	12	Unidad	0,4	4,8
	Rotulo de Presentación	1	Unidad	15	15
	Rótulos de Identificación	3	Unidad	0,25	0,75
	Azadón	1	Unidad	7	7
	Pala Recta	1	Unidad	6	6
	Rastrillo	1	Unidad	5	5
	Libreta de Campo	1	Unidad	1	1
	Bomba de Fumigar	1	Unidad	25	25
Fertilizantes	Urea 46%	1,134	Kg	0,77	0,87318
	DAP	0,19	Kg	0,77	0,1463

	Nitrato de K	1,512	Kg	1,4	2,1168
Bioestimulantes	Bioenergía	12	cc	0,008	0,096
Fungicidas	Terraclor	100	g	0,018	1,8
	Captan	100	g	0,012	1,2
	Ridomil Gold	25	g	0,026	0,65
Bactericidas	Phyton	20	cc	0,05	1
	Agri Gent	30	g	0,12	3,6
	Cargo	10	cc	0,021	0,21
Insecticidas	Cipermetrina	50	cc	0,007	0,35
	Kañon Plus	50	cc	0,02	1
Regulador de Ph	Arpón	36	cc	0,025	0,9
Cosecha	Baldes	4	Unidad	1,5	6
Subtotal					111,19
Imprevistos 10%					11,12
TOTAL					122,31

Costos de Producción de T6

Actividad	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario \$	Total \$
Preparación del terreno	Análisis de Suelo	1	Unidad	2,3	2,3
	Rastra	1	Horas	0,5	0,5
Mano de Obra	Trazado de Camas	1	Jornal	1,5	1,5
	Siembra	1	Jornal	1,5	1,5
	Deshierba	2	Jornal	1,5	3
	Fumigación	1	Jornal	1,5	1,5
	Fertilización	1	Jornal	1,5	1,5
	Riego	2	Jornal	1,5	3
	Cosecha	1	Jornal	1,5	1,5
Siembra	Bulbos de Cartucho	36	Bulbos	0,15	5,4
Prácticas Culturales	Flexómetro	1	Unidad	5	5
	Estacas	12	Unidad	0,4	4,8

	Rotulo de Presentación	1	Unidad	15	15
	Rótulos de Identificación	3	Unidad	0,25	0,75
	Azadón	1	Unidad	7	7
	Pala Recta	1	Unidad	6	6
	Rastrillo	1	Unidad	5	5
	Libreta de Campo	1	Unidad	1	1
	Bomba de Fumigar	1	Unidad	25	25
Fertilizantes	Urea 46%	1,134	Kg	0,77	0,87318
	DAP	0,19	Kg	0,77	0,1463
	Nitrato de K	1,512	Kg	1,4	2,1168
Bioestimulantes	Progibb	1,05	cc	0,22	0,231
Fungicidas	Terraclor	100	g	0,018	1,8
	Captan	100	g	0,012	1,2
	Ridomil Gold	25	g	0,026	0,65
Bactericidas	Phyton	20	cc	0,05	1
	Agri Gent	30	g	0,12	3,6
	Cargo	10	cc	0,021	0,21
Insecticidas	Cipermetrina	50	cc	0,007	0,35
	Kañon Plus	50	cc	0,02	1
Regulador de Ph	Arpón	36	cc	0,025	0,9
Cosecha	Baldes	4	Unidad	1,5	6
Subtotal					111,33
Imprevistos 10%					11,13
TOTAL					122,46

Costos de Producción de T7

Actividad	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario \$	Total \$
Preparación del terreno	Análisis de Suelo	1	Unidad	2,3	2,3
	Rastra	1	Horas	0,5	0,5
Mano de Obra	Trazado de Camas	1	Jornal	1,5	1,5

	Siembra	1	Jornal	1,5	1,5
	Deshierba	2	Jornal	1,5	3
	Fumigación	1	Jornal	1,5	1,5
	Fertilización	1	Jornal	1,5	1,5
	Riego	2	Jornal	1,5	3
	Cosecha	1	Jornal	1,5	1,5
Siembra	Bulbos de Cartucho	36	Bulbos	0,15	5,4
Prácticas Culturales	Flexómetro	1	Unidad	5	5
	Estacas	12	Unidad	0,4	4,8
	Rotulo de Presentación	1	Unidad	15	15
	Rótulos de Identificación	3	Unidad	0,25	0,75
	Azadón	1	Unidad	7	7
	Pala Recta	1	Unidad	6	6
	Rastrillo	1	Unidad	5	5
	Libreta de Campo	1	Unidad	1	1
	Bomba de Fumigar	1	Unidad	25	25
Fertilizantes	Urea 46%	1,701	Kg	0,77	1,30977
	DAP	0,285	Kg	0,77	0,21945
	Nitrato de K	2,268	Kg	1,4	3,1752
Bioestimulantes	Agrostemin	20	cc	0,033	0,66
Fungicidas	Terraclor	100	g	0,018	1,8
	Captan	100	g	0,012	1,2
	Ridomil Gold	25	g	0,026	0,65
Bactericidas	Phyton	20	cc	0,05	1
	Agri Gent	30	g	0,12	3,6
	Cargo	10	cc	0,021	0,21
Insecticidas	Cipermetrina	50	cc	0,007	0,35
	Kañon Plus	50	cc	0,02	1
Regulador de Ph	Arpón	36	cc	0,025	0,9
Cosecha	Baldes	4	Unidad	1,5	6

Subtotal	113,32
Imprevistos 10%	11,33
TOTAL	124,66

Costos de Producción de T8

Actividad	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario \$	Total \$
Preparación del terreno	Análisis de Suelo	1	Unidad	2,3	2,3
	Rastra	1	Horas	0,5	0,5
Mano de Obra	Trazado de Camas	1	Jornal	1,5	1,5
	Siembra	1	Jornal	1,5	1,5
	Deshierba	2	Jornal	1,5	3
	Fumigación	1	Jornal	1,5	1,5
	Fertilización	1	Jornal	1,5	1,5
	Riego	2	Jornal	1,5	3
	Cosecha	1	Jornal	1,5	1,5
Siembra	Bulbos de Cartucho	36	Bulbos	0,15	5,4
Prácticas Culturales	Flexómetro	1	Unidad	5	5
	Estacas	12	Unidad	0,4	4,8
	Rotulo de Presentación	1	Unidad	15	15
	Rótulos de Identificación	3	Unidad	0,25	0,75
	Azadón	1	Unidad	7	7
	Pala Recta	1	Unidad	6	6
	Rastrillo	1	Unidad	5	5
	Libreta de Campo	1	Unidad	1	1
	Bomba de Fumigar	1	Unidad	25	25
Fertilizantes	Urea 46%	1,701	Kg	0,77	1,30977
	DAP	0,285	Kg	0,77	0,21945
	Nitrato de K	2,268	Kg	1,4	3,1752
Bioestimulantes	Bioenergía	21	cc	0,008	0,168
Fungicidas	Terraclor	100	g	0,018	1,8

	Captan	100	g	0,012	1,2
	Ridomil Gold	25	g	0,026	0,65
Bactericidas	Phyton	20	cc	0,05	1
	Agri Gent	30	g	0,12	3,6
	Cargo	10	cc	0,021	0,21
Insecticidas	Cipermetrina	50	cc	0,007	0,35
	Kañon Plus	50	cc	0,02	1
Regulador de Ph	Arpón	36	cc	0,025	0,9
Cosecha	Baldes	4	Unidad	1,5	6
Subtotal					112,83
Imprevistos 10%					11,28
TOTAL					124,12

Costos de Producción de T9

Actividad	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario \$	Total \$
Preparación del terreno	Análisis de Suelo	1	Unidad	2,3	2,3
	Rastra	1	Horas	0,5	0,5
Mano de Obra	Trazado de Camas	1	Jornal	1,5	1,5
	Siembra	1	Jornal	1,5	1,5
	Deshierba	2	Jornal	1,5	3
	Fumigación	1	Jornal	1,5	1,5
	Fertilización	1	Jornal	1,5	1,5
	Riego	2	Jornal	1,5	3
	Cosecha	1	Jornal	1,5	1,5
Siembra	Bulbos de Cartucho	36	Bulbos	0,15	5,4
Prácticas Culturales	Flexómetro	1	Unidad	5	5
	Estacas	12	Unidad	0,4	4,8
	Rotulo de Presentación	1	Unidad	15	15
	Rótulos de Identificación	3	Unidad	0,25	0,75

	Azadón	1	Unidad	7	7
	Pala Recta	1	Unidad	6	6
	Rastrillo	1	Unidad	5	5
	Libreta de Campo	1	Unidad	1	1
	Bomba de Fumigar	1	Unidad	25	25
Fertilizantes	Urea 46%	1,701	Kg	0,77	1,30977
	DAP	0,285	Kg	0,77	0,21945
	Nitrato de K	2,268	Kg	1,4	3,1752
Bioestimulantes	Progibb	1,05	cc	0,22	0,231
Fungicidas	Terraclor	100	g	0,018	1,8
	Captan	100	g	0,012	1,2
	Ridomil Gold	25	g	0,026	0,65
Bactericidas	Phyton	20	cc	0,05	1
	Agri Gent	30	g	0,12	3,6
	Cargo	10	cc	0,021	0,21
Insecticidas	Cipermetrina	50	cc	0,007	0,35
	Kañon Plus	50	cc	0,02	1
Regulador de Ph	Arpón	36	cc	0,025	0,9
Cosecha	Baldes	4	Unidad	1,5	6
Subtotal					112,90
Imprevistos 10%					11,29
TOTAL					124,18

Costos de Producción de T10

Actividad	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario \$	Total \$
Preparación del terreno	Análisis de Suelo	1	Unidad	2,3	2,3
	Rastra	1	Horas	0,5	0,5
Mano de Obra	Trazado de Camas	1	Jornal	1,5	1,5
	Siembra	1	Jornal	1,5	1,5

	Deshierba	2	Jornal	1,5	3
	Fumigación	1	Jornal	1,5	1,5
	Fertilización	1	Jornal	1,5	1,5
	Riego	2	Jornal	1,5	3
	Cosecha	1	Jornal	1,5	1,5
Siembra	Bulbos de Cartucho	36	Bulbos	0,15	5,4
Prácticas Culturales	Flexómetro	1	Unidad	5	5
	Estacas	12	Unidad	0,4	4,8
	Rotulo de Presentación	1	Unidad	15	15
	Rótulos de Identificación	3	Unidad	0,25	0,75
	Azadón	1	Unidad	7	7
	Pala Recta	1	Unidad	6	6
	Rastrillo	1	Unidad	5	5
	Libreta de Campo	1	Unidad	1	1
	Bomba de Fumigar	1	Unidad	25	25
Fertilizantes	Urea 46%		Kg	0,77	0
	DAP		Kg	0,77	0
	Nitrato de K		Kg	1,4	0
Bioestimulantes			cc		0
Fungicidas	Terraclor	100	g	0,018	1,8
	Captan	100	g	0,012	1,2
	Ridomil Gold	25	g	0,026	0,65
Bactericidas	Phyton	20	cc	0,05	1
	Agri Gent	30	g	0,12	3,6
	Cargo	10	cc	0,021	0,21
Insecticidas	Cipermetrina	50	cc	0,007	0,35
	Kañon Plus	50	cc	0,02	1
Regulador de Ph	Arpón	36	cc	0,025	0,9
Cosecha	Baldes	4	Unidad	1,5	6
Subtotal					107,96

Imprevistos 10%	10,80
TOTAL	118,76

FOTOGRAFÍAS



Figura 03.- Preparación del terreno.



Figura 04.- Incorporación de cal.



Figura 05.- Desinfección del suelo.



Figura 06.- Semillero calas.



Figura 07.- Semillero calas.



Figura 08.- Preparación de semilla de callas.

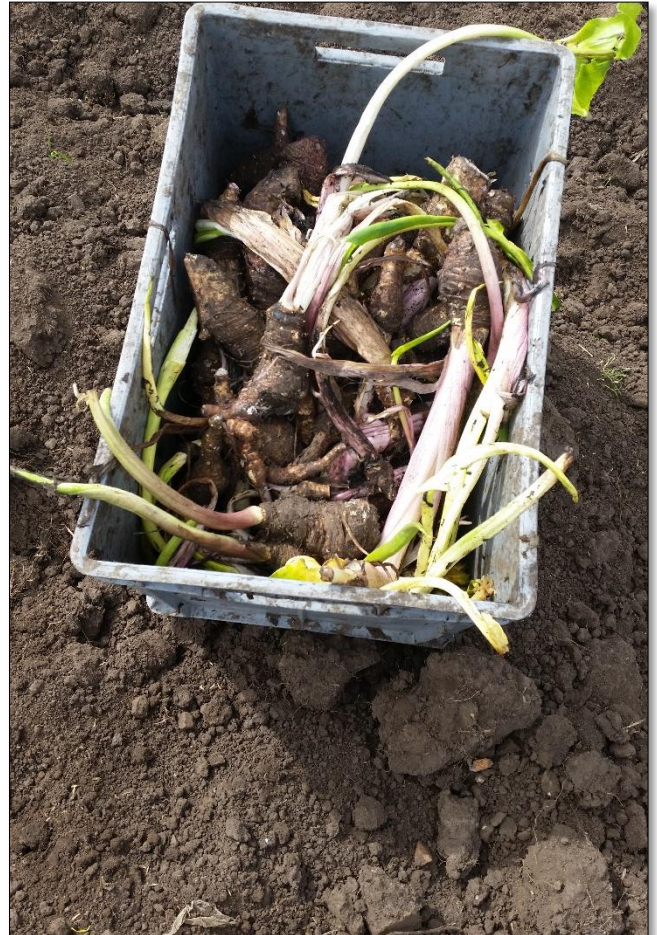


Figura 09.- Traslado de semilla de calla al sitio de plantación.



Figura 10.- Identificación de erwinia carotovora en semilla de calla.



Figura 11.- Siembra de bulbos de callas.



Figura 12.- Labores culturales en el cultivo de calla.

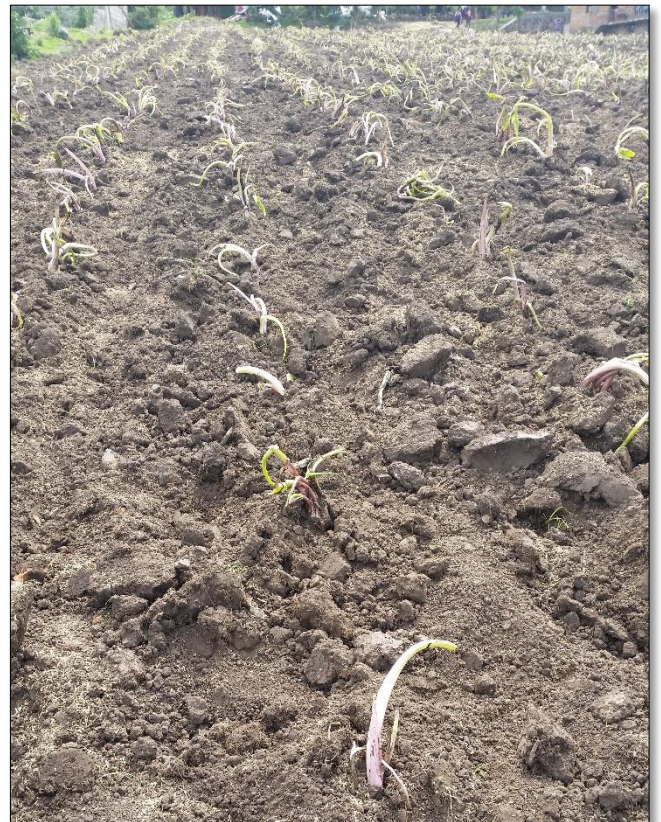


Figura 13.- Establecimiento del cultivo de calla.



Figura 14.- Cultivo de calla desarrollado 11 meses edad.



Figura 15.- Fertilizante usado.



Figura 16.- Bioestimulantes a utilizar.



Figura 17.- Delimitación de unidades experimentales.



Figura 18.- Delimitación de unidades experimentales.



Figura 19.- Rotulación de unidades experimentales.



Figura 20.- Preparación de fertilizante.



Figura 21.- Aplicación de fertilizante.



Figura 22.- Preparación de bioestimulante.



Figura 23.- Aplicación de bioestimulante.



Figura 24.-Toma de datos en campo número de tallos.



Figura 25.-Toma de datos en campo apertura de espata.

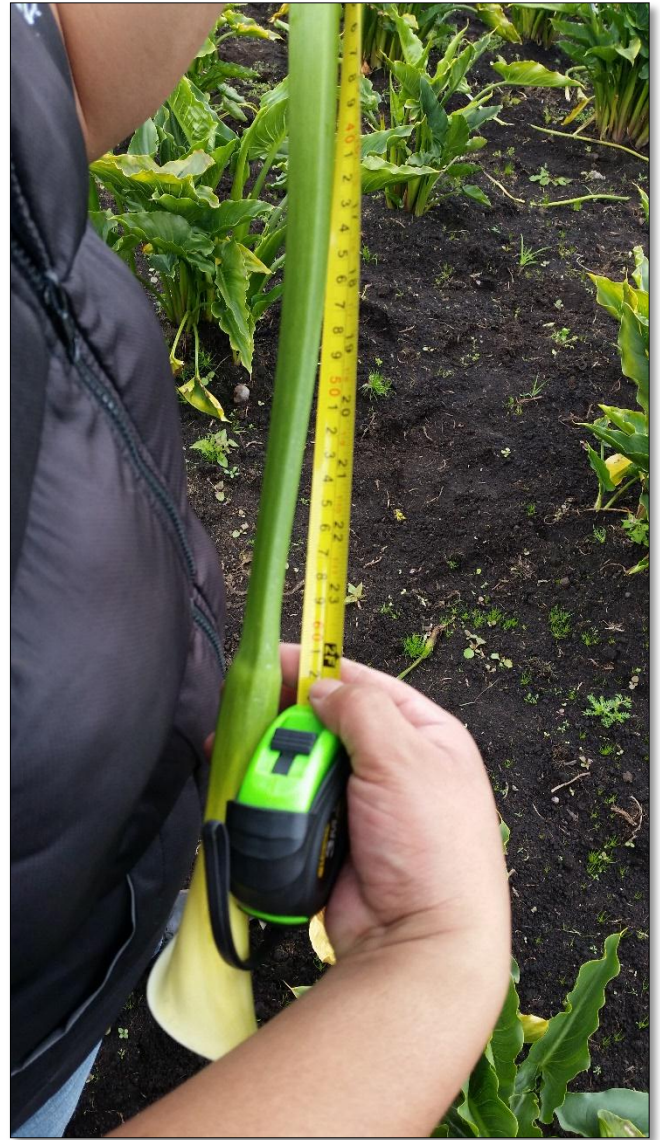


Figura 26.-Toma de datos en campo longitud de tallo.



Figura 27.-Toma de datos en campo vida en florero.



Figura 28.-Toma de datos en campo grosor de tallo.



Figura 29.-Tallo para comercialización.



Figura 30.-Revisión del cultivo por tutor de tesis.

