



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

TEMA:

**“INCIDENCIA DE LA LUZ ARTIFICIAL EN LA PRODUCTIVIDAD
DEL CULTIVO DE PHLOX (*Phlox paniculata*) VARIEDAD CEO. “EN LA
FINCA LA TOLITA DE GRUPO ESMERALDA ECUADOR,
PARROQUIA GUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA.”**

**Tesis de Grado Previo a la Obtención del Título de Ingeniero Agrónomo
Otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a Través de la Facultad de
Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de
Ingeniería Agronómica.**

AUTOR:

MANUEL ORLANDO CHICAIZA PINEIDA

DIRECTOR DE TESIS:

ING. AGR. CÉSAR BARBERÁN B. Mg.

ENTIDAD AUSPICIADORA:

Empresa Flores Esmeralda Ltda.

Finca “La Tolita”

GUARANDA – ECUADOR

2010

**“INCIDENCIA DE LA LUZ ARTIFICIAL EN LA PRODUCTIVIDAD
DEL CULTIVO DE PHLOX (*Phlox paniculata*) VARIEDAD CEO. “EN LA
FINCA LA TOLITA DE GRUPO ESMERALDA ECUADOR,
PARROQUIA GUAYLLABAMBA, PROVINCIA DE PICHINCHA.”**

REVISADO POR:

ING. CÉSAR BARBERÁN B. Mg.
DIRECTOR DE TESIS

ING. MILTON BARRAGÁN C. MSc.
BIOMETRISTA

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE
CALIFICACIÓN DE TESIS.**

ING. SONIA FIERRO B. Mg.
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

ING. NELSON MONAR G. Mg.
ÁREA TÉCNICA

DEDICATORIA

A mis queridos padres: Alejandro y Teresita

A mi esposa e hijo, hermanos y demás familiares

Quienes con su constante apoyo y ánimo brindado han sido y serán la inspiración para mi superación personal y profesional, ya que gracias a los valores inculcados, responsabilidad, su humildad y la unión de la familia, fueron los que permitieron de una u otra manera culminar mis anhelados deseos de superación.

Agradezco a mi Dios quien ha permitido en los momentos difíciles tener la confianza en Él y poder haber salido victorioso de todas las dificultades que en esta etapa se suscitaron, gracias Dios mío por darme la fe, la constancia y la fuerza para seguir adelante y culminar las metas propuestas.

Finalmente dedico a mis compañeros, amigos y a todas las personas con las que compartí, todos los instantes durante todo este tiempo, ya que fueron todos ellos quienes aportaron en mis deseos de superación logrando la culminación de una meta muy importante en mi vida. Y por eso mil gracias.

Manuel O. Chicaiza Pineida

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal de Bolívar, que gracias a su iniciativa de expandir el desarrollo académico contribuyendo al desarrollo del país, nos dio la oportunidad de pertenecer a una de sus facultades, que bien representada por sus maestros, nos supieron entregar lo mejor de sus conocimientos, sabiduría y experiencia, formando profesionales prácticos y competentes.

Al “GRUPO ESMERALDA ECUADOR, FINCA LA TOLITA” empresa auspiciante del presente trabajo principalmente a los Ingenieros Rubén Orozco, Gioconda Arcos, Guillermo Ochoa, Galo Galárraga, Javier Franco, Ricardo Endara. Y a todos los supervisores, auxiliares y trabajadores, ya que gracias a la confianza depositada y todo su apoyo me ha permitido adquirir una amplia experiencia, para poder desenvolverme en la vida personal y profesional por lo que estaré eternamente agradecido.

A los Miembros del Tribunal de Tesis por su valioso aporte en la aprobación y culminación de este trabajo, de manera especial al Ing. César Barberán B., en calidad de Director de Tesis, a los Ingenieros Milton Barragán C. Sonia Fierro B. y Nelson Monar G. quienes entregaron todo su conocimiento y apoyo en el desarrollo del presente trabajo.

Un agradecimiento especial al Ing. Washington Donato, Ing. Jose Vilatuña, personas que gracias a sus conocimientos y ayuda contribuyeron en la realización de la presente tesis.

Mi gratitud y agradecimiento al Sr. Peter Urllich, propietario del Grupo Esmeralda Ecuador Empresa “La Tolita” como también al Ing. Pablo Viteri Checa, Gerente General, por haberme brindado las facilidades necesarias para esta investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO

PÁGINA

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1.	ORIGEN Y CLASIFICACIÓN	4
2.2.	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	4
2.3.	DISTRIBUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS	5
2.4.	CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS	5
2.4.1.	Planta	5
2.4.2.	Raíz	6
2.4.3.	Hojas	6
2.4.4.	Flores	6
2.4.5.	Variedades	7
2.5.	REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS	7
2.6.	REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS	8
2.6.1	Luz solar	8
2.6.2.	Temperatura	8
2.6.3.	Humedad relativa	8
2.6.4.	Suelo	8
2.7.	REPRODUCCIÓN	8
2.8.	MÉTODOS DE CULTIVO	8
2.9.	PRODUCCIÓN	9
2.9.1.	GUÍA DE MANEJO DE PHLOX FINCA LA TOLITA	9
2.9.2	Generalidades	9
2.9.3.	Densidad de siembra	9
2.9.4	Programa de siembra	9
2.9.5.	Preparación de suelo	9
2.9.6.	Armado de camas o platabandas	9
2.9.7.	Desinfección de plantas	10

2.9.8	Siembra	10
2.9.9.	Aplicación de GA3	10
2.9.10.	Luz artificial	11
2.9.11	Tutoreo	11
2.9.12.	Peinado	11
2.9.13.	Escarificado y desmalece	11
2.9.14	Escobillado	12
2.9.15	Aspirado	12
2.9.16.	Riego y fertilización	12
2.9.17	Control de plagas y enfermedades	13
2.9.18.	Cosecha	13
2.9.19.	Hidratación y transporte	13
2.9.20.	Postcosecha y comercialización	14
2.10.	PLAGAS Y ENFERMEDADES MÁS IMPORTANTES	14
2.10.1.	Áfidos	14
2.10.2	Minador	14
2.10.3	Trips	15
2.10.4.	<u><i>Nigrospora</i></u> sp.	15
2.10.5.	Damping	15
2.10.6.	<u><i>Rhizoctonia</i></u> sp.	15
2.11.	LUZ ARTIFICIAL	16
2.11.1.	Fotoperíodo	16
2.11.2.	Intensidad luminosa	16
2.11.3.	Flujo luminoso	16
2.11.4.	Fitocromo	16
2.11.5.	Equipo de medición de intensidad luminosa	16
2.11.6.	Ajuste a cero	17
2.12	UTILIZACIÓN DE LA ILUMINACIÓN EN LA FLORICULTURA	17
2.12.1.	Regulación del tiempo de floración por la luz	18
2.12.2.	Ventajas de la iluminación artificial en flores	19
2.13.	TIPOS DE LUZ ARTIFICIAL	20
2.13.1.	Lámparas incandescentes	21

2.13.2.	Lámparas de vapor de mercurio	21
2.13.3.	Lámparas mixtas	21
2.13.4.	Fluorescentes	22
2.13.5.	Lámparas de halogenuros metálicos	22
2.13.6.	Lámparas de vapor de sodio	22
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1.	MATERIALES	23
3.1.1	Ubicación del experimento	23
3.1.2.	Situación geográfica y climática	23
3.1.3.	Zona de vida	23
3.1.4.	Material de experimental	23
3.1.5.	Material de campo	24
3.1.6	Material de oficina	25
3.2.	MÉTODOS	25
3.2.1.	Factores en estudio	25
3.2.2	Tratamientos	26
3.2.3.	Procedimiento	26
3.2.4.	Tipo de diseño	27
3.3.	MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS	28
3.4.	MANEJO DEL EXPERIMENTO	30
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	38
4.1.	Altura de planta a los 56, 63,70 días después de la siembra	38
4.2.	Altura de planta a los 77 días y en la cosecha, grosor de tallo	43
4.3.	Porcentaje de tallos no inducidos, días a la cosecha y rendimiento	49
4.4.	Incidencia de plagas y enfermedades	55
4.5.	Porcentaje de grados de calidad en le boncheo	57
4.6.	Análisis de correlación y regresión	61
4.7.	Relación beneficio/costo del mejor tratamiento	63

V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
5.1.	Conclusiones	65
5.2.	Recomendaciones	67
VI.	RESUMEN Y SUMMARY	68
6.1.	Resumen	68
6.2.	Summary	70
VII.	BIBLIOGRAFÍA	72
ANEXOS		

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°	PÁGINA
CUADRO 1. Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable (AP). 56, 63, 70 días después de la siembra.	38
CUADRO 2. Resultados de prueba de Tukey al 5 % para comparar promedios (AP), en los tratamientos, a los 56, 63, 70 días después de la siembra.	39
CUADRO 3. Resultados de prueba de Tukey al 5 % para comparar promedios (AP), en el factor A (tiempo de iluminación).	40
CUADRO 4. Resultados de prueba de Tukey al 5 % para comparar los promedios de (AP), en el factor B (semanas de exposición)	41
CUADRO 5. Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable (AP). 77 días, altura planta a la cosecha (APC) y grosor de tallo (GT).	43
CUADRO 6. Resultados de prueba de Tukey al 5 % para comparar promedios de (AP) a los 77 días, (APC) (GT) en los tratamientos.	44
CUADRO 7. Resultados de prueba de Tukey al 5 % para comparar Promedios (AP) a los 77 días, (APC), (GT) en el factor A (tiempo de iluminación).	45
CUADRO 8. Resultados de prueba de Tukey al 5 % para comparar promedios (AP) a los 77 días (APC) (GT), en el factor B (semanas de exposición).	46
CUADRO 9. Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable de porcentaje de tallos no inducidos (%TNI). Días a la cosecha (DC). % Rendimiento de tallos (%RT).	49
CUADRO 10. Resultados de prueba de Tukey al 5 % para comparar promedios (%TNI), (DC), (%RT) en los tratamientos.	50
CUADRO 11. Resultados de prueba de Tukey al 5 % para comparar promedios (%TNI), (DC), (%RT) en los tratamientos, en el Factor A (tiempo de iluminación).	51
CUADRO 12. Resultados de prueba de Tukey al 5 % para comparar promedios (%TNI), (DC), (%RT) en el factor B (semanas de exposición)	52

CUADRO 13. Para evaluar la variable plagas y enfermedades (PE) en los tratamientos.	55
CUADRO 14. Para evaluar la variable porcentaje de grados de calidad en el boncheo (GCB) en los tratamientos.	57
CUADRO 15. Análisis de Correlación y Regresión de las variables altura de planta a la cosecha (APC), grosor de tallo (GT), % tallos no inducidos (%TNI), días a la cosecha (DC), y su relación con la variable rendimiento de tallos.	61
CUADRO 16. Análisis de la relación beneficio/costo (R. B/C) del mejor tratamiento.	63
CUADRO 17. Análisis de la relación beneficio/costo (R. B/C) del mejor tratamiento versus el peor tratamiento.	64

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°	PÁGINA
Gráfico 1. Promedios de altura de planta por tratamiento a los 56 días, en el cultivo de <i>Phlox paniculata</i> . La Tolita, Guayllabamba, Quito, Pichincha, 2009.	42
Gráfico 2. Promedios de altura de planta por tratamiento a los 63 días, en el cultivo de <i>Phlox paniculata</i> . La Tolita, Guayllabamba, Quito, Pichincha, 2009.	42
Gráfico 3. Promedios de altura de planta por tratamiento a los 70 días, en el cultivo de <i>Phlox paniculata</i> . La Tolita, Guayllabamba, Quito, Pichincha, 2009.	43
Gráfico 4. Promedios de altura de planta (AP) por tratamiento a los 77 días, en el cultivo de <i>Phlox paniculata</i> . La Tolita, Guayllabamba, Quito, Pichincha, 2009.	47
Gráfico 5. Promedios de altura de planta por tratamiento en la cosecha, en el cultivo de <i>Phlox paniculata</i> . La Tolita, El Guayllabamba, Quito, Pichincha, 2009.	48
Gráfico 6. Promedios de grosor de tallo en la cosecha por tratamiento, en el cultivo de <i>Phlox paniculata</i> . La Tolita, Guayllabamba, Quito, Pichincha, 2009.	48
Gráfico 7. Porcentaje de tallos no inducidos por tratamiento en el cultivo de <i>Phlox paniculata</i> . La Tolita, Guayllabamba, Quito, Pichincha, 2009.	53
Gráfico 8. Promedios de días a la cosecha por tratamiento en el cultivo de <i>Phlox paniculata</i> . La Tolita, Guayllabamba, Quito, Pichincha, 2009.	54
Gráfico 9. Promedios de % Rendimientos tallos por tratamiento en el cultivo de <i>Phlox paniculata</i> . La Tolita, Guayllabamba, Quito, Pichincha, 2009.	54
Gráfico 10. Porcentaje de incidencia de plagas, en el cultivo de <i>Phlox paniculata</i> . La Tolita, Guayllabamba, Quito, Pichincha, 2009.	56
Gráfico 11. Porcentaje de incidencia de enfermedad, en el cultivo de <i>Phlox paniculata</i> . La Tolita, Guayllabamba, Quito, Pichincha, 2009.	57

Gráfico 12. Porcentaje de grado fancy (55 cm) por tratamiento en el cultivo de <u>Phlox paniculata</u> . La Tolita, Guayllabamba, Quito, Pichincha, 2009.	59
Gráfico 13. Porcentaje de grado selec (65 cm) por tratamiento en el cultivo de <u>Phlox paniculata</u> . La Tolita, Guayllabamba, Quito, Pichincha, 2009.	59
Gráfico 14. Porcentaje de grado extra (75 cm) por tratamiento en el cultivo de <u>Phlox paniculata</u> . La Tolita, Guayllabamba, Quito, Pichincha, 2009.	60
Gráfico 15. Porcentaje de grado super (85 cm) por tratamiento en el cultivo de <u>Phlox paniculata</u> . La Tolita, Guayllabamba, Quito, Pichincha, 2009.	60
Gráfico 16. Relación Costo/beneficio RC/B en el cultivo de <u>Phlox paniculata</u> . La Tolita, Guayllabamba, Quito, Pichincha, 2009.	64

I. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador la producción de flores con perspectivas de exportación se inician en la década de los setenta, aunque su auge se considera desde 1983. La actividad florícola experimenta una rápida evolución en el área total sembrada pasando de 150 ha. en 1985 a 2250 ha. en 1997 (Romero, 1998) y 4909 ha. en el año 2000. (Instituto Nacional de Estadística y Censos, Ministerio de Ganadería y Pesca. 2000)

En la actualidad las flores son el tercer producto no tradicional de exportación en el Ecuador lo cual, permitió el ingreso de 195 millones de dólares al país en el año 2.000. Al momento existen 400 plantaciones de flores en operación en el Ecuador las cuales emplean a más de 35.000 trabajadores, usan aproximadamente 2.700 has. de tierra sólo para la producción de flores y exportan 60.000 toneladas métricas al año. Las divisas generadas están en el orden de los 180 millones de dólares americanos. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. 1990 – 2000)

Phlox, nombre común de un género de plantas de la familia de las Compuestas que comprende cerca de 200 especies herbáceas con flor, ampliamente distribuidas por América, Eurasia y África. Casi todas son vivaces y forman abundantes capítulos florales a finales del verano y en otoño.

(<http://inti.cab.int.co/cab/biocab/bioflora/especie/amarcaudOOI/cultivo.htm>)

Varias especies de phlox son normalmente cultivadas en los jardines. La mayoría del phlox cultivado, con la excepción notable de phlox de Drummond, es perenne. Los cultivares de Phlox están disponibles en las sombras de blanco, purpúreo, azul, rosa, y amarillo. La mayoría crecen mejor en la tierra bien agotada, expuesta a la sombra parcial al sol parcial. Phlox son estimados en el jardín para su habilidad de atraer las mariposas. (wikipedia.org/wiki/Phlox - 34k)

El Phlox en el año 2000 ocupó la buena posición entre las flores de verano mejor vendido en las subastas holandesas y norteamericanas de flores con 40 millones de tallos vendidos. El crecimiento de este cultivo en el Ecuador ha tomado vuelo

sobre todo con el objetivo de abastecer los mercados internacionales ya que la producción holandesa de phlox es estacional y se cultiva a campo abierto. (Empresa Flores la Herradura.2004)

En el país hay 4909 Ha (aproximadamente 47 Km²) dedicadas al cultivo de flores, de las cuales el 73,6% (casi las tres cuartas partes) corresponden a flores permanentes y el resto 26,4% a flores transitorias. La provincia que se destaca, en cuanto a superficie cultivada de flores, es Pichincha, con aproximadamente el 66 % de la superficie total (que se desglosa en 49,6% de flores permanentes y 16,4% de transitorias), le siguen Cotopaxi con el 12,1% de la superficie, Azuay con el 5,8%, Imbabura el 5%, Guayas 4,4% (exclusivamente con flores permanentes), y las demás provincias con el 6,6% de la superficie cultivada de flores. (SICA- INEC-MAG. 2000)

El cultivo de phlox es una flor de verano que en la actualidad se ha dado gran importancia a la Explotación y Producción de este cultivo, el mismo que tiene gran aceptación en el mercado internacional y nacional, ya que es una flor muy atractiva y de diversos colores llamativos y su demanda se ha ido incrementando en los últimos años, mas a los mercados de Estados Unidos, Canadá y Europa. (Peralta, J. 2009)

En la floricultura colombiana, cerca del 16 % de los costos de producción del crisantemo o pompón (*Dendranthema grandiflorum* (Ramat.) Kitam.), está representado por la luz complementaria requerida para controlar su floración. (www.sra.gob.mx)

En condiciones naturales el género Phlox requiere de 16 horas de luz para cumplir con sus necesidades energéticas. En el Ecuador se estima que existen 50 Ha de phlox para exportación, en la Finca la Tolita se estima una producción de 3.5 millones de tallos al año. La optimización de luz artificial en el cultivo de phlox sigue siendo un tema de investigación y esto nos permite seguir buscando nuevas alternativas pro mejora de este cultivo. (Orozco, R. 2009)

En esta investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar la incidencia de la luz artificial en la productividad del cultivo de phlox variedad ceo.
- Determinar el mejor tiempo de exposición y frecuencia de iluminación artificial en la productividad del cultivo de phlox variedad ceo.
- Evaluar el efecto de la luz incandescente sobre el crecimiento y la productividad del cultivo de phlox variedad ceo.
- Realizar un análisis económico del mejor tratamiento y su relación Beneficio/Costo (RB/C).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ORIGEN, CARACTERÍSTICAS Y DISTRIBUCIÓN

El Phlox, cuyo nombre científico es *Phlox paniculata*, procede de Norteamérica y es una planta que fue introducida en Europa hacia finales del siglo XVIII. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

Perteneciente al género botánico, cuenta con 170 especies de plantas de flores. El phlox florece en verano, originaria de Norteamérica, es una planta bastante ramificada, recta y de crecimiento rápido. Sus colores son variados con colores elegantes y brillosos, desde blanco violeta, con tonos rosa, crema y cuentan con un excelente aroma. (www.forodefotos.com.)

Phlox, nombre común de un género de plantas de la familia de las Polemoniaceae que comprende cerca de 200 especies herbáceas con flor, ampliamente distribuidas por América, Eurasia y África. Pertenecen a este grupo las flores de jardín llamadas septiembres o septembrinas, de floración otoñal y tallos con abundantes hojas.

(<http://inti.cab.int.co/cab/biocab/bioflora/especie/amarcaudOO1/cultivo.htm>.)

2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Ericales
Familia:	Polemoniaceae
Género:	Phlox
Especie:	paniculata
Nombre científico:	<u><i>Phlox paniculata</i></u>
Nombre común:	Flox
Variedad:	ceo (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.3. DISTRIBUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Polemoniáceas, nombre común de una familia de plantas con flor que engloba unas 300 especies; el phlox es el nombre común de uno de los géneros más representativos. Además de éste, con casi 67 especies, la familia incluye ornamentales como la valeriana griega. Las hojas suelen ser alternas y sin estípulas. Las flores, con cinco pétalos soldados por la base, dan lugar a un fruto capsular que engloba numerosas semillas. Del phlox común, nativo de Texas, se han obtenido numerosas variedades que se diferencian en cuanto a biotipo y color de la flor. También se cultivan otras especies vivaces de este mismo género. (Encarta ®. 2008.)

Esta vivaz de la familia de las Polemoniaceas es una de las preferidas por los jardineros debido a su largo período de floración y a su rusticidad. La forma y color de sus hojas depende de la variedad (algunas variedades tienen las hojas púrpura) aunque la forma de sus flores es característica de esta especie. Es una planta perfecta para macizos y es de crecimiento bastante rápido. (www.sakata.com.)

Planta herbácea o anual, a veces perenne, con tallos erectos o rastreros; hojas enteras con formas que varían de ovales a lanceoladas, opuestas o alternas, las cuales a veces poseen morfología acorazonada y abrazan al tallo, de color verde o bien verde grisáceo; flores con colores maravillosos: rosa, blanco, púrpura, violeta o azul; las flores se reúnen en espigas o en otras especies se trata de flores solitarias (www.coproa.com.)

2.4. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

2.4.1. Planta

Es una planta anual o perenne con las siguientes características:

- Perenne
- Herbácea

- Tallo erecto con abundantes hojas (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.4.2. Raíz

- Es una raíz bien ramificada (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.4.3. Hojas

Las hojas suelen ser alternas y sin estípulas, con las siguientes características:

- Subuladas
- Rígidas
- Estrechas
- Ciliadas
- Fasciculadas en los nudos (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.4.4. Flores

Las flores, con cinco pétalos soldados por la base, dan lugar a un fruto capsular que engloba numerosas semillas. (Enciclopedia Encarta ® 2008.)

Los capítulos suelen estar compuestos por flósculos amarillos en el disco central rodeados por lígulas de color entre púrpura o azul y rosa o blanco. Muchas de las especies se cultivan. Pertenecen a este grupo las flores de jardín llamadas septiembres o septembrinas, de floración otoñal.

(<http://inti.cab.int.co/cab/biocab/bioflora/especie/amarcaudOOI/cultivo.htm>)

- Reunidas en panícula terminal
- Corola con cinco lóbulos enteros o algo recortados
- Color desde blanco, hasta la combinación de varios colores. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.4.5. Variedades

Hilsea Investments maneja las siguientes variedades de **Phlox paniculata**:

- Blue boy
- Mediterráneo
- Ares
- Báltico
- Zeus
- Apolo
- Ceo
- Dalí
- White spring
- Códigos (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.5. REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS

- En condiciones naturales el phlox florece con 12-18 horas de luz diarias. En Ecuador por su ubicación geográfica se compensa esta necesidad usando luz artificial durante 6 horas mínimo. (www.ubs.edu.)
- El phlox requiere de suelos bien drenados. En cuanto a la temperatura. En trabajos realizados en **Phlox paniculata** no fue necesario tratamiento con frío para romper la dormancia, pero el tratamiento con frío resultó en un desempeño acelerado y tallos más altos, con relación a aquellas plantas que no recibieron tratamiento de frío. En cuanto al fotoperíodo el phlox es una planta de día largo; al tratar a las plantas con menos de 8 horas de luz/día, éstas no florecieron; sin embargo la floración se dio con 16 horas de luz/día. (www.jardineria.pro.)

2.6. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

- El phlox común, cultivado por sus flores de color vivo, prefiere los suelos fértiles, húmedos y bien drenados. (Encarta ®.2007)

2.6.1. Luz solar.- Es cultivo requiere de un período anual mínimo de 12 a 18 horas diarias de brillo solar.

2.6.2. Temperatura.- El rango óptimo de temperatura diaria es de 20 a 25°C y de 10 a 15°C de temperatura nocturna.

2.6.3. Humedad relativa.- Requiere una humedad relativa entre 60 y 80%.

2.6.4. Suelo.- Este cultivo se desarrolla en suelos sueltos, con muy buen drenaje y con un pH de 6.5 y 7.5. (www.jardineria.prol.)

2.7. Reproducción

- La mayor parte por semillas; pueden ser propagadas a partir de esquejes o mediante injerto. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)
- También se puede propagar a partir de cultivos in vitro usando explantes de puntas de tallo. En este sentido se están llevando a cabo investigaciones para conseguir definir un buen método de propagación in vitro para su posible utilización a nivel comercial, a partir de explantes de puntas de tallo. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.8. Métodos de cultivo

- Los métodos de cultivo varían en cada país. En algunas aéreas es cultivada al aire libre y en otras en invernaderos controlados.
- El cultivo usualmente es a partir de esquejes, pocos agricultores utilizan actualmente coronas o raíces almacenadas, debido al problema de “la agalla

de la corona”. Plantas producidas por cultivo de tejidos no se utiliza. El sistema de propagación por semilla tampoco se utiliza, debido a que ellas producen flores simples y las comerciales son flores dobles. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.9. Producción

El phlox, es una planta ornamental utilizada como flor cortada y de decoración.

2.9.1. GUÍA DE MANEJO DE PHLOX FINCA LA TOLITA FT-HI-PF-22.

2.9.2. Generalidades

El phlox se cultiva al aire libre, florece naturalmente en días largos y se lo maneja en single stem (un solo tallo). (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.9.3. Densidad de siembra

81 plantas/m² neto o 48 plantas/m² bruto. El esqueje ideal para siembra debe tener de tres a unas cuatro pares de hojas, además de presentar un desarrollado sistema radicular (i.e., cono bien formado), con raíces blanca. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.9.4. Programa de siembra

Según la necesidad del programa de producción en la finca la Tolita del GEE.

2.9.5. Preparación del suelo

- Tres pases cruzados con subsolador para romper el pie de arado.
- Remover el suelo a una profundidad de 30 cm con doble pase de rastra.
- Incorporar en presiembra materia orgánica (Bocashi).
- Pasar la rastra. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.9.6. Armado de camas y marcación

- Humedecer el terreno.
- Levantar camas de 15 – 30 cm.

- Nivelar camas y caminos.
- Colocar cintas de goteo de fertirriego (2/ cama).
- Colocar una malla de tutoreo (cuadrados de 20 x 20 cm).
- Humedecer las camas.
- Marcar las camas con marcador. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.9.7. Desinfección y transporte de plantas

- Desinfectar las bandejas de plantas haciendo un DIP (inmersión en tina plástica) con previcur 1 cc/l de agua.
- Trasladar las plantas desde el sitio de la desinfección al sitio destinado para la siembra. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.9.8. Siembra

- El esqueje ideal para siembra debe tener de tres a cuatro pares de hojas, además que debe presentar un desarrollado del sistema radicular (cono bien formado), con raíces blancas.
- Sembrar a 81 plantas / m².
- Introducir la planta garantizando que la parte superior del pilón quede a nivel del suelo.
- Desalojar las bandejas vacías y rastrillar los caminos.
- Garantizar que el follaje se mantenga húmedo hasta la tercera semana de edad. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.9.9. Aplicación de GA3

GA3.- Es un potente regulador de crecimiento vegetal a base de ácido Giberélico producido por la fermentación biológica del hongo *Gibberella fujikuroi*. Este biorregulador aumenta, acelera la floración y estandariza la producción. (Vademécum florícola. 2006)

Acido giberélico.- Es una sustancia orgánica sintetizada en el interior de la planta que a diversas concentraciones activa, inhibe, modifica el crecimiento de la misma ejerciendo dicha acción en un lugar distinto al de origen. En el cultivo de Phlox la aplicación de Acido Giberélico (GA3) promueve la inducción floral, se utiliza como complemento de los sistemas de luces artificiales. La cantidad y frecuencia del ácido depende del tipo de iluminación. (Carver, S. 1990)

Se aplica cada 15 días desde la segunda semana de siembra por tres veces a 80 ppm. a un promedio de 4 a 5 cc por planta. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.9.10. Luz artificial

El phlox es un cultivo que necesita 18 horas/día para mantenerse vegetativo. Se coloca la iluminación desde la semana de siembra hasta que la planta mida 60 cm o aproximadamente 7 semanas de edad. Utilizar luz de sodio de 250 o 400 watts o lámparas halógenas 1500 watts por 6 horas durante la noche. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.9.11. Tutoreo

- Colocar escalerillas entre 7 y 9 m.
- Alzar las mallas cada semana o cada 15 días, desde que las plantas tienen de 10 a 15 cm. de altura. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.9.12. Peinado

Peinar semanalmente las plantas desde que empieza el manejo de mallas hasta el final del ciclo del cultivo. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.9.13. Escarificado y desmalezado

Realizar desde la segunda semana de siembra en cama y camino y a partir de la quinta semana solamente escarificar el camino y seguir con el desmalezado en cama y camino. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

i. Escobillado

Realizar después de cosecha y de cada labor cultural. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

ii. Aspirado

Se realiza desde la primera semana de siembra hasta la décima semana. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.9.16. Riego y fertilización

Iniciar fertirriego a la segunda semana de siembra. Los volúmenes de agua para fertilizar vegetativo o productivo son de 8 a 12 l/m². Fertilizar de 3 a 4 días a la semana con un EC de 0.8 a 1.2, el suelo donde se cultiva phlox debe presentar los siguientes niveles nutricionales.

	Recomendación de Holanda: "Flores de Verano Grupo 5"		
	Min.	Opt.	Max.
C.E. (mS/cm)	0,9		
Nitrato (NO ₃)	96	186	372
Amonio (NH ₄)	< 1,8		
Fosfato (PO ₄)	11,3	14,1	21,2
Potasio (K)	39	59	98
Magnesio(Mg)	14	24	40
Calcio (Ca)	40	80	160
Sulfato (SO ₄)	67	144	384
Sodio (Na)	< 92		
Hierro (Fe)	0,28	0,48	0,56
Manganeso (Mn)	0,05	0,11	0,16
Cobre (Cu)	0,01	0,04	0,06
Zinc (Zn)	0,10	0,13	0,16
Boro (B)	0,11	0,16	0,27

(Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

Se debe tomar en cuenta que la fertilización depende del análisis de suelo, del análisis foliar y de la lámina de riego. Tomar en cuenta que el phlox es un cultivo exigente en Fe y Mg. El pH debe estar entre 5,5 a 6,5.

2.9.17. Control de plagas y enfermedades

Aplicar pesticidas de acuerdo a los reportes de monitoreo MIP-C. Los posibles problemas son:

- Damping off
- *Rhizoctonia* sp.
- *Nigrospora* sp.
- Minador
- Trips
- Áfidos (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.9.18. Cosecha

- Utilizar coche de cosecha y cortar con tijera.
- Punto de corte: una flor abierta.
- Cortar a la base del tallo.
- Armar ramos de 50 tallos/malla.
- Llevar a tachos de hidratación y transporte con una solución de STS 2 cc/l de agua, con pH de 4,5 a 5.
- Lavar los tachos antes de cosechar. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.9.19. Hidratación y transporte

- Hidratar en solución con STS.
- Se coloca 5 cm de solución por tacho.
- Poner 2 malla de flor por tacho y llevar a la poscosecha en cable vía o tractor.

2.9.20. Poscosecha y comercialización.- Se cortan los tallos, con tallo largo, cuando las flores se abren, se agrupan en ramos para el mercado en considerables troncos florales. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

- **Grados de calidad.-** Clasificación de tallos cosechados por longitud, peso y tamaño de flor. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.10. PLAGAS Y ENFERMEDADES MÁS IMPORTANTES

Plagas: Minador, áfidos, trips

2.10.1 Áfidos.- Los adultos pueden ser alados o ápteros. Se reproducen por vía bisexual, ovípara o por partenogénesis telítoca, vivípara. Duración del ciclo biológico es de 7 días a 24° C. Los adultos toman la savia de los órganos jóvenes y tiernos, debilitando la planta y reduciendo el desarrollo y se manifiesta en el amarillamiento de las hojas. Los brotes atacados se deforman, se retuercen, lo mismo ocurre en las flores y con pequeños frutos. La fracción de savia absorbida y no aprovechada la eliminan por los sifones en forma de gotas. Se trata de una sustancia azucarada o melaza que al depositarse en las hojas u otros órganos sirve de medio de desarrollo de hongos saprofitos conocidos como fumagina. (Donato, W. 2006)

2.10.2. Minador.- El minador americano (*Liriomyza trifolii*), del orden díptero, familia Agromyzidae. El adulto es una mosca que deposita los huevos en el mesófilo de las hojas con el oviscapto perforador quedando un agujero alargado distinto al nutricional que es redondo. Las larvas son blancas, sin patas ni cabeza diferenciada. Las larvas son los estados más dañinos. Las galerías adquieren una coloración verde aceitosa. Pasado el tiempo la epidermis toma aspecto blanquecino y al final se necrosa el tejido. Las galerías ocupan los espacios internerviales del limbo sin llegar a atravesar las nervaduras. Si el ataque es muy intenso, los folios se desecan reduciendo su capacidad fotosintética (Donato, W. 2006)

2.10.3. Trips.- Frankliniella sp. insectos pequeños, alados y apteros, los alados tienen alas plumosas, rodeadas de largos pelos. Aparato bucal raspador chupador, tarsos con dos segmentos, cabeza más estrecha que el tórax, antenas filiformes o moniliformes con ojos grandes compuestos, posee tres ocelos, metamorfosis paurometábola. (Donato, W. 2006)

Enfermedades: Nigrospora sp., Damping off., Rhizoctonia sp.

2.10.4. Nigrospora sp.- Se presenta bajo condiciones de temperatura y humedad relativa media- alta. El hongo produce cáncer de tallo, pudrición de cuello, manchas en flores y hojas, atacando en todas las fases del cultivo. En las hojas más viejas aparecen manchas pequeñas y regulares, necróticas, rodeadas de zonas amarillas que muestran anillos concéntricos, en los tallos se presentan las mismas manchas pero más alargadas. (Agromarket. 1999)

2.10.5. Damping off.- (enfermedad de los semilleros) Es causada por un complejo de hongos (Phythium sp., Rhizoctonia sp.), se activa bajo condiciones de alta humedad y temperatura, puede ser pre-emergente o pos-emergente, en el primer caso la semilla no alcanza a brotar del suelo y en el segundo los tallos de las plántulas recién germinadas muestran en su base un adelgazamiento que hace doblar las plantas. Esta enfermedad es exclusiva de los semilleros cuando las plantas alcanzan un tamaño determinado ya no son susceptibles. Para la prevención de esta enfermedad se recomienda no hacer semilleros en sitios demasiado húmedos y mal drenados, tener una densidad de semilleros apropiada, esterilizar los sustratos con vapor de agua, utilizar sustratos inertes, como turba, cascajo, vermiculita, perlita. (Agromarket, 1999)

2.10.6. Rhizoctonia sp.- (teleomorfa: Thanatephorus cucumeris). Es un patógeno de plantas, con un gran rango de huéspedes y de distribución mundial. Es una de las causas de la condición damping off, que mata plántulas en horticultura. (Iza, C. 2007)

2.11. LUZ ARTIFICIAL

Definiciones

2.11.1. Fotoperíodo.- Se define al fotoperíodo como el número de horas de luz por día, el día dura mientras exista una intensidad lumínica solar de 15 bujías-pie. Luego, puede definirse el fotoperíodo como el número de horas por día en que la intensidad lumínica es mayor o igual que 15 bujías-pie. En términos fisiológicos, 15 bujías-pie equivalen a 0,6456 wm^{-2} . (Thomas B. y Vince, D. 1997)

2.11.2. Intensidad luminosa.- La iluminancia (E), también llamada Nivel del flujo luminoso que incide sobre una superficie, dividido por el tamaño de dicha superficie (S). La iluminancia es la magnitud de valoración del nivel de iluminación de una superficie o de una zona espacial. Su unidad de medida es el Lux (Lx), equivalente a la iluminación que incide sobre cada m^2 de una superficie y sobre la cual se distribuye uniformemente un flujo luminoso de un lumen. $\text{LUX (lx = lm/m}^2\text{)}$ Un lux es igual a un lumen por metro cuadrado. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.11.3. Flujo luminoso.- Es la relación de como fluye la luz respecto al tiempo, la unidad es el lumen (lm). (Thomas B. y Vince, D. 1997)

2.11.4. Fitocromo.- Es una proteína que tiene dos configuraciones que son intercambiables denominadas Pr y Pfr. La forma Pr se encarga de la absorción de la luz roja y se encuentra principalmente en el núcleo celular. De la radiación roja lejana se encarga la forma Pfr, que se localiza en el núcleo celular. Puesto que en los procesos fisiológicos la luz roja tiene un efecto activador y la roja lejana un efecto inhibidor, se considera a la Pfr la forma biológicamente activa y la del fitocromo Pr, la inactiva. (Bergareche, C. y Moysset, L. 1993)

2.11.5. Equipo de medición de intensidad luminosa.- Equipo o dispositivo para medición de la intensidad luminosa. Y la cual posee un sensor fotosensible. Generalmente dan información del nivel de iluminación en unidades lux (Lx) o footcandle (fc). $1 \text{ fc} = 10.47 \text{ Lx}$ $1 \text{ Lx} = 0.0955 \text{ fc}$. (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.11.6. Ajuste a cero.- Es encerar el equipo, generalmente consiste en ejecutar una medición en ausencia de luz y ajustar la escala del equipo a cero. Un ejemplo del procedimiento es el que sigue: Calibración cero para el Sensor.

- Coloque la “Cubierta del sensor” sobre el “Sensor de luz”.
- Seleccione la escala "2,000 LUX" por medio del “Interruptor de escala”.
- Presione la tecla "Zero". La pantalla indicará cero.
- Retire la Cubierta del sensor de luz (Hilsea, Ficha Técnica. 2009)

2.12. UTILIZACIÓN DE LA ILUMINACIÓN EN LA FLORICULTURA

Entre las especies sensibles al fotoperíodo respecto al fenómeno de inducción floral, pueden distinguirse plantas de día corto, en las que la floración se induce como consecuencia de la exposición a días cortos; plantas de día largo en las que la floración se induce por exposición a días largos; y plantas neutras, en las que el proceso de inducción floral no es afectado por la duración del día. (Wareing, F. y Phillips, D. 1986)

Otros trabajos reportan experiencias sobre el efecto del momento de la interrupción del período oscuro, tales como los realizados por (Blacquère, P. 2002), quien evaluó el tiempo requerido ciclo luz-oscuridad para retardar la floración en crisantemo. Utilizando como fuente de luz HPS, encontró que después de ocho horas de oscuridad, son suficientes ocho minutos de irradiación para lograr el efecto de día largo en esta especie vegetal. (Karlsson, L. 1987) evaluaron la influencia de la temperatura sobre la eficiencia de luz en crisantemo. Encontraron que la ganancia de peso durante el desarrollo de la planta es principalmente una función del flujo de fotones fotosintéticos (FPR), y que la temperatura tuvo una pequeña acción sobre el incremento alcanzado por la planta.

Las plantas de phlox necesitan por lo menos de 12 a18 horas diarias de luz si esto no ocurre las plantas se mantienen en estado vegetativo, con la luz durante la noche se logra reducir el período de oscuridad natural a períodos mas cortos ya que promueve la elongación y completa el ciclo de floración uniforme, la luz

artificial se empieza a aplicar a partir de la primera semana de siembra y se recomienda luz incandescente. (Shillo, R. 1992)

Las plantas requieren de dos tipos de luz para un crecimiento y florecimiento óptimo ondas rojas para ayudar a florecer ondas azules para el crecimiento en general. Estas ondas son proporcionadas de forma natural por la luz del sol. (¿Recuerda su clase de ciencias con ROY G BIV y el prisma?) La tarea a la mano para el jardinero interior es hacer una réplica de la luz del sol en el interior. Usted puede, de hecho, hacer esto sumamente fácil con focos de " luz de crecimiento". Estos focos fluorescentes están diseñados específicamente para proveer de las ondas de luz correctas para las plantas.

En general, las plantas tropicales necesitan de 70° a 80° F en el día. Las plantas más resistentes necesitarán de 65 a 75° F y aproximadamente de 5° a 10° de temperatura más baja en la noche. Invierta en un buen termómetro para monitorear la temperatura. (www.usb.edu.mx. 2003)

2.12.1. REGULACIÓN DEL TIEMPO DE FLORACIÓN POR LA LUZ

Se observa que la luz puede darse intermitentemente a través de varios períodos durante la noche, sin que aparentemente se presente una pérdida de su efecto inhibidor de la floración. El modelo de ampliación del fotoperíodo utilizado por el cultivo, consistente en interrumpir la noche con cortos períodos de luz (5 minutos de luz por 25 de oscuridad), es consecuente con el planteamiento hecho por (Martínez-Zapater y Salinas. 1993), quienes afirman que para que la noche tenga efecto inductivo hacia la floración, la oscuridad debe ser continua. La interrupción del período oscuro con unos pocos minutos de luz elimina el efecto inductivo de una noche larga en plantas de día corto.

El fotoperíodo permite clasificar las plantas en cuatro grupos: plantas de día corto, que florecen bajo un nictoperíodo (tiempo de iluminación que recibe la planta en un período de 24 horas) máximo; plantas de día largo, que florecen sobre un nictoperíodo mínimo; plantas neutras que florecen indiferentes al fotoperíodo y

plantas día intermedio que tiene un rango de luz necesario para florecer, es decir tienen un fotoperíodo mínimo y máximo. (Bastin, R. 1970)

La razón para que las plantas florezcan conforme los ciclos naturales de día y noche es que la luz blanca contiene tanto longitudes de onda de rojo como de rojo lejano, las dos formas del pigmento están expuestas simultáneamente a los fotones que conducen a la fotoconversión a la forma opuesta. Por lo tanto pocos minutos después de recibir la luz existe un fotoequilibrio manteniéndose mientras haya luz. Al final del período luminoso las plantas se encuentran en la oscuridad, el nivel de P_{fr} declina regularmente durante un período de algunas horas. Si se regenera el nivel de P_{fr} mediante un pulso de irradiación con luz roja a mitad del período oscuro se inhibirá la floración en las PDC (esto es, de “noche larga”) que sin esta interrupción habrían florecido; y de la misma forma, se estimulará la floración de las PDL (esto es, de “noche corta”) que sin la interrupción no habrían florecido. (www.euita.upv.es. 2004)

2.12.2. VENTAJAS DE LA ILUMINACIÓN ARTIFICIAL EN FLORES

El uso de genotipos con una respuesta fotoperiódica pronunciada, en combinación con un adecuado control fotoperiódico, constituye una poderosa herramienta para regular la producción de la cosecha y sus características, siendo posible, por ejemplo, concentrar la recolección en un período corto y de gran interés para el cultivador. Con el suministro de luz adicional también se promueve el desarrollo vegetativo de la planta, con lo cual el tallo logra alcanzar la longitud necesaria para cumplir con los estándares internacionales de comercialización. (Karaguzel, O. 2004)

El crisantemo es una de las especies con alta respuesta al fotoperíodo, lo que permite prolongar su estado vegetativo, mediante el suministro de días largos, obteniéndose, por tanto, flores con un tallo largo y frondoso (Vince, D. y Cockshull, E. 1981)

Estudio del comportamiento de las plantas en función de la longitud del día o de noche. Modificación del fotoperíodo para conseguir de forma artificial retrasar o adelantar la floración. (Larson, W. 1988)

Las plantas para conseguir reproducirse con éxito necesitan de dos condiciones, la primera, que exista sincronía en la floración con otros miembros de su misma especie y la buena conformación de los órganos florales. Por tanto, la planta ha de integrar información ambiental, así como endógena, antes de sufrir la transición. Entre las señales externas encontramos la luz (intensidad, calidad y el fotoperíodo), la temperatura (vernalización) y la disponibilidad de nutrientes. Los factores endógenos son el reloj circadiano y las giberelinas. (www.biopress.net, 2002)

También la iluminación interviene en la duración de los ciclos de cultivo, tanto en lo referente a la intensidad luminosa, como en lo referente al fotoperíodo, particularmente en las plantas que tienen regulada su floración por la duración del fotoperíodo, siendo este caso fácilmente regulable con la iluminación artificial. (Arcas, R. 2000)

2.13. TIPOS DE LUZ ARTIFICIAL

Existen distintos sistemas de iluminación artificial:

- Lámparas incandescentes
- Lámparas de vapor de mercurio (MV)
- Lámparas mixtas (incandescentes y de vapor de mercurio)
- Fluorescentes
- Lámparas de halogenuros metálicos (MH)
- Lámparas de vapor de sodio a alta presión (HPS)

Las mejores son las lámparas de vapor de sodio a alta presión, porque proporcionan todos los espectros de luz necesarios para el crecimiento y la floración de las plantas. El problema es que también son las más caras. Por lo que

si no se quiere gastar mucho dinero se puede utilizar fluorescentes, existen algunos modelos especialmente diseñados para el cultivo de plantas, para que además de crecer bien se favorezca la floración. (www.jardinactual.com)

Las lámparas incandescentes se colocan con reflectores en líneas por encima de la planta. Se emplean con dos potencias diferentes: 100 y 200 voltios, estas últimas, se recomiendan ya que se reduce el número de unidades a colocar; lo que permite aumentar el espacio para los trabajadores entre el suelo y las plantas. En este caso, la intensidad luminosa requerida es de 110 lux. (www.sra.gob.mx)

2.13.1. Lámparas incandescentes.- Son las bombillas tradicionales. Producen luz (roja e infrarroja) por fenómenos de incandescencia del filamento, calentado por el paso de la corriente eléctrica. Desprenden mucho calor y consumen gran cantidad de electricidad, por lo que su rendimiento es muy bajo. Además pueden quemar las plantas si se sitúan demasiado cerca. Es el sistema más barato, pero nada recomendable. Si no tienes otra opción, al menos procura utilizar focos, que son algo más efectivos, debido a que concentran haces de luz mediante reflectores. (www.growshop.com.)

2.13.2. Lámparas de vapor de mercurio (MV).- Producen luz (blanca, azul y verde) por el paso de la corriente eléctrica a través de gases calientes de mercurio a alta presión. Habitualmente se emplean en la iluminación de estadios deportivos, grandes instalaciones y sitios donde se desea una luz de aspecto natural. Se utilizan durante el período de crecimiento de las plantas por su alta emisión en la zona azul del espectro, pero son pobres en la zona roja por lo que no se favorecerá la floración. Además son muy eficientes en el consumo de electricidad. (www.growshop.com)

2.13.3 Lámparas mixtas (incandescentes y de vapor de mercurio).- Combinación de una lámpara de vapor de mercurio a alta presión con una lámpara incandescente. De esta manera se consiguen las radiaciones rojas necesarias para la estimulación de la floración de las plantas de interior. El problema es el elevado

costo de uso, al reducirse mucho el rendimiento luminoso respecto de las lámparas de vapor de mercurio. (www.growshop.com.)

2.13.4. Fluorescentes.- En realidad son lámparas de vapor de mercurio, pero a baja presión. Producen luz (principalmente azul y roja, aunque depende mucho del modelo) mediante fenómenos de fluorescencia del gas sometido a un arco voltaico. Son muy adecuadas para el crecimiento, para los vástagos y para enraizar esquejes, por lo que se recomiendan especialmente durante las primeras etapas de las plantas. Son bastante económicas. (www.growshop.com.)

2.13.5. Lámparas de halogenuros metálicos (MH).- Son lámparas de vapor de mercurio a las que se ha añadido en el tubo de descarga yoduros metálicos, que consiguen mejorar considerablemente la capacidad para reproducir el color. Producen una luz blanca, ligeramente azulada, muy apropiada para la germinación, el enraizamiento de esquejes y el crecimiento vegetativo. Suelen emplearse en el alumbrado público. Son más baratas que las lámparas de mercurio, pero tienen menor rendimiento (gastan más electricidad para producir la misma luz). (www.growshop.com.)

2.13.6. Lámparas de vapor de sodio a alta presión (HPS).- Producen luz (amarilla y anaranjada) por la descarga eléctrica en un tubo con vapor de sodio a alta presión. Sin duda son las mejores, puesto que emiten más luz y menos calor. Se usan en parkings y lugares donde el color de la iluminación no es demasiado importante. Proporcionan todos los espectros de luz necesarios para el crecimiento y la floración de las plantas de interior. Si te lo puedes permitir tus plantas lo notarán, además compensarás un poco el gasto, puesto que son muy eficientes en el consumo de electricidad. (www.growshop.com.)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Ubicación del experimento

El presente ensayo se realizó en la Finca la Tolita del Grupo Esmeralda LTDA. Ubicada en el recinto Santo Domingo de los Duques, Parroquia de Guayllabamba, Cantón Quito, Provincia de Pichincha.

3.1.2 Situación geográfica y climática

• Altitud:	2250 msnm
• Longitud:	78°02'0'' W
• Latitud:	0° 02' 0'' N
• Temperatura máxima:	35° C
• Temperatura mínima:	9° C
• Temperatura media anual:	23° C
• Precipitación media anual:	750 mm
• Humedad relativa:	60 a 75 %
• Heliofania:	650 h/l/año

Fuente: (Estación Meteorológica de la Finca la Tolita. 2009)

3.1.3. Zona de vida

La zona se encuentra dentro del Bosque Seco Montano Bajo (bs - MB). (Según L. Holdrige)

3.1.4. Material experimental

- Plantas de phlox variedad ceo
- Luz artificial (focos de luz incandescente)

3.1.5. Materiales de campo

- Pala de manilla
- Letreros
- Cinta de goteo
- Funguicidas
- Insecticidas
- Abonos foliares
- Lámparas de sodio
- Focos de luz incandescente
- Malla para tutores metálicas
- Luxómetro
- Marcador de siembra
- Cable gemelo para lámparas y focos
- Interruptores
- Tubos para lámparas
- Rastrillo
- Fertilizantes
- Flexómetro
- Pambiles
- Bombas de fumigación
- Mangueras de fumigación
- Tanque de 500 litros
- Libreta de campo
- Tableros de control
- Pie de rey
- Tijeras
- Ligas
- Boquillas

3.1.6. Materiales de oficina

- Software informático
- papel bond
- Calculadora
- Lápiz
- Esferos
- Regla
- Flash memory
- Borrador

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Factores en estudio

Factor A: Tres tiempos de iluminación nocturna

Código	Tiempo de iluminación nocturna (horas)
A1	6 horas continuas
A2	12 horas continuas
A3	6 horas cíclicas

Factor B: Semanas de edad del cultivo

Código	Semanas de exposición
B1	Semana 8 hasta 9
B2	Semana 8 hasta 10
B3	Semana 8 hasta 11

3.2.2. Tratamientos:

Combinación de factores (A x B): $3 \times 3 = 9$ tratamientos según el siguiente detalle.

No.	Codificación	Descripción
T1	A1B1	Luz Incandescente de sem.8-9. (6 horas continuas)
T2	A1B2	Luz Incandescente de sem.8-10. (6 horas continuas)
T3	A1B3	Luz Incandescente de sem.8-11. (6 horas continuas)
T4	A2B1	Luz Incandescente de sem.8-9. (12 horas continuas)
T5	A2B2	Luz Incandescente de sem.8-10. (12 horas continuas)
T6	A2B3	Luz Incandescente de sem.8-11. (12 horas continuas)
T7	A3B1	Luz Incandescente de sem.8-9. (6 horas cíclicas)
T8	A3B2	Luz Incandescente de sem.8-10. (6 horas cíclicas)
T9	A3B3	Luz Incandescente de sem.8-11. (6 horas cíclicas)

3.2.3. Procedimiento

Tipo de diseño: Bloques completos al Azar (D.B.C.A.) en arreglo factorial $3 \times 3 \times 4$ repeticiones.

Número de localidades	1
Número de tratamientos	9
Número de repeticiones	4
Número de unidades experimentales	36
Área por tratamiento total:	$4 \text{ m} \times 1.2 \text{ m} = 4.8 \text{ m}^2$
Área neta por tratamiento:	$4 \text{ m} \times 0.8 \text{ m} = 3.2 \text{ m}^2$
Área total del ensayo	$21.6 \text{ m} \times 58 \text{ m} = 1252,8 \text{ m}^2$
Área neta total de ensayo	$3.2 \text{ m} \times 36 \text{ m} = 115.2 \text{ m}^2$

Área total de caminos	1252.8 m ²
Número de unidades netas del ensayo	36
Dimensión de las platabandas	4 m. largo y 0.8 m. ancho
Distancia de Siembra	9 cm x 12 cm
Nº de plantas por tratamiento	259 plantas
Nº de plantas del ensayo	9324 plantas
Nº de elementos muestrales por tratam.	25 plantas

3.2.4. Análisis de Variancia (ADEVA) según el siguiente detalle:

ADEVA	
Fuente de Variación	Grados de Libertad
Total (t.r-1)	35
Repeticiones (r-1)	3
Tratamientos (t-1)	8
Factor A Tiempo (a-1)	2
Factor B Semanas (b-1)	2
AxB	4
E. Exp. (t-1) (r-1)	24

- Pruebas de Tukey al 5% para comparar los promedios de los tratamientos.
- Análisis de correlación y regresión simple.
- Análisis de Relación beneficio costo (RB/C) del mejor tratamiento.

3.3. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS

3.3.1. Altura de la planta. (AP)

Con la ayuda de un flexómetro se procedió a medir en centímetros la altura del tallo. El extremo del flexómetro empezó dejando 2 cm del cuello de la raíz, hasta el ápice o inflorescencia de la planta, esta medición se la realizó en la semana octava después de la siembra (a los 56 días), a la semana novena después de la siembra (a los 63 días), a la semana décima después de la siembra (a los 70 días), a la semana onceava después de la siembra (a los 77 días) y en la semana de cosecha. Todos los datos se registraron en un formato diseñado para esta actividad el mismo que consta de toda la información necesaria. Se tomó los datos de las 25 plantas que fueron la muestra de cada tratamiento.

Porcentaje de incidencia de plagas y enfermedades. (PE)

En la semana de inicio de la cosecha en cada tratamiento, mediante observación directa, se determinó la intensidad de ataque de la plaga o enfermedad sobre la planta o elemento muestral seleccionado. Para el efecto se consideró a la planta dividida en tres tercios, tercio inferior, tercio medio y tercio superior, se realizó una estimación porcentual por cada tercio. Para el procesamiento de la información se aplicó las siguientes fórmulas. Porcentaje de Incidencia = $\text{N}^{\circ} \text{ de plantas afectadas} / \text{N}^{\circ} \text{ de plantas monitoreadas} \times 100$. Se tomó los datos de las 25 plantas que fueron la muestra de cada tratamiento.

Grosor del tallo en la cosecha. (GT)

Se midió en cm y se tomó de la parte del tallo donde empieza la flor (inflorescencia) y se registró al momento del proceso en poscosecha, esta medida se la hizo con ayuda de un pie de rey. Se tomó los datos de las 25 plantas que fueron la muestra de cada tratamiento.

3.3.4. Porcentaje de tallos no inducidos en campo. (TNI)

Se realizó un conteo de todos los tallos no inducidos (tallos sin flor) en la última semana de cosecha, de cada tratamiento y cada repetición. Y luego se calculó el porcentaje de tallos no inducidos por tratamiento. Se tomó los datos de los tallos no inducidos de las 25 plantas que fueron la muestra de cada tratamiento.

3.3.5. Días a la Cosecha. (DC)

Se registró los datos de días a la cosecha desde el primer tallo cosechado hasta el último tallo cosechado de las plantas seleccionadas al azar por cada tratamiento. Se registró los días en que se cosechó cada tallo evaluado, y se determinó que tratamiento tubo menor o mayor ciclo en campo. Se tomó los datos de las 25 plantas que fueron la muestra de cada tratamiento.

3.3.6. Porcentaje de tallos según los grados de boncheo. (GCB)

Se registró en conteo directo de todos los tallos que cumplen con los requisitos para los diferentes grados. (Fancy 55 cm; Selec. 65 cm; Extra 75 cm y Súper extra 85 cm); y se estableció las diferencias de producción en grados de calidad entre cada tratamiento, estos datos se tomó en los días establecidos de cada cosecha desde que inició la cosecha hasta que el cultivo cumplió su ciclo. Se tomó los datos de las 25 plantas que fueron la muestra de cada tratamiento.

3.3.7. Rendimiento por tratamiento. (RT)

Realizada la cosecha se procedió a registrar la producción de número tallos cosechados para cada tratamiento, y ver cuanto se desecho en campo y poscosecha, y se comparó la producción y se determinó el porcentaje de rendimiento de cada tratamiento. Se tomó los datos de las 25 plantas que fueron la muestra de cada tratamiento.

3.4. MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.4.1. Toma de muestra.- Una vez definido el terreno destinado para el ensayo se procedió a sacar una muestra de suelo la cual nos sirvió para realizar un análisis físico-químico y de materia orgánica. Mediante los resultados obtenidos se determinó los parámetros para hacer una enmienda al suelo con relación a los fertilizantes que se recomendó en el análisis realizado, el análisis se lo hizo en el laboratorio de la misma empresa.

3.4.2. Preparación del suelo.- En esta actividad se realizó los siguientes pasos:

Rastrada.- Esta actividad se realizó con el fin de destruir los terrones, además que niveló el terreno dejándole listo para las actividades pre-siembra.

- Se removió el suelo a una profundidad de 35 cm con doble pase cruzado de rastra humedecimiento a capacidad de campo.
- Se incorporó en pre siembra materia orgánica 2 Kg m² bruto.

Incorporación de pre-siembras.- Se incorporó las siguientes cantidades

- Caldolomita = 100gr/m² bruto.
- Superfosfato triple = 100gr/m² bruto.
- Se pasó la rastra para incorpora los fertilizantes de pre-siembras.

3.4.3. Levantamiento de camas.- Una vez que el suelo quedó rastrado y nivelado se procedió al levantamiento de camas. Con los siguientes parámetros.

- Se midió 0.8 m ancho de cama, 0.4 m ancho de camino.
- Se levantó camas de 30 cm de alto.
- Se colocó las mangueras de goteo (3 por cama).
- Se colocó una malla de tutoreo por cama.
- Se humedeció a capacidad de campo.
- Se marcó las camas utilizando el marcador de siembra.

3.4.4. Distribución de parcelas.- Se procedió a dividir las 9 camas en parcela que contenían cada uno de ellos 4 tratamientos por cama, total fueron 36 unidades experimentales, las mismas que tuvieron 4 m de largo x 0.8 m de ancho.

3.4.5. Transporte de plantas

- Se trasladó las plantas desde el área de recepción al sitio de siembra.
- Se aflojó las plantas con un despilonador diseñado para este tipo de bandejas.
- Se desinfectó de plantas por inmersión en previcur (1cc/l. de agua).

3.4.6. Desinfección de camas y plántulas.- Una vez culminada la siembra se procedió a desinfectar las plantas y camas mediante un drench, es decir que con riego por goteo se procedió a desinfectar el suelo y toda la planta sembrada. Para esto se utilizó hongos antagonistas: Trichoderma (1×10^9 solución madre) a (0.14cc/l agua).

3.4.7. Identificación de unidades experimentales.- Cada tratamiento tuvo una identificación, las cuales se detallaron en rótulos la información necesaria de cada tratamiento y repetición los mismos que se usarón para recopilar la información en campo.

3.4.8. Distribución de platabandas o camas para el ensayo.- Se contó con 18 platabandas o camas. El margen de error fue estándar para todos los tratamientos, la diferencia del ensayo fueron los diferentes tiempos y semanas de luz para cada tratamiento.

3.4.9. Instalación de sistema de riego.- En la instalación del sistema de riego primeramente se colocaron mangueras o cinta Hidrogol (3 por cama) (0.15 cm entre gotero), especificación gotero descarga: 1 l/h en total se utilizaron 27 cintas de goteo (3 cintas por cama).

3.4.10. Siembra.- En esta semana se sembró 9324 plantas de phlox variedad ceo en todo el ensayo.

3.4.11. Trazado y hoyado en la densidad de siembra.- Para la siembra se utilizó un marcador estándar confeccionado de metal y provisto de puntas. El mismo que realizó de manera uniforme los hoyos para la siembra.

- Se aflojó las plantas con un despilonador diseñado para este tipo de bandejas. La cantidad de plantas por m^2 neto fue de 81 a una distancia entre planta y planta de 9 cm x 12 cm, guiado por una malla metálica obteniendo 259 plantas por tratamiento y por cama 2916 plantas, obteniendo a una densidad de 81 plantas / m^2 neto.

- Se distribuyó las plantas en la cama y se sembró introduciendo la planta hasta el cuello de la raíz, y se apretó el suelo evitando queden bolsas de aire.

3.4.12. Aplicación de GA3.- Se aplicó GA3 (semana 1 de edad) a 80 ppm de GA3, la segunda aplicación general a (la tercera semana de edad) a 80 ppm, una tercera aplicación general a 80 ppm a (la quinta semana de edad).

3.4.13. Tutoreo.- Se utilizó 1 malla de tutoreo y para que estas mallas no se cuelguen se utilizó en cada cama escalerillas las mismas que son de metal y sirvieron para sujetar las mallas.

- Se colocó 2 pambiles inicio y fin de la cama par sujetar las mallas.
- Se colocó entre 7 escalerillas por cama o platabanda.
- Se inició la subida de mallas a partir de semana 3 de edad, hasta semana 13, de acuerdo al crecimiento de las plantas aproximadamente de 0.25 m a 0.30 m cada 15 días.
- Cada 2 semanas se realizó el enderezado de tallos o llamado peinado de tallos, para evitar torceduras en los mismos.

3.4.14. Riegos.- En los primeros días de siembra se utilizó el riego por aspersión, esto evitará la muerte de las plántulas en los primeros días. Se utilizó una línea de aspersión por cada tres camas y en cada línea 5 aspersores, cabe destacar que la distancia entre aspersor fue de 6 m, luego al quinto día se le dio riego por goteo;

la frecuencia de riegos en el cultivo se dio de acuerdo a la luminosidad del día (en un día normal se regó 2 veces al día). Se dio agua sin fertilizante la primera semana.

3.4.15. Instalación de luz artificial.- Luego, desde la semana 8 se empezó a dar luz con focos incandescentes, según como esta descrito para cada tratamiento, aquí empezó el manejo del ensayo.

3.4.16. Ejecución de ensayo (tratamientos).- Desde la semana octava hasta la semana once, según los tratamientos se puso focos de luz incandescente como esta especificado para cada tratamiento. Se utilizó focos de 200 watts para lo cual pusimos postes de madera en cada tratamiento para sostener el cable y pusimos 2 focos con una distancia entre focos de 2 m por cada tratamiento, los focos estuvieron ubicados a una altura de 1.70 metros desde el filo de la cama o platabanda.

La programación de las horas luz y semanas de iluminación, se hicieron con la ayuda de tableros de control ubicados en el bloque del ensayo.

Se realizó controles de luces en la noche para verificar que la intensidad lumínica sea la misma para todos los tratamientos se midió con un aparato llamado luxómetro, para que se cumpla con lo establecido en cada tratamiento.

Se determinó de forma aleatoria la distribución de cada uno de los tratamientos. Inmediatamente se procedió al montaje de las líneas de focos, las cuales estuvieron separados prudencialmente entre tratamientos para evitar el reflejo de luz entre tratamientos.

Se fue sacando los focos de los tratamientos que fueron cumpliendo sus semanas de iluminación, como manera de asegurarse que ya no se esta dando mas luz artificial en los mismos.

3.4.17. Tamaño de la muestra.- Se tomó 25 al azar plantas de cada tratamiento las mismas se que fueron tomadas de los centros de cada tratamiento, evitando tomar de los bordes por los diferentes efectos que tienen los mismo.

3.4.18. Deshierbas.- Las deshierbas o desmaleces se lo realizó 3 veces en el todo el ciclo del cultivo ya que esta fue necesidad.

3.2.19. Levantamientos de mallas (tutoreo).- Esta labor se la realizó cada 15 días (de acuerdo a la altura del cultivo), y tuvo como finalidad bajar al máximo la pérdida de tallos productivos por torcidos o curvaturas muy visibles.

3.4.19. Peinado o encanaste.- Como se había mencionado anteriormente fue necesaria esta actividad ya ayudo a disminuir la perdida de tallos de producción por torcidos.

Se realizó a la par del manejo o subida de mallas, es decir desde la tercera semana en adelante, hasta la última semana de cosecha.

3.4.20. Escarificado.- Se realizó 2 veces en todo el ciclo del cultivo, evitando la compactación de la superficie de las camas, se la realizó a los 15 días de la siembra y a los 30 días después de la siembra respectivamente.

3.4.21. Fertilización.- A partir de la segunda semana de edad se fertilizó con fórmula vegetativa hasta la octava semana, fórmula productiva desde la novena semana hasta el fin de ciclo del cultivo, se fertilizó tres veces a la semana.

Fertilización química.- El fertirriego se le dio tres vez por semana utilizando los siguientes elementos: Nitratos (K, Ca, NH_4), Sulfatos (Cu, Zn, Mg, Mn) Acido Fosfórico, Acido Nítrico, Bórax, Quelato de Fe, Molibdato de amonio.

3.4.22. Control fitosanitario.- Se aplicó durante todo el ciclo para control fitosanitario según reportes de monitoreo.

Se determinó las plagas y enfermedades que atacaron el cultivo. Para lo cual se siguió el los siguientes pasos:

- Identificación
- Diagnóstico
- Elaboración de programas de aplicación

- Ejecución de programas
- Verificación de resultados

Identificación.- En esta etapa solo se realizó monitoreo directo

- Monitoreo directo: Se eligió las plantas de muestra de cada tratamiento.

Diagnóstico.- Una vez obtenido el dato de monitoreo, se procedió a elaborar el plan de acción para controlar los fitopatógenos que se encuentran en el cultivo.

Para dicho plan se estableció controles químicos, físicos, culturales y mecánicos.

Elaboración de programas de aplicación.- En el caso que la plaga o enfermedad tenga un ataque agresivo fue necesario controlar con productos químicos antes que se propague.

Ejecución de programas de aplicación

- Se adquirió los productos, después se los llevó al cultivo en campo y se preparó la solución siguiendo las instrucciones de cada uno de los productos.
- Se utilizó una bomba de presión, manguera, lanza, trajes completos de aplicación (botas, guantes, mascarilla y traje de aplicación).
- La técnica de aplicación dependió de la plaga a controlar, a continuación los pasos con las indicaciones básicas de control de plagas que se realizó.

Verificación de resultado.- A los tres días que se realizó la aplicación se evaluó la situación actual de las plagas, y luego poder determinar si las plagas disminuyeron su incidencia o si ameritaba se realizar un nuevo plan de acción.

Plagas.- Las plagas que se encontraron son: Trips, larva de minador, puntos de alimentación y áfidos, se aplicó conforme el monitoreo y con los productos indicados en la rotación.

Enfermedades.- La enfermedad que se encontró en el cultivo fue *Nigrospora* sp. se aplicó conforme el monitoreo y con los productos indicados en la rotación.

3.4.23. Control plagas y enfermedades.- De acuerdo a los reportes de monitoreo MIP-C, se elaboró los planes de acción, que fueron desde control físico y mecánico hasta la aplicación de agroquímicos.

3.4.24. Programa de fumigación.- El programa de aplicación se lo hizo de acuerdo a las necesidades de cultivo en cuanto a plagas y enfermedades se refiere y se hizo la rotación de una serie de productos existentes en el mercado tomando en cuenta su costo y su efectividad.

Modo de aplicación.- Para la aplicación se utilizó una bomba móvil de motor con succión, manguera de fumigación y una lanza (rociador).

Control mecánico.- En este control se utilizó una aspiradora para aspirar.

Aspirado.- Desde el día de siembra hasta semana 10 de edad. Se utilizó una aspiradora que fue cubriendo toda la planta en la cual van a ser extraídos de la planta insectos adultos de minador que son un a de las principales plagas ya que estos ponen los huevos en las hojas y luego estos se transforman en larvas que hacen galerías en las hojas.

3.4.25. Cosecha.- Se lo realizó con el coche de cosecha y la tijera, se desinfectó la tijera con agua primacide C 50, el punto de corte fue de una a 3 flores abiertas, se corto a la base de tallo, colocando en coches los tallos para evitar el maltrato. El inicio de cosecha o punteos se dio en la semana 13 y 14 de edad, picos en semana 16,17 colas en semanas 18, el corte de tallos se lo realizó máximo a 3 cm de altura de la corona, se deshojo los 20 cm inferiores del tallo, se elaboró mallas de 20 tallos, la longitud del tallo de cosecha de fue desde 0.55 m hasta 0.95 m de longitud.

3.4.26. Hidrataciones y transporte de flor a Poscosecha.- El tiempo máximo de ingreso de los tallos a la poscosecha fue de 30 minutos después de la cosecha. La hidratación de la flor hasta que llega a poscosecha se la hizo con solución de STS. (Tio sulfato de Na) producto hidratante para la flor que reduce la producción de

etileno para que tenga una mayor durabilidad de vida en florero. Constituido entre otros elementos de Nitrato de plata, cloro y sulfatos.

- Se hidrató con solución de STS a 2 cc/l.
- Se colocó 3 mallas por tacho.
- Se realizó el transporte a la poscosecha en camión.

Procedimiento poscosecha

- Se hizo ramos de 15 tallos y de 85, 75, 65 y 55 cm (grado spx, ext, sel, fcy).
- Se empacó 30 ramos por caja y dependió del pedido de los clientes.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. ALTURA DE PLANTA (AP)

Cuadro N° 1. Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable altura de planta (AP) a los 56, 63, 70 días después de la siembra, en el cultivo de *Phlox paniculata*.

(AP) 56 DIAS				(AP) 63 DIAS		(AP) 70 DIAS	
FV	GL	CM	F	CM	F	CM	F
Total	35						
Repeticiones	3	10.861	1.49NS	22.766	1.73NS	10.879	0.38NS
Tratamientos	8	30.226	4.16**	24.485	1.86NS	30.806	3.02**
Factor A Horas	2	46.802	6.44**	12.821	0.97NS	47.026	4.61*
Factor B semanas	2	21.604	2.97NS	28.820	2.19NS	27.643	2.71NS
A * B	4	26.249	3.61*	28.150	2.14NS	24.277	2.38NS
Error Exp.	24	7.226		13.147		10.200	
CV=4.61%				CV=5.29%		CV=4.16%	

NS = No significativo

** Altamente significativo 1%

* Significativo 5%

BLOQUES

Estadísticamente en la variable altura de planta a los 56, 63, y 70 días no fueron significativos, por lo que en general existió uniformidad dentro y entre los bloques o repeticiones (Cuadro N° 1).

Cuadro N° 2. Resultados de prueba de Tukey al 5 % para comparar promedios (AP) en los tratamientos, a los 56, 63, 70 días después de la siembra.

(AP) 56 DIAS			(AP) 63 DIAS			(AP) 70 DIAS		
Trata miento	Promedio	Rango	Trata miento	Promedio	Rango	Trata miento	Promedio	Rango
T2	63.14	A	T2	73.00	A	T2	81.65	A
T6	61.03	AB	T4	69.68	A	T6	79.42	AB
T1	60.08	AB	T6	69.63	A	T5	78.78	AB
T5	59.80	AB	T5	69.27	A	T4	77.66	AB
T4	58.57	AB	T1	69.27	A	T1	76.79	AB
T8	56.75	AB	T8	68.48	A	T8	75.34	AB
T7	56.26	B	T9	67.77	A	T9	74.71	AB
T9	55.61	B	T7	66.21	A	T7	74.09	AB
T3	55.05	B	T3	64.12	A	T3	73.23	B

Promedios con la misma letra, son estadísticamente iguales al 5 %.

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5 %.

TRATAMIENTOS

Se registraron diferencias altamente significativas en los tratamientos de las variables altura de planta a los 56 y 70 días, a los 63 días no se registran diferencias significativas. El efecto de la luz fue mas visible en la primera semana de la instalación del ensayo donde hubo mas diferencias entre tratamientos y luego al transcurrir el tiempo se va notando el efecto de la luz en las distintas alturas del tallo según los tratamientos. (Cuadro N° 1).

Utilizando la prueba de Tukey, para comparar promedios de tratamientos en la variable altura de planta (AP) a los 56, 63 y 70 días (Cuadro N° 2) se observó que el tratamiento T2: A1B2 (Luz incandescente de sem 8 – 10) (6 horas continuas)

tuvo los mayores promedios con 63.14 cm a los 56 días, 73 cm a los 63 días y 81.65 cm a los 70 días.

En cambio el tratamiento T3: A1B3 (Luz incandescente de sem 8 – 11) (6 horas continuas) con un promedio de 55.02 cm a los 56 días, 64.12 cm a los 63 días y con 73.23 cm a los 70 días obtuvo el promedio menor en altura de planta.

Cuadro N° 3. Resultados de prueba de Tukey al 5 % para comparar promedios (AP), en el factor A: (tiempo de iluminación).

(AP) 56 DIAS			(AP) 63 DIAS			(AP) 70 DIAS		
tiempo luz	Promedio	Rango	tiempo luz	Promedio	Rango	tiempo luz	Promedio	Rango
A2	59.80	A	A2	69.52	A	A2	78.62	A
A1	59.42	A	A1	68.79	A	A1	77.22	A
A3	56.20	B	A3	67.48	A	A3	74.71	B

Promedios con la misma letra, son estadísticamente iguales al 5 %.

FACTOR A: TIEMPO DE ILUMINACION

Según el análisis de varianza se pudo determinar que la altura de planta a los 56 días fue altamente significativa, a los 63 días fue no significativa y a los 70 días fue significativa en los diferentes tiempos de iluminación. (Cuadro N° 1)

Según la prueba de tukey al 5% para comparar los promedios de altura de planta (AP) a los 56, 63, y 70 días con relación al factor A: (tiempo de iluminación) (Cuadro No 3) se puede determinar que el A2: (12 horas de iluminación) obtuvo los mayores promedios con 59.80 cm a los 56 días 69.52 cm a los 63 días y 78.62 cm a los 70 días, ya que esta iluminación se caracterizó por ser 12 horas de iluminación continua.

Los promedios menores en altura de planta registra A3: (6 horas de iluminación cíclicas) con promedios 56.20 cm a los 56 días, 67.48 cm a los 63 días y 74.71 cm a los 70 días y se caracterizó por ser 6 horas de iluminación cíclicas, por lo que diríamos que fueron el factor que menor crecimiento tuvo en altura de tallos en esta variable.

Cuadro N° 4. Resultados de prueba de Tukey al 5 % para comparar promedios de (AP), en el factor B: (semanas de exposición)

(AP) 56 DIAS			(AP) 63 DIAS			(AP) 70 DIAS		
Sema nas	Promedio	Rango	Sema nas	Promedio	Rango	Sema nas	Promedio	Rango
B2	59.897	A	B2	70.250	A	B2	78.180	A
B1	58.303	A	B1	68.387	A	B1	76.590	A
B3	57.230	A	B3	67.173	A	B3	75.787	A

Promedios con la misma letra, son estadísticamente iguales al 5 %.

FACTOR B: SEMANAS DE EXPOSICION

Según el análisis de varianza se pudo determinar que la altura de planta a los 56, 63 y 70 días fue no significativa en las diferentes semanas de iluminación. (Cuadro N° 1)

Según la prueba de tukey al 5% para comparar los promedios de altura de planta (AP) a los 56, 63, y 70 días con relación al factor B: (semanas de exposición) (Cuadro N° 4) se puede observar que el B2: (semanas de exposición 8-10) obtuvo los mayores promedios con 59.89 cm a los 56 días, 70.25 cm a los 63 días y 78.18 cm a los 70 días, siendo estadísticamente iguales, el factor B2: se caracterizó por tener 3 semanas de exposición a la luz, desde la semana 8 hasta la semana 10.

Mientras que los promedios menores en altura de planta registró B3: (semanas de exposición 8-11) con promedios de 57.23 cm a los 56 días, 67.17 cm a los 63 días y 75.78 cm a los 70 días siendo estadísticamente iguales y este factor B3: se caracterizó por tener 4 semanas de exposición de luz (desde la semana 8-11).

Gráfico N° 1. Promedios de altura de planta por tratamiento a los 56 días después de la siembra, en el cultivo de *Phlox paniculata*.

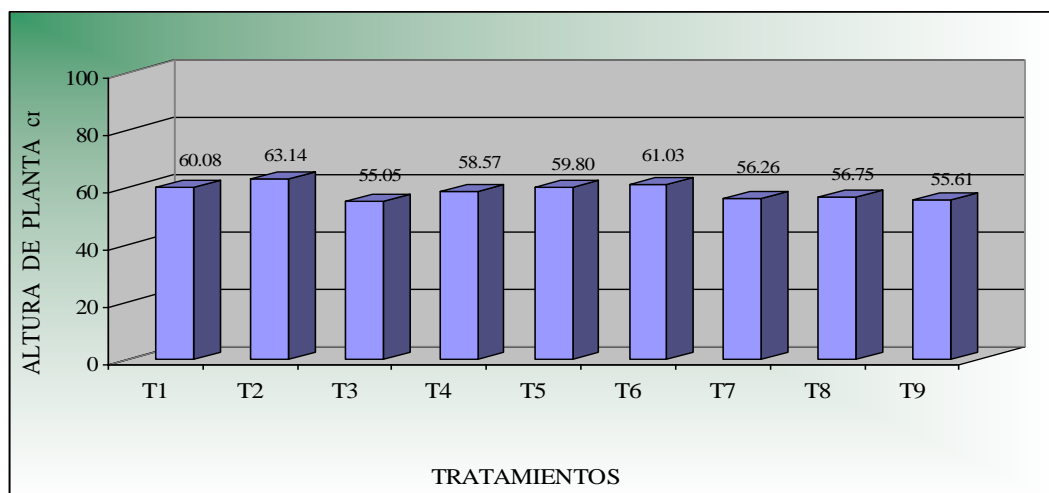


Gráfico N° 2. Promedios de altura de planta por tratamiento a los 63 días después de la siembra, en el cultivo de *Phlox paniculata*.

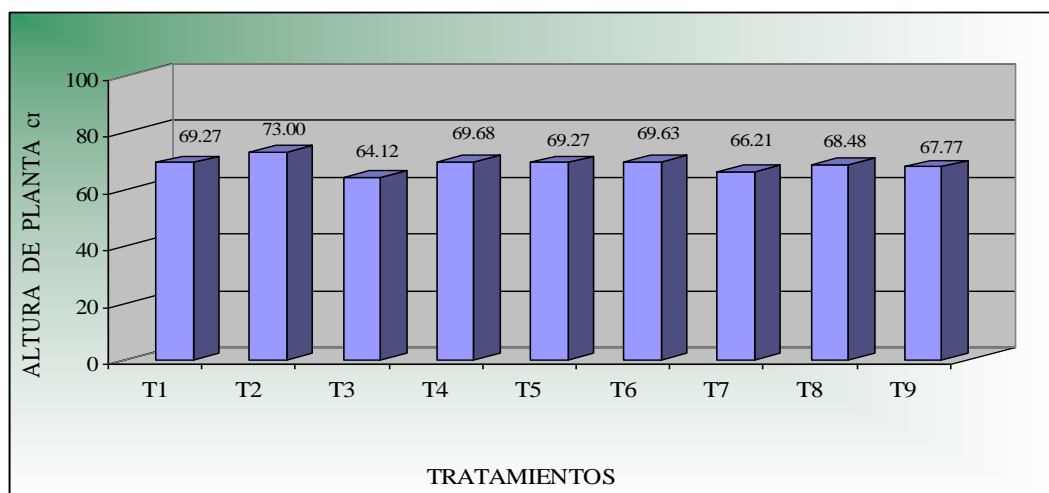
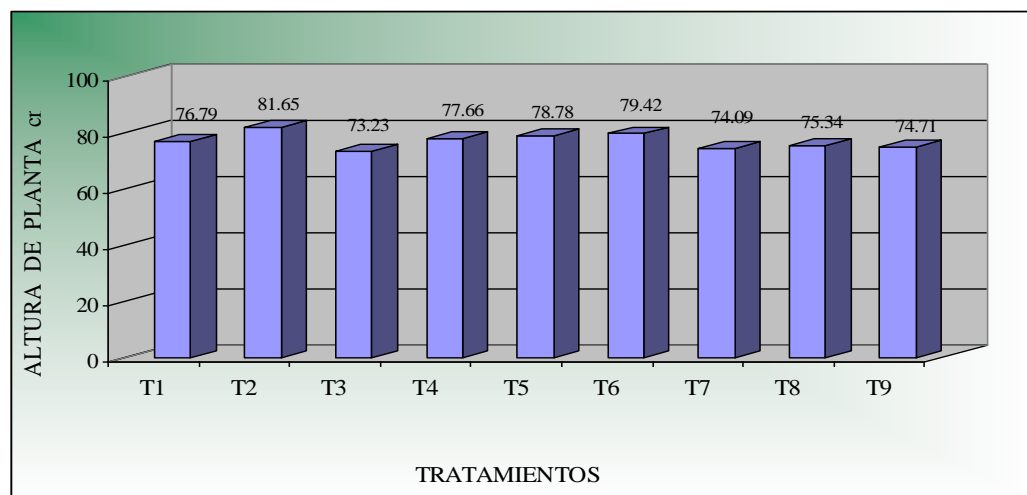


Gráfico N° 3. Promedios de altura de planta por tratamiento a los 70 días después de la siembra, en el cultivo de ***Phlox paniculata***.



4.2. ALTURA DE LA PLANTA (AP) A LOS 77 DÍAS, ALTURA PLANTA A LA COSECHA (APC), GROSOR DE TALLO (GT)

Cuadro N° 5. Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable (AP) 77 días, altura planta a la cosecha (APC) y grosor de tallo (GT) en el cultivo ***Phlox paniculata***.

(AP) 77 DIAS				(APC) A LA COSECHA		(GT) GROSOR DE TALLO	
FV	GL	CM	F	CM	F	CM	F
Total	35						
Repeticiones	3	5.249	0.55NS	13.145	1.80NS	0.010	0.21NS
Tratamientos	8	26.65	2.77*	14.717	2.01NS	0.070	0.07NS
Factor A Horas	2	47.939	4.98*	15.657	2.14NS	0.091	1.86NS
Factor B semanas	2	17.039	1.77NS	4.691	0.64NS	0.086	0.08NS
A * B	4	20.814	2.16NS	19.261	2.63NS	0.052	1.07NS
Error Exp.	24	9.625		7.307		0.049	
CV=3.69%				CV=2.80%		CV=10.66%	

NS = No significativo

** Altamente significativo 1%

* Significativo 5%

BLOQUES

Estadísticamente en la variable altura de planta a los 77 días (AP), altura de planta a la cosecha (APC) y grosor de tallos (GT), no fueron significativos, por lo que en general existió uniformidad dentro y entre los bloques o repeticiones (Cuadro N° 5).

Cuadro N° 6. Resultados de prueba de Tukey al 5 % para comparar promedios de (AP) a los 77 días, (APC) y (GT) en los tratamientos.

(AP) 77 DÍAS			(APC) A LA COSECHA			(GT) GROSOR DE TALLO		
Tratamiento	Promedio	Rango	Tratamiento	Promedio	Rango	Tratamiento	Promedio	Rango
T6	87.57	A	T2	99.63	A	T1	2.245	A
T2	87.46	A	T6	99.26	A	T2	2.233	A
T5	85.54	A	T5	96.55	A	T7	2.230	A
T4	85.44	A	T9	96.35	A	T5	2.065	A
T1	83.65	BA	T4	96.33	A	T3	2.020	A
T8	83.39	BA	T7	95.73	A	T4	1.972	A
T9	81.95	BA	T3	95.53	A	T6	1.965	A
T7	81.27	B	T1	95.35	A	T9	1.955	A
T3	80.53	B	T8	93.48	A	T8	1.923	A

Promedios con la misma letra, son estadísticamente iguales al 5 %.

Promedios con la distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5 %.

TRATAMIENTOS

Se registró diferencias significativas en los tratamientos de la variable altura de planta a los 77 (AP), y en las variables (APC), (GT) fueron no significativas (Cuadro N° 5).

Utilizando la prueba de Tukey, para comparar promedios de tratamientos en la variable altura de planta (AP) a los 77 días el que obtuvo el mayor promedio fue T6 : A2B3(Luz incandescente de sem. 8 – 11) (12 horas continuas) con 87.57 cm y en la variable (APC) el de mayor promedio fue T2: A1B2 (Luz incandescente de sem 8 – 10) (6 horas continuas) con 99.63 cm y en la variable (GT) el tratamiento que mejor tallo registro fue T1: A1B1(Luz incandescente de sem.8 – 9) (6 horas continuas) con 2.24 cm.

Los tratamientos con menores promedios fueron T3: A1B3 (Luz incandescente de sem 8 – 11) (6 horas continuas) con un promedio de 80.53 cm en la variable (AP) a los 77 días y en las variables (APC), (GT) el de menor promedio es T8: (Luz incandescente de sem 8 – 10) (6 horas cíclicas) con promedios de 93.48 cm (APC) y 1.92 cm en grosor de tallos, lo que nos indica que con la exposición de luz cíclica (intermitente), no se obtiene resultados favorables en estas variables.

Cuadro N° 7. Resultados de prueba de Tukey al 5 % para comparar promedios (AP) a los 77 días, (APC), (GT) en el factor A: (tiempo de iluminación).

(AP) 77 DÍAS			(APC) A LA COSECHA			(GT) GROSOR DE TALLO		
tiempo luz	Promedio	Rango	tiempo luz	Promedio	Rango	tiempo luz	Promedio	Rango
A2	86.184	A	A2	97.380	A	A1	2.166	A
A1	83.878	B	A1	96.837	A	A2	2.001	A
A3	82.203	B	A3	95.187	A	A3	2.036	A

Promedios con la distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5 %.

FACTOR A: TIEMPO DE ILUMINACION

Según el análisis de varianza se pudo determinar que la altura de planta a los 77 días fue significativa y en las variables (APC) y (GT) fue no significativa (Cuadro N° 5)

Según la prueba de tukey al 5% para comparar los promedios de altura de planta (AP) 77 días, y (APC) con relación al factor A: (tiempo de iluminación) (Cuadro N° 7) se puede determinar que el A2: (12 horas continuas) obtuvo los mayores promedios con 86.18 cm y 97.38 cm respectivamente y en la variable (GT) el de mayor promedio fue A1: (6 horas de continuas) con 2.16 cm.

Los promedios menores (AP) a los 77 días, (APC), (GT) se registra en A3: (6 horas cíclicas) con promedios 82.20 cm 95.18 cm y 2.03 cm y se caracterizó por ser 6 horas de iluminación cíclicas. Viéndose esto reflejado en los resultados bajos obtenidos.

Cuadro N° 8. Resultados de prueba de Tukey al 5 % para comparar promedios (AP) a los 77 días (APC), (GT) en el factor B: (semanas de exposición).

(AP) 77 DÍAS			(APC) A LA COSECHA			(GT) GROSOR DE TALLO		
Semanas	Promedio	Rango	Semanas	Promedio	Rango	Semanas	Promedio	Rango
B2	85.463	A	B3	97.046	A	B1	2.149	A
B1	83.452	A	B2	96.553	A	B2	2.073	A
B3	83.351	A	B1	95.804	A	B3	1.980	A

Promedios con la misma letra, son estadísticamente iguales al 5 %.

FACTOR B: SEMANAS DE EXPOSICION

Según el análisis de varianza se pudo determinar que la altura de planta a los 77 días (AP), (APC), (GT) fue no significativa (Cuadro N° 5).

Según la prueba de tukey al 5% para comparar los promedios de altura de planta (AP) 77 días, (APC) y (GT) con relación al factor B: (semanas de exposición) (cuadro No 8) se puede determinar que en la variable (AP) a los 77 días el de mayor promedio es B2: (sem. 8-10) con 85.46 cm y en la variable (APC) el de mayor promedio fue B3: (sem. 8 -11) con 97.04 cm y en (GT) el factor con mayor promedio fue B1: (sem 8 – 9) con 2.14 cm.

Los promedios menores (AP) a los 77 días, (GT) se registra en B3: (sem 8 – 11) con 83.35, cm y 1.98 cm y en la variable (APC) el factor de menor promedio fue B1: (sem 8 – 9) con 95.80 cm.

Gráfico N° 4. Promedios de altura de planta (AP) por tratamiento a los 77 días después de la siembra, en el cultivo de ***Phlox paniculata***.

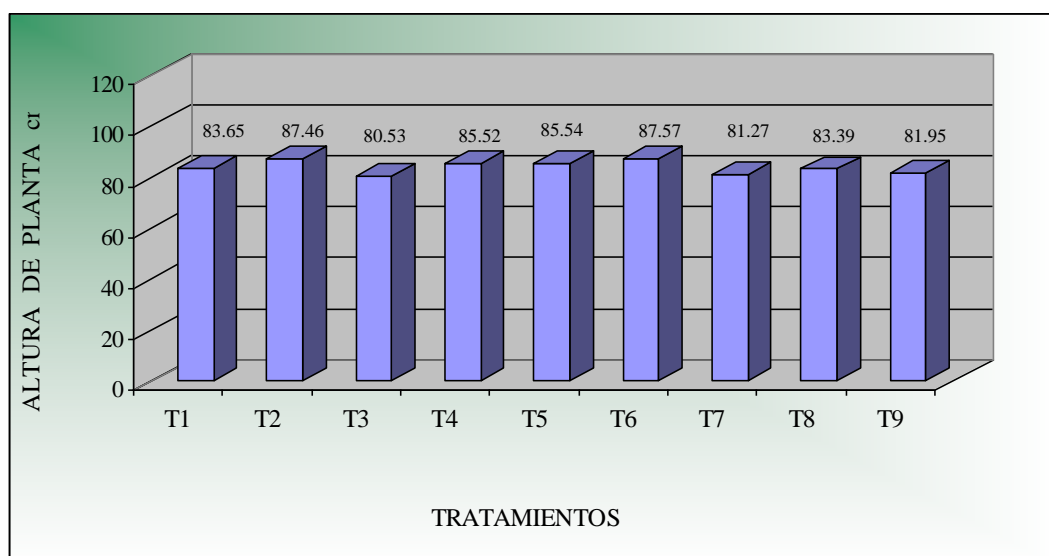


Gráfico N° 5. Promedios de altura de planta por tratamiento en la cosecha, en el cultivo de *Phlox paniculata*.

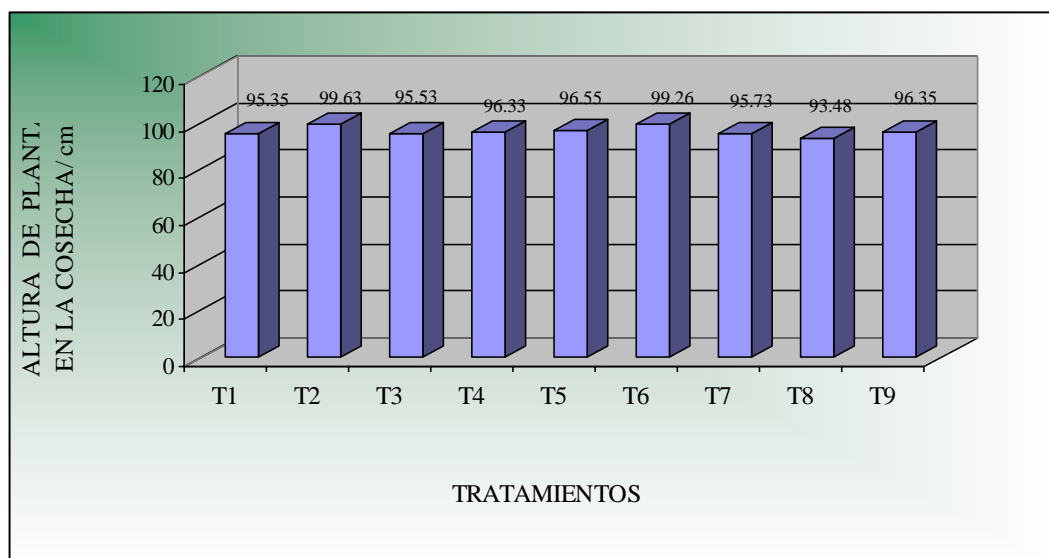
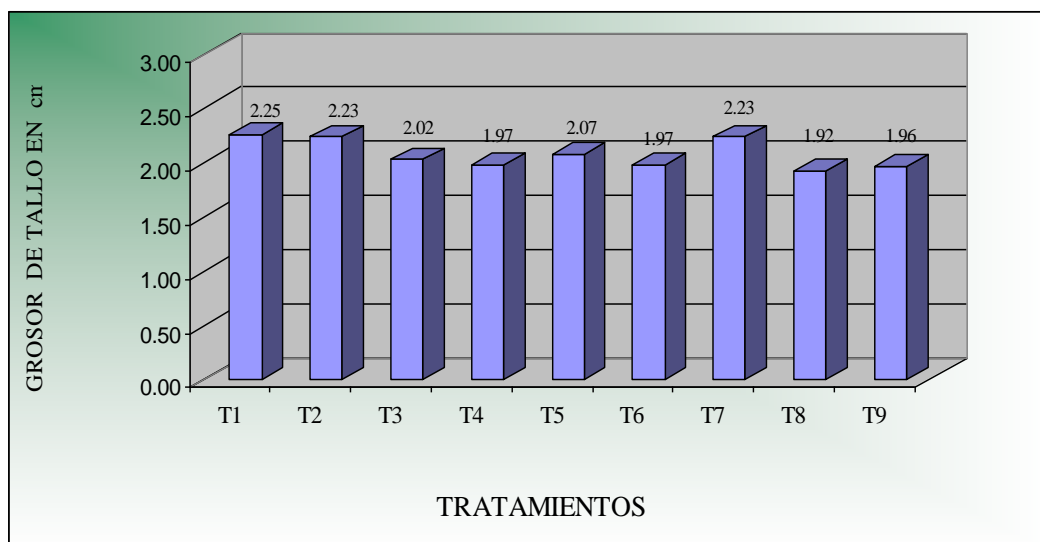


Gráfico N° 6. Promedios de grosor de tallo en la cosecha por tratamiento, en el cultivo de *Phlox paniculata*.



4.3. PORCENTAJE DE TALLOS NO INDUCIDOS (TNI) DÍAS A LA COSECHA (DC), PORCENTAJE DE RENDIMIENTO TALLOS (RT)

Cuadro N° 9. Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable de porcentaje de tallos no inducidos (TNI), días a la cosecha (DC) porcentaje rendimiento de tallos (RT) en el cultivo *Phlox paniculata*.

(TNI) TALLOS NO INDUCIDOS				(DC) DÍAS A LA COSECHA		(RT) RENDIMIENTO TALLOS	
FV	GL	CM	F	CM	F	CM	F
Total	35						
Repeticiones	3	4.33	1.81NS	4.41	0.34NS	5.729	0.27NS
Tratamientos	8	47.406	19.76**	34.44	2.68*	50.45	2.42*
Factor A Horas	2	145.41	60.60**	96.57	7.50**	141.57	6.27**
Factor B semanas	2	36.036	15.02**	34.03	2.64NS	41.88	2.00NS
A * B	4	4.088	1.70NS	3.59	0.27NS	9.18	0.44NS
Error Exp.	24	2.399		12.871		20.87	
CV=16.53%				CV=3.84%		CV=5.04%	

NS = No significativo

** Altamente significativo 1%

* Significativo 5%

BLOQUES

Estadísticamente en las variables porcentaje de tallos no inducidos, días a la cosecha y porcentaje de rendimiento de tallos no fueron significativos, por lo que en general existió uniformidad dentro y entre los bloques o repeticiones (Cuadro N° 9).

Cuadro N° 10. Resultados de prueba de Tukey al 5 % para comparar promedio (TNI), (DC), (RT) en los tratamientos.

(TNI) TALLOS NO INDUCIDOS			(DC) DÍAS A LA COSECHA			(RT) RENDIMIENTO TALLOS		
Tratamiento	Promedio	Rango	Tratamiento	Promedio	Rango	Tratamiento	Promedio	Rango
T7	13.33	A	T1	97.72	B	T6	96.04	A
T8	13.13	AB	T7	97.23	AB	T5	94.79	A
T1	12.72	AB	T2	95.37	AB	T4	93.24	A
T3	10.23	BC	T3	93.67	AB	T9	92.08	AB
T2	9.65	BC	T8	93.51	AB	T2	90.35	AB
T9	7.92	BC	T9	93.50	AB	T3	89.77	AB
T4	6.75	CD	T4	91.52	AB	T8	86.87	B
T5	5.21	D	T5	91.45	AB	T1	86.78	B
T6	3.96	D	T6	89.04	B	T7	86.67	B

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5 %.

TRATAMIENTOS

Se registran diferencias altamente significativas en los tratamientos en la variable porcentaje de tallos no inducidos y en la variable días a la cosecha, porcentaje de rendimiento de tallos se registran diferencias significativas. Lo que nos demuestra que de la luz artificial y sus tiempos y semanas de exposición actúan favorablemente (Cuadro N° 9).

Utilizando la prueba de Tukey para comparar promedios de tratamientos en la variable porcentaje de tallos no inducidos (TNI), días a la cosecha (DC) y porcentaje rendimiento tallos (RT) (Cuadro N° 10) se observa que el tratamiento T6: A2B3 (Luz incandescente de sem.8 – 11 (12 horas continuas) tuvieron los promedios menores con 3.96 % en (TNI), 89.04 días en (DC) y el promedio

mayor en la variable porcentaje de rendimiento de tallos con 96.04 % lo que nos indica que la luz artificial en mayores cantidades ayuda a disminuir el porcentaje de tallos no inducidos o vegetativos y acelera el ciclo del cultivo disminuyendo los días a la cosecha, por lo tanto aumenta el rendimiento de tallos y por ende mas rentable.

En cambio el tratamiento T7: A3B1 (Luz incandescente de sem.8 – 9 (6 horas cíclicas) en las variables (TNI) obtuvo el mayor promedio con 13.33 % lo que indica que hubo mas tallos no inducidos (desecho) y en la variable (RT) obtuvo el menor rendimiento con 86.67 % de tallos por lo que podemos decir que la poca cantidad de luz artificial dada en este tratamiento afecto su rendimiento y en la variable (DC) el tratamiento T1: A1B1(Luz incandescente de sem.8 – 9) (6 horas continuas) obtuvo el mayor promedio de días a la cosecha con 97.72 días, esto quiere decir que fue el ciclo mas largo y fue afectado ya que también son tratamientos con pocas horas y semanas de luz artificial.

Cuadro N° 11. Resultados de prueba de Tukey al 5 % para comparar promedios (TNI), (DC), (RT) en el factor A: (tiempo de iluminación).

(TNI) TALLOS NO INDUCIDOS			(DC) DÍAS A LA COSECHA			(RT) RENDIMIENTO TALLOS		
Tiempo luz	Promedio	Rango	tiempo luz	Promedio	Rango	tiempo luz	Promedio	Rango
A3	11.85	A	A1	95.56	A	A2	94.69	A
A1	10.86	B	A3	94.70	A	A1	88.96	B
A2	5.39	C	A2	90.29	B	A3	88.54	B

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5 %.

FACTOR A: TIEMPO DE ILUMINACIÓN

Según el análisis de varianza se pudo determinar que las variables porcentaje de (TNI), (DC), (RT) fueron altamente significativa (Cuadro N° 9) de mostrándose que el factor A: (tiempo de iluminación) influye directamente en el desarrollo de la planta.

Según la prueba de tukey al 5% para comparar los promedios de las variables porcentaje de (TNI), (DC), (RT) con relación al factor A: (tiempo de iluminación) (Cuadro N° 11) se pudo determinar que el A2: (12 horas continuas) obtuvo los menores promedios con 5.39 % (TNI), 90.29 días (DC) y obtuvo el mayor promedio en la variable porcentaje (RT) con 94.69 %, esta iluminación se caracterizó por ser 12 horas de iluminación continua.

El promedio mayor en porcentaje (TNI) se registró en A3: (6 horas de iluminación) con 11.85 % y con un promedio menor el mismo factor A3 con un porcentaje de (RT) de 88.54 %, el factor A3: se caracterizó por ser 6 horas de iluminación cíclica, viéndose esto reflejado en los resultados ya descritos pues es el factor que menos horas de luz recibió y los resultados están relacionados a el tiempo de iluminación, y en (DC) el factor que registra un mayor promedio es A1: (6 horas de iluminación continuas) con 95.56 días a la cosecha.

Cuadro N° 12 Resultados de prueba de Tukey al 5 % para comparar promedios (TNI), (DC), (RT) en el factor B: (semanas de exposición)

(TNI) TALLOS NO INDUCIDOS			(DC) DÍAS A LA COSECHA			(RT) RENDIMIENTO TALLOS		
Semanas	Promedio	Rango	Semanas	Promedio	Rango	Semanas	Promedio	Rango
B1	11.26	A	B1	95.35	A	B3	92.63	A
B2	8.99	B	B2	93.19	A	B2	90.66	A
B3	7.85	C	B3	92.04	B	B1	88.89	B

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5 %.

FACTOR B: SEMANAS DE EXPOSICION

Según el análisis de varianza se pudo determinar que la variable porcentaje de (TNI) fue altamente significativa y en las variables (DC) y porcentaje (RT) la respuesta fue no significativa de (Cuadro N° 9).

Según la prueba de tukey al 5% para comparar los promedios de porcentaje de (TNI), (DC), y porcentaje (RT) con relación al factor B: (semanas de exposición) (Cuadro N° 12) se observó que el B1: (semanas 8 - 9) obtuvo los mayores promedios con 11.26 % (TNI) y 95.35 (DC), y en porcentaje de (RT) se destacó B3: (semanas 8 – 11) con un promedio de 92.63%.

Mientras que los promedios menores en la variable porcentaje (TNI), (DC), registró B3: (semanas 8 – 11) con 7.85 % (TNI) y 92.04 días (DC) y en la variable (RT) el de menor promedio fue B1: (semanas 8 – 9) con 88.89 %, por lo que podemos observar la interacción de los factores que a mas semanas y a mas tiempo de exposición de luz artificial el cultivo de phlox disminuyó considerablemente los tallos vegetativos por ende aumentando el rendimiento en la cosecha y disminuyendo días al ciclo de cultivo.

Gráfico N° 7. Porcentaje de tallos no inducidos por tratamiento en el cultivo de *Phlox paniculata*.

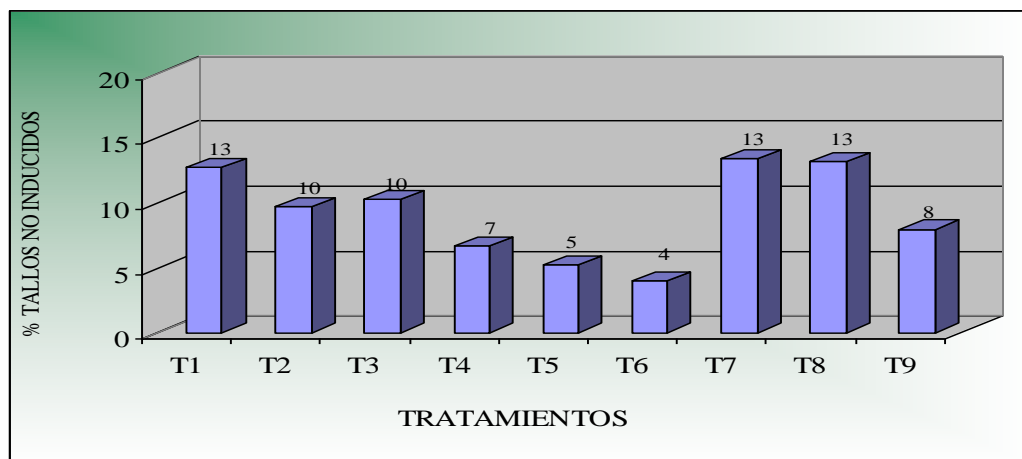


Gráfico N° 8. Promedios de días a la cosecha por tratamiento en el cultivo de *Phlox paniculata*.

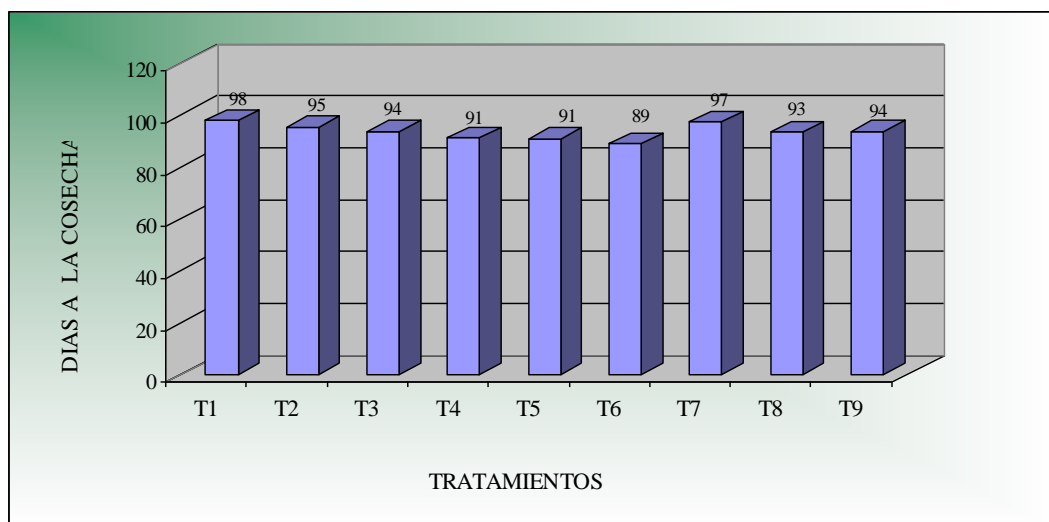
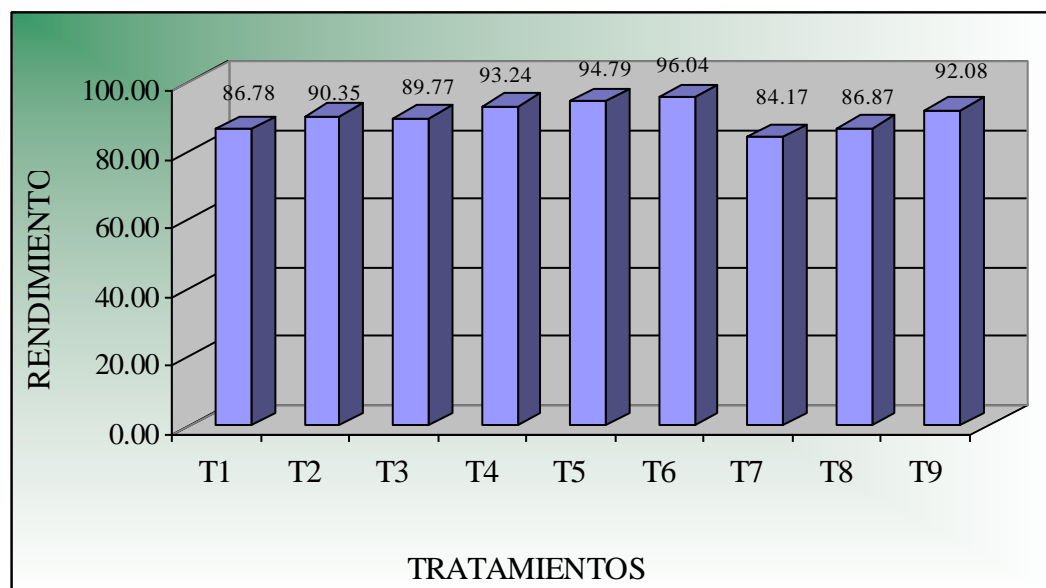


Gráfico N° 9. Promedios de porcentaje de rendimientos tallos por tratamiento en el cultivo de *Phlox paniculata*.



4.4. INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES (PE)

Cuadro N° 13. Para evaluar la variable Plagas y Enfermedades (PE) en los tratamientos, en el cultivo *Phlox paniculata*. La Tolita, Guayllabamba, Quito, Pichincha, 2009.

PORCENTAJE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES									
Trat.	Áfidos	Trat.	Larva Viva	Trat.	Nigrospora	Trat.	P. Alimentación	Trat.	Trips
T2	3,00	T7	43,00	T1	11,00	T7	74,00	T2	4,00
T1	2,00	T4	33,00	T3	8,00	T8	71,00	T8	3,00
T9	2,00	T8	32,00	T6	7,00	T1	71,00	T1	2,00
T4	1,00	T6	32,00	T5	7,00	T6	68,00	T5	2,00
T5	1,00	T9	29,00	T2	4,00	T4	68,00	T3	2,00
T6	1,00	T3	30,00	T8	3,00	T9	66,00	T4	2,00
T7	1,00	T1	28,00	T1	2,00	T2	64,00	T7	1,00
T3	0,00	T2	28,00	T7	2,00	T3	63,00	T6	0,00
T8	0,00	T5	23,00	T9	2,00	T5	55,00	T9	0,00

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Utilizando los promedios de tratamientos en la variable porcentaje de incidencia de plagas y enfermedades (PE) (Cuadro N° 13) se observó que los tratamientos con mayores promedios en porcentaje de (PE) son. T2: A1B2 (Luz incandescente de sem 8 – 10) (6 horas continuas) con 3 % de incidencia en áfidos, T7: A3B1 (Luz incandescente de sem 8 – 9) (6 horas cíclicas) con 43 % de incidencia de larva viva, T1: A1B1 (Luz incandescente de sem 8 – 9) (6 horas continuas) con 11 % de incidencia de nigrospora, T7: A3B1 (Luz incandescente de sem 8 – 9) (6 horas cíclicas) con 74 % de incidencia de puntos de alimentación y T2: A1B2 (Luz incandescente de sem 8 – 10) (6 horas continuas) con 4 % de incidencia de Trips.

En cambio los tratamientos con el promedio menor de porcentaje de incidencia de plagas y enfermedades (Cuadro N° 13) son. T3: A1B3 (Luz incandescente de sem 8 – 11) (6 horas continuas) y T8: A3B2 (Luz incandescente de sem 8 – 10) (6

horas cíclicas) con 0% de incidencia en Afidos, T5: A3B2 (Luz incandescente de sem 8 – 10) (12 horas continuas) con 23 % de incidencia de Larva viva, el T4: A2B1 (Luz incandescente de sem 8 – 9) (12 horas continuas), T7: A3B1 (Luz incandescente de sem 8 – 9) (12 horas cíclicas), T9: A3B3 (Luz incandescente de sem 8 – 11) (6 horas cíclicas) con 2 % de incidencia de Nigrospora, T5: A2B2 (Luz incandescente de sem 8 – 10) (12 horas continuas) con 55 % de incidencia de Puntos de Alimentación y el T6: A2B3 (Luz incandescente de sem 8 – 11) (12 horas continuas), T9: A3B3 (Luz incandescente de sem 8 – 11) (6 horas cíclicas) con 0% de incidencia de Trips.

Se registró diferencias en los tratamientos de la variable porcentaje plagas y enfermedades, sin embargo se puede mencionar que ninguna de las plagas o enfermedades causaron pérdidas o deshecho en la producción, ya que están dentro de los parámetros que se manejó en este cultivo de phlox, adicional podemos decir que el efecto de la luz en los diferentes tratamiento no tuvo un factor común por lo se diría que no se hay una relación directa en mayor o en menor porcentaje de plagas o enfermedades en los tratamientos por el efectos de luz artificial. (Cuadro N° 13).

Gráfico N° 10. Porcentaje de incidencia de plagas, en el cultivo de phlox. *Phlox paniculata*.

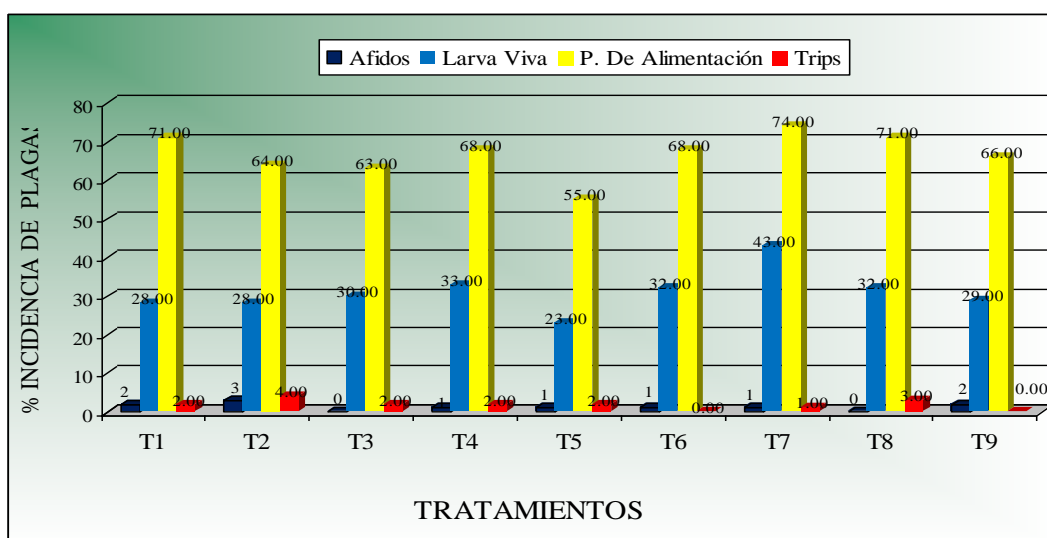
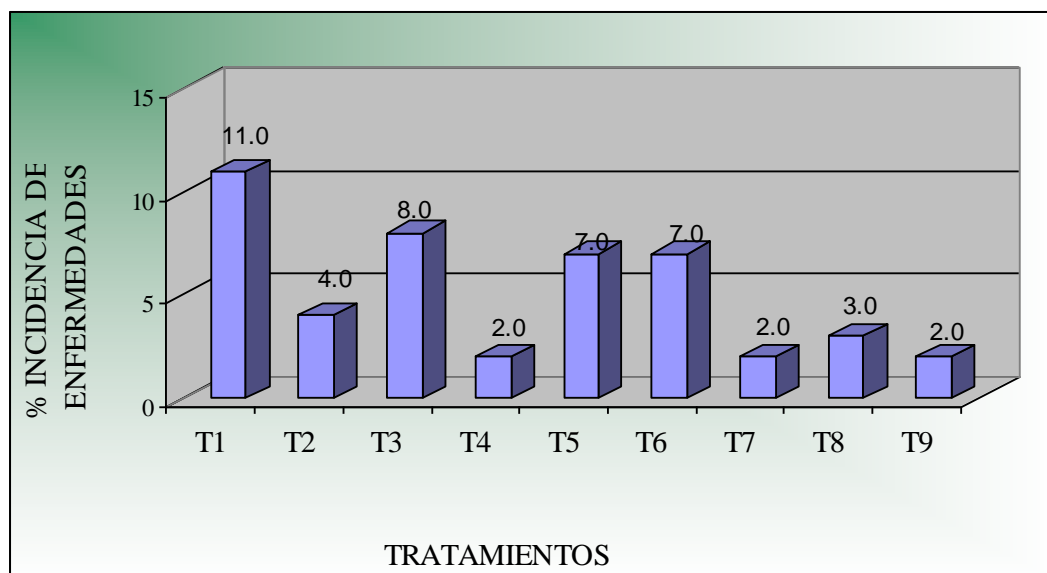


Gráfico N° 11. Porcentaje de incidencia de enfermedad (*Nigrospora* sp), en el cultivo de phlox *Phlox paniculata*.



4.5. GRADOS DE CALIDAD EN EL BONCHEO

Cuadro N° 14. Para evaluar la variable porcentaje de grados de calidad en el boncheo (GCB) por tratamiento en el cultivo *Phlox paniculata*.

PORCENTAJE DE GRADOS DE CALIDAD EN EL BONCHEO							
TRATA.	FANCY	TRATA.	SELEC	TRATA.	EXTRA	TRATA.	SUPER
T1	11,96	T5	13,00	T1	32,87	T6	68,50
T3	7,13	T1	12,07	T9	29,00	T4	66,71
T7	6,44	T9	11,00	T2	27,32	T8	65,70
T8	6,31	T7	10,84	T7	24,75	T3	64,50
T9	6,00	T8	9,45	T5	23,00	T2	63,12
T4	5,04	T6	9,12	T4	22,25	T5	60,00
T5	4,00	T3	8,08	T6	21,38	T7	57,97
T2	3,22	T2	6,34	T3	20,29	T9	54,00
T6	1,00	T4	6,00	T8	18,53	T1	43,10

GRADOS DE CALIDAD EN EL BONCHEO

Utilizando los promedios de tratamientos en la variable porcentaje de grados de calidad en el boncheo (GCB) (Cuadro N° 14) se observó que los tratamientos con mayores promedios en porcentajes en los diferentes grados (GCB) son: T1: A1B1 (Luz incandescente de sem 8 – 9) (6 horas continuas) con 11.9 % en grado Fancy, T5: A2B2 (Luz incandescente de sem 8 – 10) (12 horas continuas) con 13 % en grado Selec, T1: A1B1 (Luz incandescente de sem 8 – 9) (6 horas continuas) con 32.87 % en grado extra y el T6: A2B3 (Luz incandescente de sem 8 – 11) (12 horas continuas) con 68.5 % en grado súper extra. Cabe señalar que los mejores grados de calidad en demanda y mejor precio son los grados súper extra y van disminuyendo en demanda y costo en el siguiente orden: extra, selec y fancy.

En cambio los promedios de menor porcentaje en la variable de grados de calidad (GCB) (Cuadro N° 14) son: T6: A2B3 (Luz incandescente de sem 8 – 11) (12 horas continuas) con 1 % en grado Fancy, T4: A2B1 (Luz incandescente de sem 8 – 9) (12 horas continuas) con 6 % en grado Selec, T8: A3B2 (Luz incandescente de sem 8 – 10) (6 horas cíclicas) con 18.53 % en grado extra y el T1: A1B1 (Luz incandescente de sem 8 – 9) (6 horas continuas) con 43.10 % en grado súper extra. Cabe indicar que el menor grado de calidad es el grado fancy, el cual es el de menor demanda y menor precio y van en incremento en demanda y costo en el siguiente orden: selec, extra y súper extra.

Se registran diferencias en los tratamientos de la variable porcentaje grados de calidad en el boncheo (GCB), por lo que si vio una influencia de la luz artificial en los diferentes tratamiento, y se puede relacionar directamente a los factores en estudio, Entonces puedo decir que hay una relación directa en mayor o en menor porcentaje de grados de calidad en los tratamientos por el efectos de luz artificial según (Cuadro N° 14). Destacándose el T6: A2B3 ya que es el que tiene menor porcentaje en grado fancy obtuvo y mayor porcentaje en grado súper extra, siendo el mejor tratamiento y además logro los mejores grados de

calidad en el boncheo. Y se caracterizó por tener el mayor tiempo en horas de iluminación (12 horas continuas) y el mayor en semanas de exposición (luz incandescente sem 8-11), entonces se puede decir que a mayor tiempo de iluminación (horas) y a mayor semanas de exposición se obtiene mejores grados de calidad en el boncheo.

Gráfico N° 12. Porcentaje de grado fancy (55 cm) por tratamiento, el cultivo de *Phlox paniculata*.

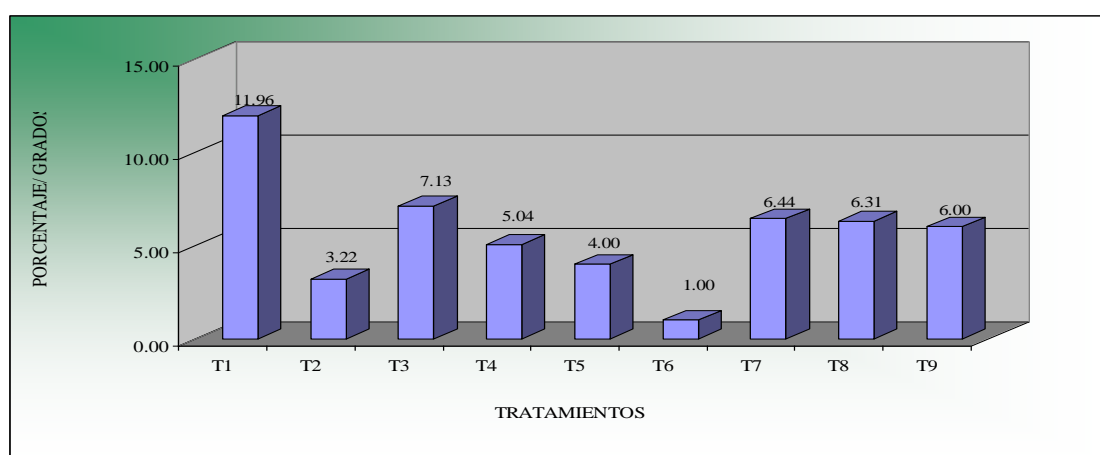


Gráfico N° 13. Porcentaje de grado selec (65 cm) por tratamiento el cultivo de *Phlox paniculata*.

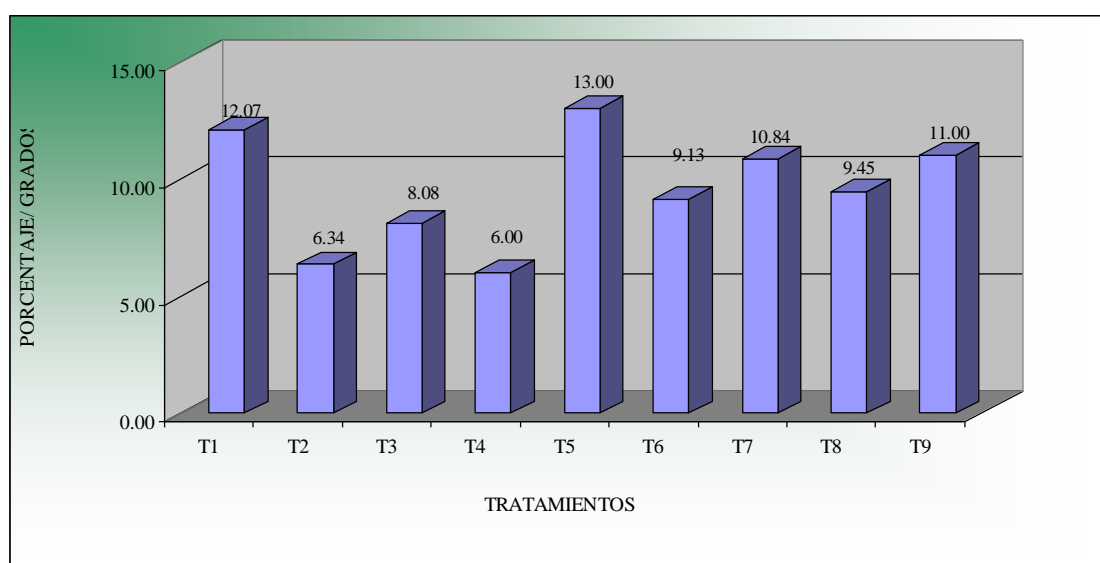


Gráfico N° 14. Porcentaje de grado extra (75 cm) por tratamiento el cultivo de *Phlox paniculata*.

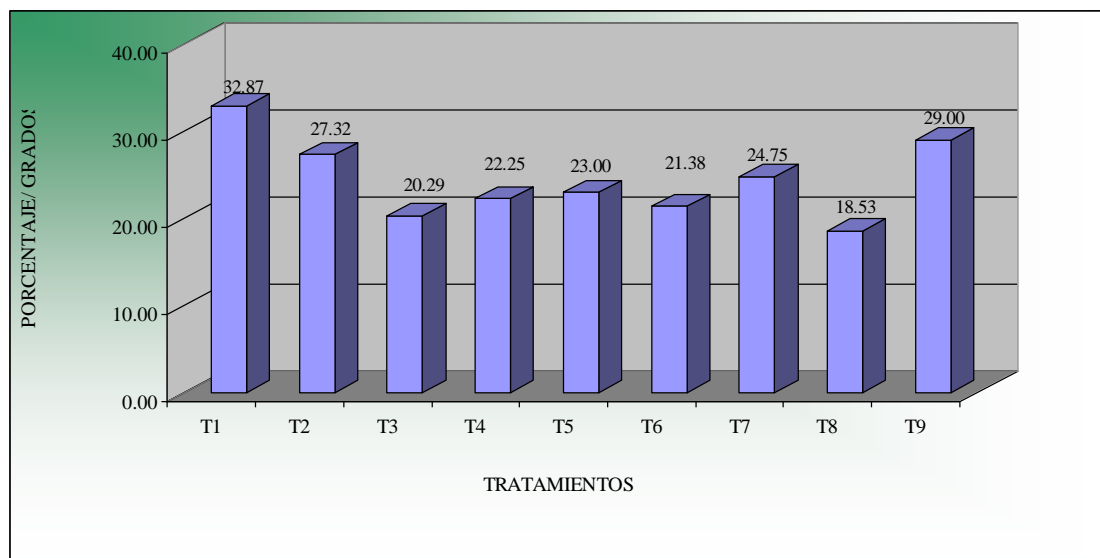
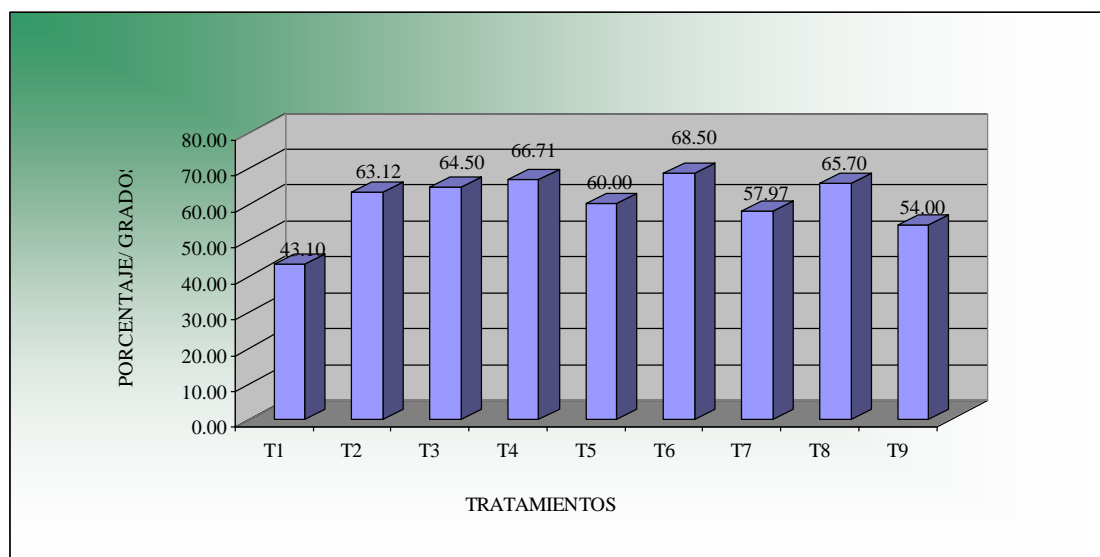


Gráfico N° 15. Porcentaje de grado súper extra (85 cm) por tratamiento el cultivo de *Phlox paniculata*.



4.6. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN

Cuadro N° 15. Análisis de Correlación y Regresión de las variables altura de planta a la cosecha (APC), grosor de tallo (GT), porcentaje de tallos no inducidos (TNI), días a la cosecha (DC) y su relación con la variable rendimiento de tallos en el cultivo de *Phlox paniculata*.

Localidad (Guayllabamba)			
Componentes del rendimiento (Variables independientes X)	Coeficiente de Correlación (r)	Coeficiente de regresión (b)	Coeficiente de Determinación (R ² %)
Altura planta a la cosecha	0,348 *	17.3*	12.11
Grosor de tallo	-0.089NS	74.89NS	-0.79
Tallos no inducidos	-0.725**	99.42**	-52.56
Días a la cosecha	-0.582**	157.60**	-33.37

4.6.1. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN (r)

El coeficiente de correlación mide la estrechez positiva o negativa entre dos variables y su valor máximo es +/- 1 y no tiene unidades. (Monar, C. 2.007) y (González, C. 1976)

En esta investigación se evaluaron una correlación o relación positivas y negativas entre las variables, altura de planta a la cosecha (APC), grosor de tallo (GT) porcentaje tallos no inducidos (TNI), días a la cosecha (DC) versus rendimiento de tallos en el cultivo de *Phlox paniculata*. (Cuadro N° 13).

4.6.2. COEFICIENTE DE REGRESIÓN (b)

El coeficiente de regresión indica el número de unidades en que varía Y al variar X en una unidad. Si el signo es positivo al aumentar X aumenta Y, y al disminuir

X disminuye Y; si el signo de b es negativo, al aumentar X disminuye Y, viceversa. (González, C. 1976)

En esta investigación la variable altura de planta a la cosecha, incremento la longitud del tallo, esto quiere decir que la luz artificial si ayudó al crecimiento de los tallos, en la variable grosor de tallo la luz artificial no influyó en el desarrollo del diámetro del tallo, en el porcentaje de tallos no inducidos la influencia de luz artificial ayudó disminuir el promedio de tallos vegetativos o sin flor, por lo que la luz artificial estimuló a la floración, en la variable días a la cosecha la luz artificial aceleró la floración disminuyendo los días del ciclo del cultivo. (Cuadro N° 13).

4.6.3. COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (R^2)

El coeficiente de determinación se mide en porcentaje y explica en que porcentaje se incrementó o disminuyó el rendimiento en la variable dependiente por cada cambio único de los componentes del rendimiento o variables independientes (X). (Monar, C. 2.007) y (González, C. 1976)

En la variable altura de planta a la cosecha el R^2 incremento en un 12.11 % (Cuadro N° 13) y el 87.89 % es el desarrollo natural de la planta, en la variable grosor de tallo el R^2 disminuyó en un 0.79 % lo cual no es significativo.

En la variable % de tallos no inducidos, la luz artificial redujo los tallos no inducidos en un R^2 de 52.56 % y el 47.44 % fueron atribuidos a factores genéticos de la variedad, también influye los factores climáticos no controlables ya que el cultivo de phlox es una flor de verano (al aire libre).

En la variable días a la cosecha el R^2 disminuyó en un 33.37 % lo que nos indica que aceleró el ciclo del cultivo y el 66.63 % restante se le atribuyó al desarrollo normal de la planta (Cuadro N° 13).

4.7. RELACIÓN BENEFICIO (RB/C) DEL MEJOR TRATAMIENTO

Cuadro N° 16. Para evaluar la relación beneficio/costo (RB/C) del mejor tratamiento en el cultivo de *Phlox paniculata*.

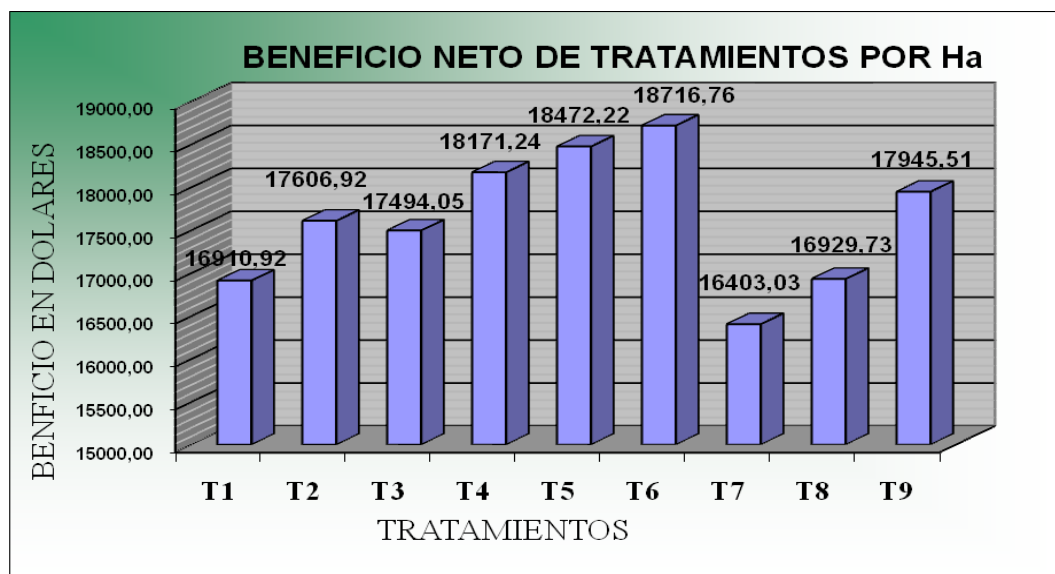
Tratamientos	porcentaje de rendimiento	Rendimiento m2 bruto (tallos)	Rendimiento de tallos Ha	Costo total de producción (egresos) Ha	Total ingresos netos Ha	Total beneficio neto Ha
T1	86,78	45,98	459844	\$ 52065,64	\$ 68976,56	\$ 16910,92
T2	90,35	47,88	478769	\$ 54208,49	\$ 71815,41	\$ 17606,92
T3	89,77	47,57	475700	\$ 53861,00	\$ 71355,06	\$ 17494,05
T4	93,24	49,41	494115	\$ 55945,95	\$ 74117,19	\$ 18171,24
T5	94,79	50,23	502299	\$ 56872,59	\$ 75344,80	\$ 18472,22
T6	96,04	50,89	508948	\$ 57625,48	\$ 76342,24	\$ 18716,76
T7	84,17	44,60	446033	\$ 50501,93	\$ 66904,96	\$ 16403,03
T8	86,87	46,04	460355	\$ 52123,55	\$ 69053,28	\$ 16929,73
T9	92,08	48,80	487977	\$ 55250,97	\$ 73196,48	\$ 17945,51

FUENTE: Investigación GEE. UN. La Tolita, Guayllabamba 2009

Se puede ver en el (Cuadro N° 16) que el tratamiento T6 fue el mejor en la relación beneficio costo ya que por cada dólar invertido se recuperó 1.32 dólares lo que indica que hay un beneficio neto de 0.32 dólares por cada dólar invertido.

Pese a que el tratamiento T6: (Luz incandescente de sem. 8 – 11) (12 horas continuas) tiene los mayores costos por iluminación, los resultados de las variables jugaron a favor ya que tiene el mejor rendimiento, los mejores grados de calidad, se acorto el ciclo del cultivo, disminuyeron los tallos no inducidos, tiene las mejores alturas de tallos en la cosecha, lo que hace que la rentabilidad con este tratamiento sea mejor con respecto a los demás tratamientos.

Gráfico N° 16. Relación beneficio/costo (RB/C) del mejor tratamiento en cultivo de *Phlox paniculata*.



Cuadro N° 17. Para evaluar la relación beneficio/costo (RB/C) del mejor tratamiento versus el peor tratamiento en *Phlox paniculata*.

ANÁLISIS DE LA RELACIÓN B/C COSTO ENTRE EL MEJOR Y EL PEOR TRATAMIENTO EN Ha.			
Beneficio total del mejor tratamiento T6	Beneficio total del peor tratamiento T7	Diferencia	Porcentaje de incremento
\$ 18716.76	\$ 16403.03	\$ 2313.73	12.36 %

FUENTE: Investigación GEE. UN. La Tolita, Guayllabamba. 2009

El porcentaje de incremento en ganancia neta con el mejor tratamiento T6: A2B3 versus el tratamiento que produjo menos ganancia fue a razón de 12.36 % solo tomando en cuenta la variable porcentaje de rendimiento de tallos según el (Cuadro N° 17).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Según los resultados estadísticos y agronómicos de los análisis de esta investigación podemos realizar las siguientes conclusiones.
- La respuesta agronómica de la incidencia de luz artificial en el cultivo de phlox en los que se refiere a la altura de planta a la cosecha tuvo un incremento favorable, también en tallos no inducidos la respuesta fue positiva, lo que hizo que también se incremente el rendimiento de tallos, en días a la cosecha estos disminuyeron favorablemente lo que acortó al ciclo de cultivo, en los grados de calidad en el boncheo hubo un efecto positivo, en cuanto a grosor de tallo y plagas y enfermedades no hubo diferencias significativas.
- Los porcentajes más altos que se obtuvieron son: en rendimiento de tallos 96.04 %, grados de calidad súper extra con el 68.5 %, y estos se obtuvieron con el tratamiento T6: A2B3 (4 semanas de iluminación sem.8-11) (12 horas continuas).
- Los promedios más bajos que se obtuvieron, en días a la cosecha con 89 días, tallos no inducidos 3.96 %, estos se obtuvieron con el tratamiento T6, el rendimiento mas bajo con 86.67 % fue del T7: A3B1 (4 semanas de iluminación sem.8-9) (6 horas cíclicas).
- Con relación al factor A: (tiempo de iluminación) se determinó que el A2: (12 horas de continuas) obtuvo los menores promedios con 5.39 % (TNI), 90.29 días (DC) y también obtuvo el mayor promedio en la variable rendimiento (RT) con 94.69 % esta iluminación se caracterizó por ser 12 horas de iluminación continuas.
- En relación al factor B: (semanas de exposición), fue B1: (semanas de iluminación 8 - 9) el que obtuvo los mayores promedios con 11.26 % (TNI) y con 95.35 días a la cosecha (DC). En lo que refiere al porcentaje de

rendimiento de tallos (RT) fue superior B3: (semanas de iluminación 8 – 11) con un promedio de 92.63 %.

- En cuanto a la relación beneficio costo (RB/C), el tratamiento que mayor beneficio obtuvo fue el T6, pese a su alto consumo de energía eléctrica esto fue compensado en rendimiento de tallos, mejores grados calidad en el boncheo, menor ciclo, menos tallos no inducidos y mayor longitud de tallos, por lo que disminuyo el costo tallo y le hizo que sea el mas rentable.

5.2. RECOMENDACIONES

En base a las diferentes conclusiones sintetizadas en esta investigación se recomienda:

- Implementar el manejo con luz artificial con el tratamiento T6: A2B3 cuatro semanas iluminación (semanas 8-11) (12 horas continuas) para mejorar el rendimiento y rentabilidad en el cultivo de phlox variedad ceo en la finca “La Tolita” del Grupo Esmeralda Ecuador.
- Validar los mismos tratamientos a edades más tempranas del cultivo con el fin de obtener otros resultados y poder comparar con los actuales.
- Continuar con la evaluación de los diferentes tipos de luz artificial ya que lo que se conoce apenas es una parte pequeña del efecto de la luz artificial sobre las diferentes plantas ornamentales.
- Evaluar los días de duración en florero de la flor cortada, para poder determinar si la luz artificial tiene un efecto positivo o negativo en la vida y durabilidad de la flor.
- Transferir la tecnología al “GRUPO ESMERALDA ECUADOR” y su personal técnico, sobre los resultados obtenidos y el efecto de la luz artificial en el cultivo de phlox.

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1. RESUMEN

La tradición del cultivo de flores es originaria de Holanda donde se empieza a apreciar su valor ornamental especialmente en la época de oscuridad por sus cuatro estaciones convirtiéndose en un producto de gran demanda para la decoración de sus hogares.

En Ecuador la industria florícola se ha desarrollado con un crecimiento acelerado siendo las zonas de mayor crecimiento las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Azuay, Imbabura, Chimborazo, llegando a alcanzar una área cultivada alrededor de los 2976 hectáreas

Esta investigación se realizó en la localidad, de La Finca la Tolita, parroquia de Guayllabamba provincia de Pichincha que se encuentra a una altitud de 2.250 mnsn.

Este ensayo con su parcela ya establecida se inicio en marzo del 2009 con el planteamiento de los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el mejor tiempo de exposición y frecuencia de iluminación artificial en la productividad del cultivo de phlox variedad ceo.
- Evaluar el efecto de la luz incandescente sobre el crecimiento y la productividad del cultivo de phlox variedad ceo.
- Realizar un análisis económico del mejor tratamiento y su relación Beneficio/Costo (RB/C).

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, 3 tiempos de iluminación por 3 semanas de exposición que constituyeron los 9 tratamientos.

Se realizaron análisis de varianza, pruebas de Tukey al 5 %, análisis de efecto principal entre factores, análisis de correlación y regresión simple

Los resultados más relevantes fueron los siguientes:

La respuesta agronómica a la luz artificial de los 9 tratamientos fue muy diferente, teniendo como mejor resultado al tratamiento T6: A2B3 (12 horas de iluminación continua) (semanas de exposición 8-11) con mayor rendimiento, mejores grados de calidad en el boncheo, mayor longitud de tallo, menor porcentaje de tallos no inducido, además disminuyo los días a la cosecha, en cuanto a grosor de tallos y plagas y enfermedades no tuvo diferencias significativas.

En cuanto a la relación beneficio costo (RB/C), el tratamiento que mayor beneficio obtuvo fue el T6, pese a su alto consumo de energía eléctrica esto fue compensado en rendimiento de tallos, mejores grados calidad en el boncheo, menor ciclo, menor porcentaje de tallos no inducidos y mayor longitud de tallos, por lo que disminuyo el costo tallo y le hizo que sea el mas rentable.

Finalmente esta investigación contribuyo a mejorar la productividad y rentabilidad del cultivo de phlox, ya que tenía serios problemas en cuanto a producción y se logró determinar la cantidad necesaria de luz artificial que necesita el phlox variedad ceo para su desarrollo óptimo.

6.2. SUMMARY

The tradition of the culture of flowers is original of Holland where it begins to specially appreciate his ornamental value at the time of the dark by his four stations becoming a product of great demand for the decoration of his homes.

In Ecuador the florícola industry has been developed with an accelerated growth being the zones of greater growth the provinces of Pichincha, Cotopaxi, Azuay, Imbabura, Chimborazo, arriving to reach an area cultivated around the 2976 hectares

This investigation was made in the locality, of the Property the Tolita, parish of Guayllabamba province of Pichincha that is to an altitude of 2,250 mnsn.

This test with its parcel already established beginning in March of the 2009 with the exposition of the following specific objectives:

- To determine the best time of exhibition and frequency of artificial illumination in the productivity of the ceo culture of phlox variety.
- To evaluate the effect of the incandescent light on the growth and the productivity of the ceo culture of phlox variety.
- To make an economic analysis of the best treatment and their relation Benefit/Costo (RB/C).

A design of complete blocks with four repetitions was used at random, 3 times of illumination by 3 weeks of exhibition that constituted the 9 treatments.

Variance analyses were made, tests of Tukey to 5%, analysis of main effect between factors, analysis of correlation and simple regression

The most excellent results were the following ones:

The agronómica answer to the artificial light of the 9 treatments was very different, having like better result to the T6 treatment: A2B3 (12 hours of continuous illumination) (weeks of exhibition 8-11) with greater yield, better degrees of quality in the boncheo, greater length of stem, minor percentage of stems not induced, in addition diminished the days to the harvest, as far as thickness of stems and plagues and diseases did not have significant differences.

As far as the relation benefit cost (RB/C), the treatment that greater benefit obtained was the T6, in spite of its high consumption of electrical energy this was compensated in yield of stems, better degrees quality in the boncheo, minor cycle, minor percentage of stems noninduced and greater length of stems, reason why I diminish the cost stem and it did to him that he is but the profitable one.

Finally this investigation I contribute to improve the productivity and yield of the culture of phlox, since it had serious problems as far as production and it was managed to determine the necessary amount of artificial light that ceo variety for its optimal development needs phlox.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. ARCAS, R. 2000. Fotoperíodo en plantas ornamentales artículo de revista florícola.
2. AGROMARKET. 1999. Revista Agromarket N- 1; Ediciones florícolas Cia. Ltd
3. BASTIN, R. 1970. Tratado de Fisiología Vegetal. Campiña Editorial Continental. pp. 89 – 95
4. BERGARECHE, C. y MOYSSET, L. 1993 El fitocromo. En: AZCÓN-BIETO, J. y TALÓN, M., eds. Fisiología y bioquímica vegetal. Nueva York: Interamericana Mc Graw Hill pp. 393-419.
5. BONILLA, R. 1997, Tesis de grado. Evaluación de producción de *Gypsophila* (*Gypsophila paniculata*), Con dos niveles de temperatura mas acido Giberélico y luz artificial en Guayllabamba, Provincia de Pichincha. Guaranda, Ecuador. pp. 4-5-21
6. CARTA GEOGRÁFICA .2006. DE MAGAP de Pichincha.
7. CARVER, S. 1990. HK Bhat, NR Sumagio – an effective chemical growth regulator for bedding plants, Department of Horticulture, Ohio State University Bullrtin N° 724.
8. DONATO, W. 2006. Módulo de Entomología, Universidad E. de Bolívar, pp. 66-162-164
9. ENCICLOPEDIA Encarta ® 2008.

10. EMPRESA FLORES LA HERRADURA. 2004. Cultivo de hypericum.
11. ESTACIÓN Meteorológica de la Finca La Tolita. 2009
12. FISHER, P. Heins, R. Leith, J. 1996. Quantifying the relationship between phases of stem elongation and flower initiation in poinsettia. J. Amer. Soc Hort. Sci., 121(4): 686-693.
13. GONZÁLEZ, C. 1976. Métodos Estadísticos y Principios de Diseño Experimental.
14. HILSEA, Ficha Técnica .2009. Manejo Cultivo de Phlox “ Finca La Tolita”,
15. HILSEA, Ficha Técnica. 2009. Procedimiento General de Iluminación.
16. IZA, C. 2007. Nociones básicas de fitopatología, Quito. pp. 29-31
17. INEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos. 1990 – 2000, Quito Ecuador.
18. KARAGUZEL, O. 2005. *et al.* Responses of native *Lupinus varius* (L.) to culture condition : effects of photoperiod and sowing time on growth and flowering characteristics. *En: Scientia Horticulturae*. Vol. 103, no.3.
19. LARSON, W. (ed.) 1988 Introducción a la floricultura, A.G.T. Editor S.A,
20. LARSON, R. 1996. Introducción a la floricultura. Primera edición. AGT Editores. México
21. MINISTERIO DE ECONOMÍA Y HACIENDA. 1990. Comercialización de flores y plantas ornamentales, Colección Estudios Madrid.

22. MONAR, C. 2009. Universidad Estatal de Bolívar.
23. OROZCO, R. 2009. HILSEA, FINCA “LA TOLITA”, Entrevista personal.
24. PERALTA, J. 2009. FINCA “ROLAND FLOR”, Entrevista personal.
25. SALISBURY, F. y ROSS, C. 1992. Fisiología de las Plantas. PARANINFO. Madrid - España. pp. 679 –690, 771 – 778, 781.
26. SHILLO, R.1982. Haelevy International of photoperiod and temperature in flowering control of *G. paniculata* L.Sc Horticuture.
27. SICA –INEC-MAG: III CENSO NACIONAL AGROPECUARIO. 2000
28. THOMAS, B. and VINCE-PRUE, D. 1997. Photoperiodism in plants. San Diego, California: Academic Press, p. 428
29. VADEMÉCUM FLORÍCOLA, 2006, Reguladores de crecimiento.
30. VINCE, D. and COCKSHULL. E. 1981. Photoperiodism and crop production. *En*: JHONSON, C. B., ed. Physiological process limiting plant productivity. London; Boston: Butterworths, pp. 175-197
31. WIKIPEDIA.org/wiki/Phlox - 34k
32. WAREING, F. and PHILLIPS, J. 1981. Growth and differentiation in plants. 3ed. New York: Pergamon Press, p. 343
33. <http://www.utic.edu.py/bdigital/biblio/index.php?dir=Varios/Anuario%20de%20ABC%20Rural>

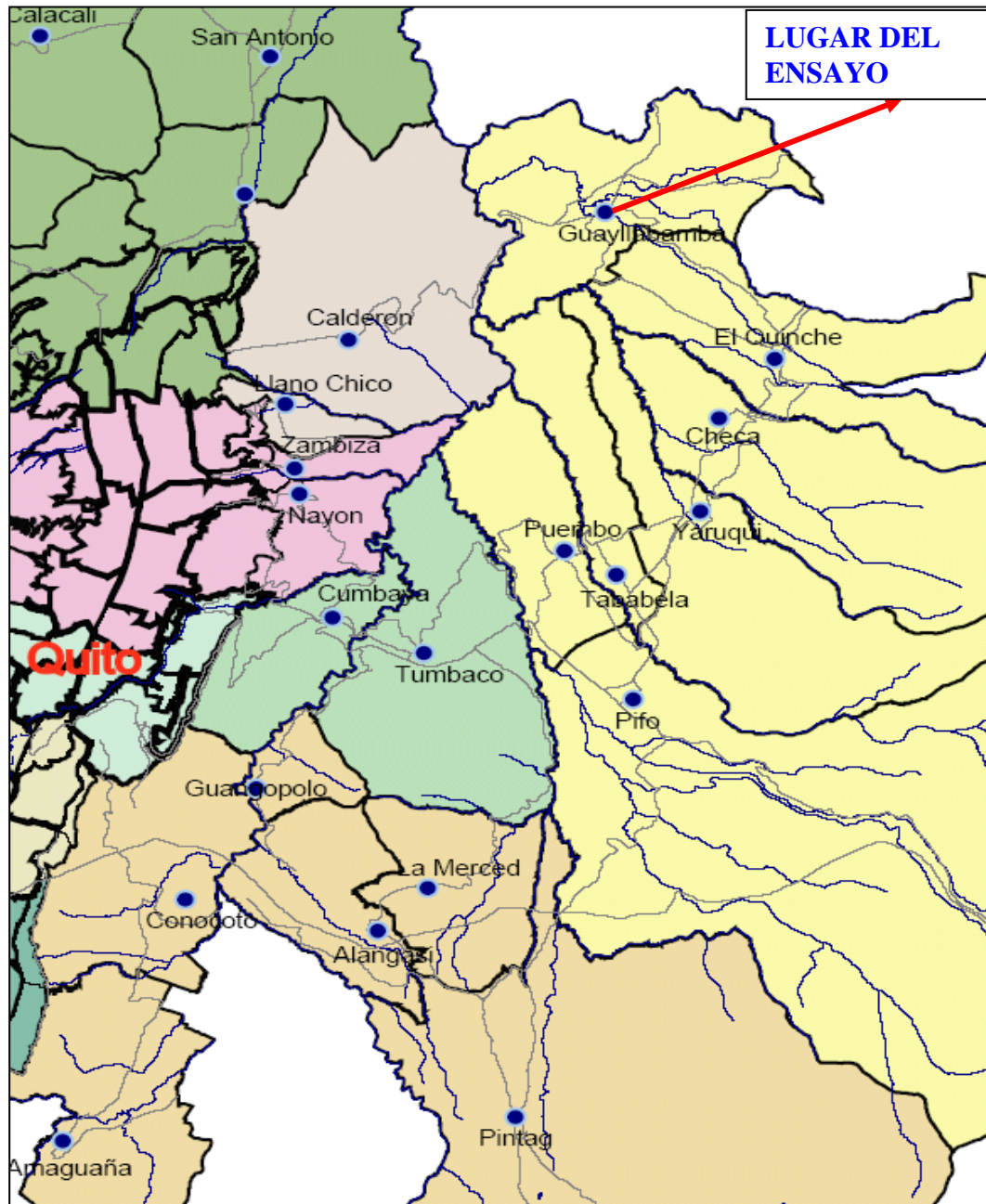
34. <http://cvirtual.ual.es/dirweb/servlet/bin?id=25007307-ondas+de+luz+artificial200809&con=2&proc=4> –
35. [http:// www.growshop.com.ar/luzplantas.htm](http://www.growshop.com.ar/luzplantas.htm) - 15k -
36. <http://www.expoflores.com.ec>
37. [http://www. sakata.com.mx/paginas/dolly.htm](http://www.sakata.com.mx/paginas/dolly.htm) - 13k –
38. <http://www.coproa.com/florcortada/FLOR%20CORTADA%20CON%20P.htm> - 18k
39. [http:// www.faxsa.com.mx/semflor1/sephlox.htm](http://www.faxsa.com.mx/semflor1/sephlox.htm) - 9k
40. <http://www.google.com/search?hl=es&q=tipos+de+ondas+de+luz+artificial+en+la+producci%C3%B3n+floricola&btnG=Buscar&lr>
41. <http://www.jardinería.prol> – 107K-
42. <http://www.infojardin.com/foro/showthread.php?t=91623> - 51k-
43. [http://www.planthogar.net/ enciclopedia / documentos / 1 / documentos-temáticos /.../ cultivo-de-plantas-con-luz-artificial.ht](http://www.planthogar.net/enciclopedia/documentos/1/documentos-temáticos/.../cultivo-de-plantas-con-luz-artificial.ht).
44. http://wipedia.org/wiki/Planta_de_interior - 40k –
45. <http://inti.cab.int.co/cab/biocab/bioflora/especie/amarcaudOOI/cultivo.htm>
46. http://www.sra.gob.mx/internet/informacion_general/programas/fondo_tieras/manuales/Cultivo_del_Crisantemo.pdf+luz+incandescente+artificial+en+pompon+o+crisantemos&hl=es&ct=clnk&cd=1

47. <http://www.ubs.edu.mx>.2003
48. <http://www.jardineriapro/11-01-2008/plantas/la-phlox-una-colorida-opcion-para-en-balcones-y-patios> - 65k
49. <http://www.biopress.net>.
50. <http://www.euita.upv.es>.2004

ANEXOS

ANEXO # 1

MAPA FÍSICO DE UBICACIÓN DEL ENSAYO



ANEXO # 2

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO



Cliente: Hilsea Investments Ltd., UN
Att: La Tolita
Cultivo: Ing. Ruben Orozco
Muestras: Phlox
Fecha: 2 muestras de suelo
 2009/02/10

AGRARPROJEKT S.A.
 Urb. El Condado Calle V # 941
 y Avda. A
 P.O. Box 17-17-1593. Telfs.:
 2490574 / 2490575
 Quito Ecuador
 E-mail: kawi@uio.satnet.net

Contenido de macro- y micronutrientes en mg / kg (respectivamente ppm) en la solución del extracto
Volumen 1:2

	Niveles recomendados de Holanda "Flores de Verano en General"			# 1
	Min	Optimo	Max	Modulo 1 Bl. 24
Mat. Orgánica (%)				1,8
pH (en H₂O)		6.0 - 6.5		7,2
C.E. (mS/cm)		0,9		0,18
Nitratos (NO₃)	96	186	372	18,5
Amonio (NH₄)			<1.8	0,3
Fosfato (PO₄)	7,4	9,5	14,4	41,1
Potasio (K)	34	51	84	6,8
Magnesio (Mg)	14	24	40	8,9
Calcio (Ca)	35	70	140	22,5
Sulfato (SO₄)	67	144	384	24,9
Sodio (Na)			< 92	6,7
Hierro (Fe)	0,28	0,45	0,56	0,67
Manganeso (Mn)	0,05	0,11	0,16	0,07
Cobre Cu)	0,01	0,04	0,06	0,03
Zinc (Zn)	0,10	0,13	0,16	0,08
Boro (B)	0,11	0,16	0,27	0,39

ANEXO # 3

BASE DE DATOS

ALTURA DE PLANTA A LOS 56 DIAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Media
T1	60,16	62,88	52,28	65,00	60,08
T2	63,52	62,88	60,36	65,80	63,14
T3	56,80	54,64	53,68	55,08	55,05
T4	57,84	59,60	58,68	58,16	58,57
T5	62,00	57,92	59,80	59,48	59,80
T6	57,56	59,52	62,76	64,28	61,03
T7	58,00	54,72	59,16	53,16	56,26
T8	57,20	57,60	53,28	58,92	56,75
T9	56,48	53,00	54,80	58,16	55,61
Media	58,84	58,08	57,20	59,78	58,48

ALTURA DE PLANTA A LOS 63 DIAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Media
T1	71,24	72,20	59,20	74,44	69,27
T2	73,96	71,32	70,00	76,72	73,00
T3	68,64	58,56	65,12	64,16	64,12
T4	68,36	71,32	69,80	69,24	69,68
T5	73,12	62,56	72,24	69,16	69,27
T6	69,80	64,80	70,40	73,52	69,63
T7	64,00	68,44	62,60	69,80	66,21
T8	68,36	67,56	68,24	69,76	68,48
T9	65,24	70,28	67,12	68,44	67,77
Media	69,19	67,45	67,19	70,58	68,60

ALTURA DE PLANTA A LOS 70 DIAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Media
T1	80,60	79,76	68,20	78,60	76,79
T2	82,96	79,32	78,24	86,08	81,65
T3	76,48	73,00	71,80	71,64	73,23
T4	76,68	78,80	77,20	77,96	77,66
T5	79,32	78,84	80,80	76,16	78,78
T6	75,76	79,24	80,68	82,00	79,42
T7	78,12	71,96	76,48	69,80	74,09
T8	76,12	76,08	71,92	77,24	75,34
T9	75,20	71,20	74,04	78,40	74,71
Media	77,92	76,47	75,48	77,54	76,85

ALTURA DE PLANTA A LOS 77 DIAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Media
T1	86,32	84,96	77,12	86,18	83,65
T2	88,92	84,84	86,40	89,68	87,46
T3	83,96	78,44	78,76	80,96	80,53
T4	84,72	86,72	84,84	85,80	85,52
T5	85,52	86,40	89,28	80,96	85,54
T6	84,32	88,52	87,61	89,84	87,57
T7	86,24	78,40	83,80	76,64	81,27
T8	84,68	85,00	80,52	83,36	83,39
T9	81,44	77,92	84,12	84,32	81,95
Media	85,12	83,47	83,61	84,19	84,10

ALTURA DE PLANTA EN LA COSECHA

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Media
T1	98,88	95,72	91,64	95,17	95,35
T2	99,44	100,16	99,24	99,68	99,63
T3	92,48	99,28	94,44	95,91	95,53
T4	99,00	97,00	93,44	95,88	96,33
T5	94,12	98,04	97,60	96,44	96,55
T6	97,96	98,60	99,12	101,36	99,26
T7	100,60	92,96	97,44	91,92	95,73
T8	97,28	93,24	90,40	93,00	93,48
T9	101,40	94,48	91,28	98,24	96,35
Media	97,91	96,61	94,96	96,40	96,47

PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Tratamientos	Áfidos	Larva Viva	Nigrospora	P. De Alimentación	Trips
T1	2,00	28,00	11,00	71,00	2,00
T2	3,00	28,00	4,00	64,00	4,00
T3	0,00	30,00	8,00	63,00	2,00
T4	1,00	33,00	2,00	68,00	2,00
T5	1,00	23,00	7,00	55,00	2,00
T6	1,00	32,00	7,00	68,00	0,00
T7	1,00	43,00	2,00	74,00	1,00
T8	0,00	32,00	3,00	71,00	3,00
T9	2,00	29,00	2,00	66,00	0,00
Media	1,22	30,89	5,11	66,67	1,78

GROSOR DEL TALLO EN LA COSECHA

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Media
T1	1,85	2,27	2,07	2,79	2,25
T2	2,25	2,30	2,28	2,10	2,23
T3	2,02	2,20	1,90	1,96	2,02
T4	2,29	1,78	1,86	1,96	1,97
T5	1,96	2,06	2,08	2,16	2,07
T6	1,88	1,98	1,84	2,16	1,97
T7	2,33	2,07	2,50	2,02	2,23
T8	1,60	1,92	2,04	2,13	1,92
T9	2,20	1,92	1,92	1,78	1,96
Media	2,04	2,06	2,05	2,12	2,07

PORCENTAJE DE TALLOS NO INDUCIDOS EN CAMPO

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Media
T1	13,51	13,42	13,78	10,18	12,72
T2	8,11	13,51	8,11	8,88	9,65
T3	8,86	10,08	11,95	10,04	10,23
T4	6,95	8,08	6,56	5,41	6,75
T5	5,41	4,63	3,47	7,34	5,21
T6	4,27	4,25	3,54	3,77	3,96
T7	11,60	15,10	13,49	13,13	13,33
T8	12,70	14,20	13,50	12,12	13,13
T9	8,00	7,49	9,09	7,09	7,92
Media	8,82	10,08	9,28	8,66	9,21

DÍAS A LA COSECHA

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Media
T1	95,76	99,96	103,04	92,12	97,72
T2	95,60	101,36	90,72	93,80	95,37
T3	87,64	95,00	97,16	94,92	93,68
T4	94,72	90,02	89,54	90,20	91,12
T5	90,48	90,10	86,12	96,58	90,82
T6	91,26	85,38	88,06	91,06	88,94
T7	96,32	102,00	95,64	94,96	97,23
T8	93,80	91,48	94,64	93,60	93,38
T9	92,40	95,40	91,84	94,36	93,50
Media	93,11	94,52	92,97	93,51	93,53

GRADOS DE CALIDAD EN EL BONCHEO

Tratamientos	GRADOS DE CALIDAD O DE BONCHEO				
	FANCY	SELEC	EXTRA	SUPER	Total
T1	11,96	12,07	32,87	43,10	100
T2	3,22	6,34	27,32	63,12	100
T3	7,13	8,08	20,29	64,50	100
T4	5,04	6,00	22,25	66,71	100
T5	4,00	13,00	23,00	60,00	100
T6	1,00	9,12	21,38	68,50	100
T7	6,44	10,84	24,75	57,97	100
T8	6,31	9,45	18,53	65,70	100
T9	6,00	11,00	29,00	54,00	100
Media	5,79	9,76	24,49	60,07	100

PORCENTAJE RENDIMIENTO POR TRATAMIENTO

Tratamientos	R1	R2	R3	R4	Media
T1	86,49	89,58	77,22	93,82	86,78
T2	91,89	86,49	91,89	91,12	90,35
T3	96,14	79,92	93,05	89,96	89,77
T4	93,05	91,89	93,44	94,59	93,24
T5	94,59	95,37	96,53	92,66	94,79
T6	90,73	95,75	98,46	99,23	96,04
T7	88,42	81,08	88,42	78,76	84,17
T8	90,73	85,71	89,19	81,85	86,87
T9	92,66	91,51	89,96	94,21	92,08
Media	91,63	88,59	90,91	90,69	90,45

ANEXO # 4

GLOSARIO

Ápice.- Extremo superior o punta de algo. Parte pequeñísima, punto muy reducido, nonada.

Bombilla o foco.- En una bombilla, una corriente eléctrica fluye a través de un filamento de wolframio, encerrado en una ampolla de vidrio. La corriente lo calienta por encima de 2.500 °C, lo que provoca que emita calor y luz. La ampolla debe estar rellena con un gas inerte para impedir que el filamento arda.

Damping off.- (enfermedad de los semilleros) Es causada por un complejo de hongos (*Phythium sp.* *Rhizoctonia solana*).

Fertirriego.- Riego agua con fertilizantes por medio de mangueras de goteo o vía drench.

Florescencia.- Acción de florecer época en que las plantas florecen. Asexual.- dicho de la reproducción que se verifica sin la intervención de gametos

Fotoperíodo.- Langhans (1964) define el fotoperiodo como el número de horas de luz por día.

GA3.- Es una sustancia orgánica sintetizada en el interior de la planta que a diversas concentraciones activa, inhibe, modifica el crecimiento de la misma ejerciendo dicha acción en un lugar distinto al de origen.

Iluminación eléctrica.- iluminación mediante cualquiera de los numerosos dispositivos que convierten la energía eléctrica en luz. Los tipos de dispositivos de iluminación eléctrica utilizados con mayor frecuencia son las lámparas incandescentes, las lámparas fluorescentes y los distintos modelos de lámparas de arco y de vapor por descarga eléctrica (véase Arco eléctrico)

Incandescente.- (De incandescēre, ponerse candente). adj. Dicho generalmente de un metal: Enrojecido o blanqueado por la acción del calor.

Intensidad de la corriente.- f. Fís. Magnitud física que expresa la cantidad de electricidad que atraviesa un conductor en la unidad de tiempo. Su unidad en el Sistema Internacional es el amperio.

Intermitente.- (Del lat. intermittens, -entis). adj. Que se interrumpe o cesa y prosigue o se repite. || 2. m. Dispositivo que enciende y apaga con periodicidad constante y frecuente una o varias luces.

Lámpara.- (De lámpada). f. Utensilio o aparato que, colgado o sostenido sobre un pie, sirve de soporte a una o varias luces artificiales.

Luxómetro.- m. óptimo. Aparato que mide la intensidad luminosa en lux

Muestra.- (De mostrar). f. Porción de un producto o mercancía que sirve para conocer la calidad del género. || 2. Parte o porción extraída de un conjunto por métodos que permiten considerarla como representativa de él.

Perenne.- (Del lat. perennis). adj. Continuo, incesante, que no tiene intermisión. || 2. Bot. Que vive más de dos años.

Pétalo.- cada una de las piezas que forman la corola de la flor. Morfológicamente el pétalo puede ser considerado como el resultado de la transformación de una hoja.

Productivo.- va. (Del lat. productīvus). adj. Que tiene virtud de producir. || 2. Que es útil o provechoso. || 3. Econ. Que arroja un resultado favorable de valor entre precios y costes.

Nigrospora *sp.*- (teleomorfa: **Thanatephorus cucumeris**) es un patógeno de plantas, con un gran alto rango de huéspedes y de distribución mundial.

STS.- (Tiosulfato de Na). Producto hidratante de la flor que reduce la producción de etileno para que tenga una mayor durabilidad de la flor en florero.

Tutores.- tr. Poner tutores (ll cañas para mantener derecha una planta).

Vegetativo.- adj. Que vegeta o tiene vigor para vegetar.

ANEXO # 5

FOTOGRAFÍAS

TRABAJO DE CAMPO



Preparación de platabandas



Siembra



Ubicación del ensayo en campo



Plantas en crecimiento



Identificación de tratamientos



Identificación de la muestra



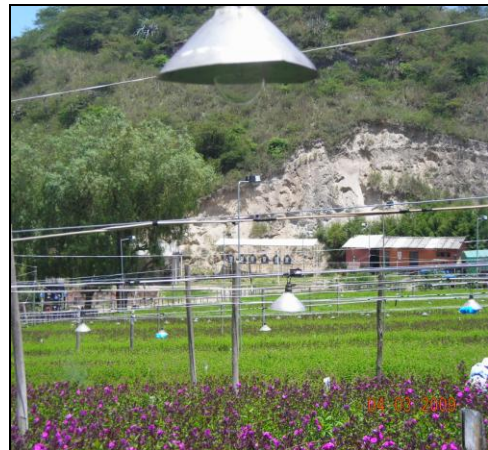
Distribución de los tratamientos



Instalación eléctrica



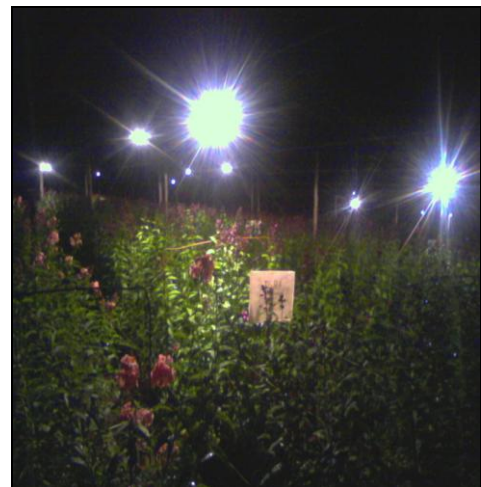
Tableros de control automático



Instalación de focos incandescentes



Control nocturno de la iluminación



Iluminación por tratamientos



Toma de lectura de foot candels



Revisión de focos quemados



Toma de datos variables



Mediciones de longitud de tallo



Registro de días a la cosecha



Medición de grosor de tallos



Registro de tallos no inducidos



Productividad por tratamiento



Cosecha de tallos



Punto de corte de phlox ceo



Tallos de phlox ceo abiertos



Tallos no florecidos o no inducidos



Preparación para fumigación



Aplicaciones químicas del ensayo



Recepción de flor poscosecha



Hidratación en poscosecha



Registro del grado de calidad



Identificación de cada tratamiento



Clasificación de tallos por grados



Colocación del capuchón en ramos



Empaque y almacenamiento cuartos fríos