

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS



CULTIVO DE LISIANTO (*Eustoma grandiflorum*):
ALTERNATIVA COMO FLOR DE CORTE EN GUATEMALA

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

JULIO FILIBERTO ESCOBAR ANLEU

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO

EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO

GUATEMALA, MARZO de 2002

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**RECTOR
INGENIERO AGRONOMO EFRAIN MEDINA GUERRA**

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

**DECANO
VOCAL PRIMERO
VOCAL SEGUNDO
VOCAL TERCERO
VOCAL CUARTO
VOCAL QUINTO
SECRETARIO**

**Ing. Agr. EDGAR OSWALDO FRANCO RIVERA
Ing. Agr. WALTER ESTUARDO GARCIA TELLO
Ing . Agr. MANUEL DE JESUS MARTINEZ OVALLE
Ing. Agr. ERBERTO RAUL ALFARO ORTIZ
Profesor ABELARDO CAAL ICH
Br. AXEL AURELIANO HERRERA PEREZ
Ing. Agr. EDIL RENE RODRIGUEZ QUEZADA**

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN PRIVADO

**Ing. Agr. Mario Molina Llardén. Examinador
Ing. Agr. Ronald Estrada Hurtarte. Examinador
Ing. Agr. Gilberto Santamaría. Examinador
Ing. Agr. Oswaldo Porres G. SECRETARIO
Ing. Agr. Carlos F. Estrada C. DECANO**

Guatemala, marzo de 2002

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

CULTIVO DE LISIANTO (*Eustoma grandiflorum*): ALTERNATIVA COMO FLOR DE CORTE EN GUATEMALA.

Presentándolo como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el presente trabajo llene los requisitos para su aprobación, agradezco la atención a la presente.

Atentamente,



Julio Filiberto Escobar Anleu
Carné 11849

ACTO QUE DEDICO

A:

MARIA AUXILIADORA

Por interceder por mi ante su divino hijo Jesús.

**MIS PADRES, HERMANOS,
PARIENTES POLITICOS,
FAMILIARES y AMIGOS**

Por su constante cariño y amistad.

MI ESPOSA E HIJOS

Ana María Romero de Escobar, Carlos Javier, Luz Gabriela, Ana Isabel y Romeo Estuardo, con amor imperecedero .

INSTITUCIONES/EMPRESAS

Ministerio de Agricultura, INSIVUMEH, INTECAP, Fairbanks Morse de C.A. S.A, Planterra y Cía Ltda, Inexa, S.A., Sakata Seed América Inc, Donde he tenido la oportunidad de desarrollarme y adquirir experiencias de gran valor.

COLABORADORES

Innumerables personas con quienes he compartido presiones y satisfacciones.

TESIS QUE DEDICO

A:

Dios Todo Poderoso

Guatemala, mi patria querida

Gloriosa Universidad de San Carlos

Mi Querida Facultad de Agronomía

Apreciables asesores de este trabajo:

Ing. Agr. Hugo Antonio Tobías Vásquez

Ing. Agr. Julio Alfredo Trejo Rodríguez

Finca "La Primavera" y empleados

Especialmente a Ing. Juan Luis Gómez

e Ing. Juan Roberto Barillas

Agexpront, en especial al

Ing. Agr. Guillermo Díaz Gularte

Piloncito Verde, S.A. especialmente

Al Perito Agrónomo Héctor Salazar

Técnicos Agrónomos y Agricultores amigos todos

CONTENIDO

Página

Indice de cuadros	iii
Indice de fotografías	iv
Indice de figuras	v
RESUMEN	vi
1. INTRODUCCION	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
3. MARCO TEORICO	3
3.1 MARCO CONCEPTUAL	3
3.1.1 Procedencia y clasificación de Lisianto	3
3.1.2 Características botánicas	3
3.1.3 Requerimientos del cultivo	4
3.1.3.1 Clima	4
3.1.3.2 Suelos	4
3.1.3.3 Cuidados	5
3.1.4 Demanda internacional de flores de corte	5
3.2 MARCO REFERENCIAL	7
3.2.1 Localización	7
3.2.2 Material genético	8
3.2.3 Características climáticas y zonas de vida	11
3.2.4 Hidrografía	11
3.2.5 Geología	12
3.2.6 Suelos	12
3.2.7 Capacidad del uso de la tierra	15
3.2.8 Características socioeconómicas del área	15
3.2.8.1 Demografía	15
3.2.8.2 La producción agropecuaria	15
3.2.8.3 Los mercados inmediatos	15
4. OBJETIVOS	16
4.1 Preparar documento técnico	16
4.2 Motivar a productores	16
4.3 Aportar elementos	16
5. METODOLOGIA	16
6. RESULTADOS	18
6.1 Proceso de planificación del cultivo	18
6.2 Descripción del cultivo	20

6.3	Técnicas del manejo de plantas	21
6.3.1	Etapas de la plántula	21
6.4	Preparación de camas y trasplante	23
6.4.1	Preparación de camas	23
6.5	Trasplante	24
6.6	Después del trasplante	25
6.7	Tutoreado	26
6.8	Riego	26
6.9	Fertilización	27
6.10	Plagas y enfermedades	29
6.11	Otros problemas	31
6.11.1	Bordes necrosados	31
6.11.2	Raíces de zanahoria	31
6.11.3	Roseteado	31
6.12	Aplicación de luz artificial	32
6.13	Labores culturales	32
6.14	Tecnología en el manejo al final del ciclo	32
6.15	Cosecha y post-cosecha	33
6.16	Estándares de calidad	34
6.17	Almacenamiento y empaque	34
6.18	Análisis económico	36
6.18.1	Para flujo de 5 años	37
6.18.2	Análisis de sensibilidad	37
6.19	Consejos Prácticos	38
7.	CONCLUSIONES	40
8.	RECOMENDACIONES	41
9.	BIBLIOGRAFIA	42

Indice de Cuadros

CONTENIDO

Cuadro	Página
1 Importaciones de flores cortadas en Millones de Dolares US	5
2 Importación de flores cortadas por variedad	5
3 Características climáticas de Fca."La Primavera"	11
4 Caraterísticas físicas y químicas de la serie de suelos Alotenango	13
5 Especificaciones de calidad	17
6 Información necesaria para la planificación del cultivo de lisiante	18
7 Ciclo de aplicación de la mezcla fertilizante	28
8 Niveles apropiados del análisis foliar	28
9 Plagas	29
10 Enfermedades	30
11 Requerimientos de calidad	34
12 Costos de producción y análisis económico	36
13 Indicadores finacieros	37

Indice de fotografías**CONTENIDO**

	Página
Fotos 1-2 y 3	Lisiantos de diferentes series, colores y Nos. de pétalos
	21
Foto 4	Plantitas listas para el trasplante
	23
Foto 5	Infraestructura adecuada
	23
Foto 6	Después del trasplante
	25
Foto 7	Líneas de goteo
	27
Foto 8	Bordes necrosados
	31
Foto 9	Raíces de "Zanahoria"
	31
Foto 10	Plantas roseteadas
	31
Foto 11	Aplicación de sombra y luz extra
	32
Foto 12	Punto de corte
	33

Índice de Figuras

CONTENIDO

	Página
1. Localización Finca La Primavera, Hoja cartográfica 2059 IV	10
2. Clasificación taxonómica de Suelos de San Miguel Dueñas, Sacatepéquez. ESPREDE-MAGA.	14

CULTIVO DE LISIANTO (*Eustoma grandiflorum*) (Raf.) Shinn: ALTERNATIVA COMO FLOR DE CORTE EN GUATEMALA

LISIANTHUS (*Eustoma grandiflorum*) (Raf.) Shinn: CUT FLOWER ALTERNATIVE IN GUATEMALA

RESUMEN

Guatemala ha exportado con éxito flores de corte, dentro de las cuales se encuentran rosas, claveles, crisantemos y otras. Durante los últimos años los mercados internacionales se han venido saturando y aunque la demanda siempre existe en países que han sido compradores naturales, la oferta creciente de estas flores ha influido bajando precios, ocasionando que muchas empresas se desmotiven e incluso algunas se hayan visto obligadas a cerrar operaciones, con las consecuentes repercusiones económicas que ello conlleva.

Buscando superar los obstáculos que esta situación genera, se ha definido que Guatemala posee condiciones muy favorables para el desarrollo del LISIANTO nueva flor de corte que está tomando auge en los mercados internacionales, los precios son atractivos y la demanda permanente. Es por ello que se busca el éxito en su producción y mercadeo. Se llevan a cabo prácticas de cultivo, de manejo de cosecha y de post-cosecha las cuales generan información valiosa que es utilizada con el propósito de elaborar un documento que sirva como guía del cultivo a los floricultores que incursionen en el "LISIANTO".

La principal localidad donde se instala el cultivo y se llevan a cabo las observaciones es la Finca "La Primavera", en el municipio de San Miguel Dueñas, Sacatepéquez, donde se han plantado dos series de lisianto procedentes de Sakata Seed, semillas del Japón. Flores de pétalos sencillos, serie FLAMENCO y flores de pétalos dobles, serie ECCHO. Mezcla de colores y tallos de diferentes longitudes, y todas las características apegadas a las exigencias de los mercados internacionales. De Febrero a Agosto de 2001,

se efectuaron varias siembras en camas de 30 metros de largo por 1 metro de ancho, 30 m² cada una, en un invernadero de 1,200 m².

Después de finalizados dos ciclos del cultivo y tomando en cuenta experiencias de otras localidades en los departamentos de Sacatepéquez, Chimaltenango y Guatemala, se elabora el documento "LISIANTO; ALTERNATIVA COMO FLOR DE CORTE EN GUATEMALA", con indicaciones técnicas detalladas e ilustraciones tomadas de las diferentes localidades, y que en la práctica, podrán servir como orientación en la producción comercial.

De las experiencias mencionadas se concluye que LISIANTO es una bella flor de corte adaptada a condiciones ecológicas y con grandes posibilidades para Guatemala y que puede constituirse en una operación rentable dentro de las diferentes alternativas, y que coadyuve a la economía nacional. Es necesario enfatizar en las condiciones naturales favorables de clima, suelo, agua, así como mano de obra experta en producción y post cosecha a un precio competitivo y los canales apropiados para la comercialización que las empresas de flores ya poseen.

De las experiencias obtenidas, cabe destacar algunas recomendaciones para mejorar el proceso:

- a) Uso de desinfectantes de suelo para evitar enfermedades, sobre todo en siembras continuas.
- b) Énfasis en el riego y fertirriego, y uso de medidores de humedad del suelo (tensiómetros), evitando problemas por stress y buscando la producción de los mejores tallos.
- c) Manejo de luz y sombra adecuadas en sus debidos momentos, mejorando calidad de la flor.
- d) Recomendaciones para mejorar "vida de florero". Aplicaciones de preservantes y cuidados al empacar.

Como parte del estudio efectuado, se incluye al final un análisis económico (Septiembre 2001), del cual pueden obtenerse los indicadores que permiten evaluar la producción comercial de lisianto y su factibilidad.

1. INTRODUCCION

Por ser Guatemala un país exportador de flores de corte hacia mercados como Estados Unidos, Canadá y Europa, que demandan productos de primera calidad, se están buscando constantemente "novedades" en este rubro, sobre todo al encontrarse las flores tradicionales como rosas, crisantemos y claveles en franca competencia con proveedores de otros países, y por la necesidad de diversificarse para conseguir condiciones competitivas que permitan explotaciones económicamente sostenidas y rentables. Se ha definido claramente que dentro de estas alternativas se encuentra el LISIANTO (Eustoma grandiflorum) (Raf.) Shinn.

Debido a que Eustoma grandiflorum no es nativo de Guatemala, ha sido necesario investigar su adaptación a las condiciones de este país, observándose a través de diferentes ensayos que crece y produce perfectamente en las localidades en las que se han cultivado otras flores de corte. Por esta razón se cuenta en las localidades probadas, con los elementos necesarios para la obtención de excelentes producciones, a saber, instalaciones de invernaderos, áreas de empaque, almacenamiento, instalaciones de riego, fertilización, luz artificial, controles de luz y sombra, así como condiciones de clima, suelo, agua, mano de obra especializada y de bajo costo en comparación con otros países productores, además empresarios con sistemas apropiados de mercadeo que hacen del LISIANTO un cultivo económicamente factible de ejecutar en Guatemala.

Con la preparación de un documento que muestra las prácticas en este cultivo, en base a la siembras efectuadas en diferentes localidades, se pretende que éste sea un instructivo práctico que permita alcanzar los mejores resultados y motive la explotación de este cultivo, convirtiéndose en beneficio de las personas involucradas y demostrando al mundo como es posible proporcionar productos de primera calidad desde Guatemala, como ha sido con otros vegetales que han abierto brecha en el mercado mundial.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los avances tecnológicos en todos los campos de las ciencias son muy dinámicos. Cada día aparecen nuevas técnicas de manejo de los cultivos, de igual manera los mercados de los productos en el exterior son cada vez más demandantes de calidad.

Existen diversas fuentes de información que se pueden consultar para el cultivo de lisianto, como alternativa de flor de corte en Guatemala, pero que están basadas en observaciones de otras latitudes y muchas escritas en otros idiomas que las hacen difíciles para nuestro medio, por lo que, tomando como base las experiencias del autor efectuadas en diferentes localidades y latitudes similares a Guatemala, se enmarca en un formato que genera una "GUIA PARA EL CULTIVO DE LISIANTO", con la seguridad que será útil en la producción comercial.

Al conocer diversas experiencias, que en general han sido positivas, se ha visto la necesidad de contar con una guía escrita que auxilie a los productores dentro de una serie de labores y técnicas previamente validadas, teniendo ésta como base para ejecutar las operaciones agrícolas necesarias para obtener el mayor éxito y evitar errores que conduzcan a la desmotivación y pérdidas económicas.

3. MARCO TEORICO

3.1 MARCO CONCEPTUAL

3.1.1 Procedencia y clasificación de Lisianto

Nativa del Sur-Oeste de Estados Unidos, praderas de Nebraska, Colorado, Arizona, Nuevo México. Pathfast Publishing (30) menciona que Lisianto (*Eustoma grandiflorum*) , también llamada Eustoma, *Lisianthus russellianum* o Blue Bell de Texas, es una planta perenne en su habitat natural pero tratada como anual en explotaciones comerciales. Su clasificación según Fox (7)

Familia: Gencianaceae

Género: *Eustoma*

Especies: *grandiflorum* y *russellianum*

Nombres comunmente utilizados: "Lisianto", "Lisianthus", "Eustoma", "Blue bell de Texas", "Genciana de Texas".

3.1.2 Características botánicas descritas por Sakata Seed América, Inc. (30)

Se multiplica por semillas muy pequeñas, 800 por gramo. La planta forma una roseta de hojas , pecioladas, cordiformes (forma de corazón) y opuestas, cerosas, sobre la que se desarrolla un tallo sin espinas, erecto, herbáceo, de color verde azulado y 0.6 a 0.7 centímetros de diámetro, que puede alcanzar en buenas condiciones 60 a 80 cms. de altura, factor muy apreciado y en cuyo extremo aparecen las flores con pedicelo largo y con un diámetro de 6 a 8 centímetros. Las flores son tubulosas, bisexuales, de caliz tubular, flores en forma de campanilla; el ciclo de la planta es anual.

Las raíces pivotantes o típicas, herbáceas son parte muy importante de estas plantas, que por crecer en áreas semidesérticas llegan a profundidades de 1.25 a 1.40 metros buscando la humedad.

Actualmente se encuentran como cultivares en producción, híbridos trabajados intensamente por fitomejoradores japoneses que han logrado flores de corola regular, dialipetala, rosácea de colores

morados, rosados, blancos, amarillos, salmón, verde limón, vino tinto, bicolores y de pétalos simples, dobles y cuádruples.

3.1.3 Requerimientos del cultivo

3.1.3.1 Clima: Sakata Seed America, Inc. (30) menciona que Lisianto crece mejor donde las temperaturas mínimas son de 15°C y las máximas durante el día de 25°C, aunque las plantas resisten temperaturas mayores. Estas flores de corte es preferible cultivarlas en ambiente de invernadero para protegerlas de fenómenos meteorológicos que pudieran ser devastadores en algún momento. Además una exposición al pleno sol podría acortar los tallos hasta un 60% de su longitud normal.

Armitage (2) admite que el efecto del fotoperíodo es mínimo sobre la producción de buena calidad de flores de lisianto, sin embargo 10 horas diarias son el mínimo aceptable. También la intensidad de luz debe considerarse, pues plantas más vigorosas y con mayor cantidad de flores se producen donde existe más intensidad de luz natural. 43,000 luxes (lumen/m²) son apropiados. Si la intensidad de la luz estuviera muy encima de este valor, se recomienda utilizar sombra. Cubrimiento de 20% a 30 % son fáciles de adquirir en el mercado. Con este manejo se logrará el largo deseado de los tallos y un color de flores, con mejor presentación.

3.1.3.2 Suelos: Menchaca (24) afirma que un suelo muy bien drenado es esencial para su normal desarrollo, por lo tanto plantar en camas altas bien preparadas es lo apropiado. Por ser una planta original de praderas semi-desérticas no tolera exposición a lluvias fuertes, las cuales podrían dañar las raíces con pudriciones, además del daño a tallos y botones florales, que sería irreversible.

Harbaugh (18) menciona que crece mejor en suelos con pH entre 6.3 a 6.7. Es favorecido con: niveles altos de Calcio y Fósforo, suelos muy bien drenados. Conductividad Eléctrica apropiada es entre 1 a 1.3 ds/cm. y alto contenido de materia orgánica.

3.1.3.3 Cuidados: Este cultivo requiere de cuidados intensivos durante el crecimiento, cosecha y post-cosecha, por lo que se necesita personal especializado en muchas labores delicadas.

Condiciones adecuadas de manejo, almacenamiento, empaque y transporte también son requeridas para obtener calidad competitiva en mercados internacionales que están dispuestos a pagar por la alta calidad.

3.1.4 Demanda internacional de flores de corte

El cuadro 1 presenta las importaciones de flores cortadas expresadas en millones de US\$, de 1991 a 1995.

Cuadro 1.

Países importadores	1991 Valor US\$	1992 Valor US\$	1993 Valor US\$	1994 Valor US\$	1995 Valor US\$	% del total
Total mundial	3,351.7	3,565.5	3,026.7	3,445.0	3,716.8	100.0
Alemania	1,245.3	1,321.7	893.1	1,052.6	1,124.9	30.3
Estados Unidos	403.5	436.8	469.1	517.4	622.8	16.8
Reino Unido	305.6	319.4	275.4	322.8	360.0	9.7
Francia	337.8	319.8	243.0	267.5	358.9	9.7
Países Bajos	185.3	244.3	222.4	261.6	310.4	8.4
Suiza	141.2	139.6	132.6	147.4	168.7	4.5

Fuente: CCI (4)

El Centro de Comercio Internacional CCI (4) describe que las importaciones de flores cortadas de los seis países importadores más importantes ascendieron en 1995 a 2,945.7 millones de US\$, frente a 2,618.7 millones de US\$ en 1991. Como se indica en cuadro 1, los países aquí detallados representaron algo menos del 80% del comercio mundial de flores cortadas en 1995. El cuadro 2 muestra las importaciones de flores cortadas por variedad y por valor, 1995. (millones de US\$)

Cuadro 2 .

Flor	EE.UU	Alemania	Francia	Reino Unido	Países Bajos	Suiza	Total
Rosa	156.9	205.8	53.5	29.8	84.2	55.9	586.2
Clavel	115.8	93.6	21.3	97.1	51.0	3.1	381.9
Crisantemo	81.0	73.6	28.1	52.6	3.1	N/A	238.4
Orquídea	N/A	25.7	1.0	2.9	2.9	N/A	41.3
Gladiola	N/A	4.2	2.0	0.8	0.3	N/A	82.3
Otras flores	177.0	566.1	176.4	117.9	125.3	86.4	1,249.0
Total	530.7	969.0	291.8	301.3	266.9	145.5	2,505.0

Fuente: CCI (4)

Según 2001 Floriculture Release (5), el Lisianto o Eustoma está comprendido entre el rubro "otras flores". Está considerado como una nueva flor de corte y actualmente se pueden encontrar opiniones muy positivas en los mercados más importantes.

Greer, L. (9) opina que: "El Lisianto es la reciente adición a las flores de corte que ha subido como un cohete en el interés de los clientes".

Moon-Soo, CH. (25) asegura que: "Lisianto nativa de las praderas de Norte América continúa creciendo en popularidad como una especialidad entre las flores de corte".

Armitage (2) menciona que "Esta especie nativa de Estados Unidos ha retornado a su hogar, después del trabajo de fitomejoradores japoneses y va creciendo en popularidad cada año".

Sakata Seed America, Inc. (31) publicó que en Agosto de 1999 se reunieron 80 entusiastas cultivadores de flores de corte en la estación experimental de Sakata, Salinas, California. Se presentó especialmente en esta ocasión la nueva línea de flores de corte "Lisianto". Durante esta presentación los visitantes aprendieron mucho de cómo cultivar Lisianto, llamada "la más importante flor de corte de hoy día en este mercado".

En Atlanta, Georgia en Enero de 1999 durante la Convención Floraworld 99, Sakata mostró el Lisianto de la serie "Mariachi" de pétalos cuádruples. Con originales flores de color azul, rosado, blanco con ribetes azules y rosados y blanco puro, verde limón y amarillo, causando dentro de los floricultores asistentes muy grata impresión. Ese mismo año Lisianto "Mariachi" de color verde limón fue el ganador del premio "Variedad fuera de serie" en el mercado de flores de Holanda.

Pathfast (27) opina: "Lisianto es ahora (90's), en la subasta de flores de Holanda, el más importante cultivo de flores procedente de semillas. Todo indica que la demanda de esta flor,

prácticamente desconocida en Europa hasta muy recientemente, podría continuar su ascenso de forma muy rápida".

Durante la presentación de variedades nuevas de Lisianto de Sakata Seed en Cartago , Costa Rica en Septiembre de 2001, muchos técnicos de varios países latinoamericanos que ya se dedican a este cultivo expresaron: "El mercado de Lisianto es aún un mercado cautivo. En Europa se prefieren flores de pétalos sencillos y en Estados Unidos de pétalos dobles y cuádruples, factibles de producir en nuestro medio

3.2 MARCO REFERENCIAL

3.2.1 Localización

a) Geográfica

El lugar seleccionado para evaluar el comportamiento de esta nueva flor de corte en Guatemala, ha sido la Finca "La Primavera", situada en el municipio de San Miguel Dueñas, Sacatepéquez.

Está localizada en Latitud Norte 14° 31', Longitud Oeste 90°48', elevación 1,500 metros sobre el nivel del mar (10). A esta finca se llega a través de la carretera de segundo orden que une San Miguel Dueñas con Alotenango. Dista de la cabecera municipal 3 Kilómetros.

b) Política

El Diccionario Geográfico de Guatemala (12) menciona que San Miguel Dueñas es una Municipalidad del Departamento de Sacatepéquez, de 4a. categoría, con un área aproximada de 35 Km². Este municipio colinda al Norte con San Antonio Aguas Calientes, Departamento de Sacatepéquez, Parramos y San Andrés Itzapa, Departamento de Chimaltenango, al Este con Ciudad Vieja, Departamento de Sacatepéquez, al Sur con Alotenango, Departamento de Sacatepéquez, al Oeste con Acatenango y San Andrés Itzapa Departamento de Chimaltenango. El municipio cuenta con un pueblo que es la cabecera y una aldea, El Rosario. Ver figura 1.

3.2.2 Material genético

En las siembras efectuadas en la finca "La Primavera", San Miguel Dueñas, Sacatepéquez, se han utilizado los híbridos de Sakata Seed del grupo 1, serie ECHO, de doce entrenudos y flores de pétalos dobles de colores mixtos morado, rosado, amarillo, blanco. Y del grupo 2, también de Sakata Seed, serie FLAMENCO, de quince entrenudos y flores de pétalos sencillos de colores mixtos, morado, rosado, amarillo, blanco. Sakata (30).

Se cuenta con referencias de cultivos realizados con anterioridad en esta misma finca en el año 1994 con observaciones interesantes, pues se pudo determinar que crece y produce flores de muy buena calidad. También se han buscado referencias de otras localidades donde se planta el lisianto, y se ha encontrado en Antigua Guatemala, Sacatepéquez 1995 y 1998; Parramos, Chimaltenango 1998; San Juan Sacatepéquez, Guatemala 1999; 2000 y 2001; El Tejar, Chimaltenango 1999, 2000 y 2001; todas áreas relativamente pequeñas. Muchas a nivel experimental y otras pocas comerciales.

En todas estas localidades el cultivo ha desarrollado satisfactoriamente. Cada floricultor se ha conducido con iniciativas propias, muchas veces orientados por técnicos de las casas proveedoras de las semillas de híbridos comerciales, como Sakata Seed y Ball Seed.

Las referencias encontradas indican que los híbridos cultivados han sido, principalmente Heidi Híbrido F1, flores de pétalos sencillos, Echo Híbrido F1 de pétalos dobles y Flamenco Híbrido F1 de pétalos sencillos, de Sakata Seed y de las series llamadas ABC, Avila, Balboa y Catalina, híbridos de Ball Seed. Los colores han sido variados como, morado, rosado, amarillo, blanco, blanco con ribetes morados, blanco con ribetes rosados y mixtos.

Siempre se ha cultivado bajo invernaderos, usando técnicas esmeradas y ejecutando las labores pertinentes, pues se tiene personal con práctica en otras flores de corte. Sin embargo se han cometido

algunos errores por no contar con la experiencia suficiente en el cultivo de esta flor y no haberse generado la tecnología y una guía para el manejo adecuado de este cultivo.

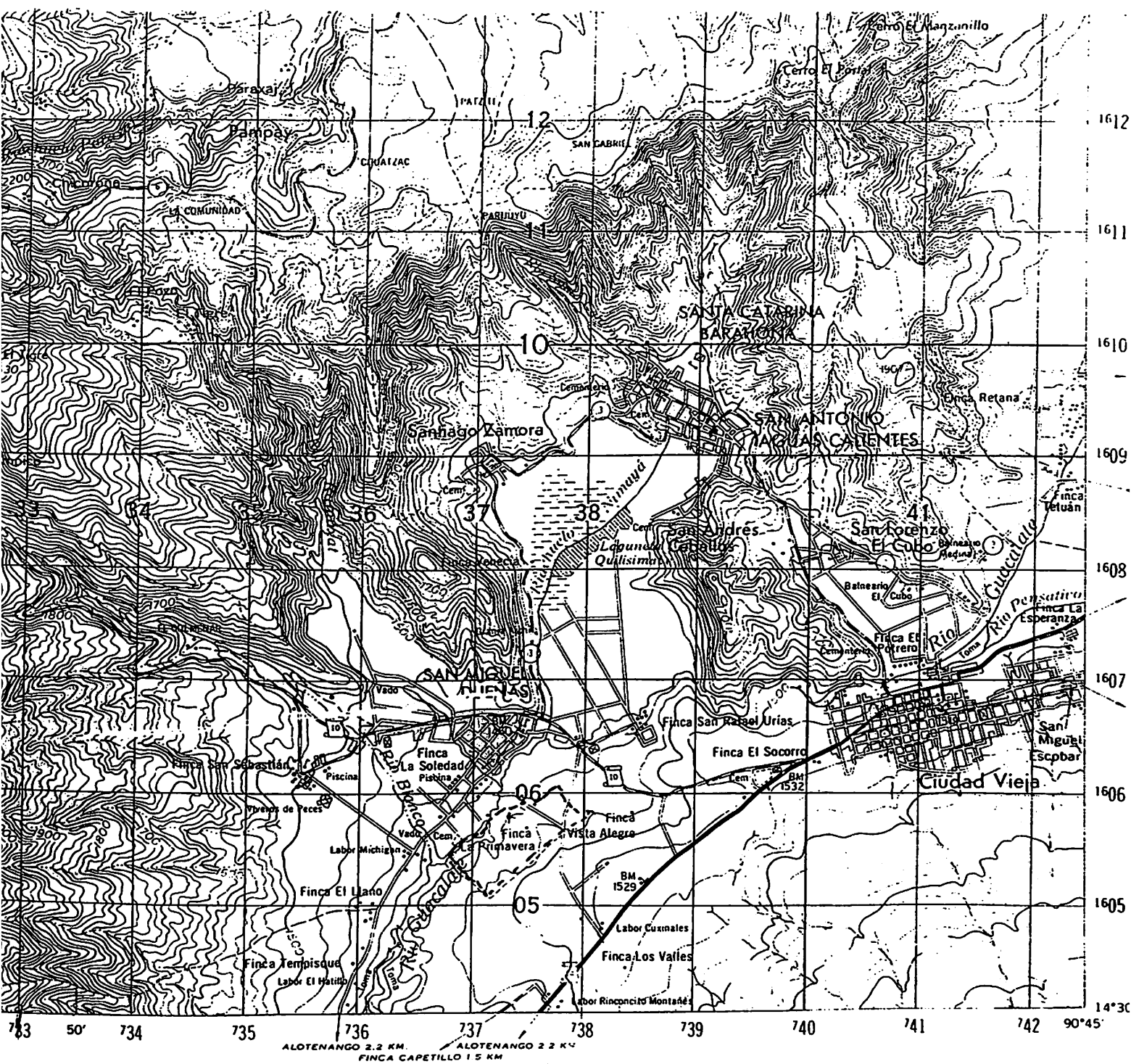


Figura 1. Localización de la Finca "La Primavera"

Hoja cartográfica 2059 IV, Escala 1: 50,000, Sección Cartográfica Chimaltenango. IGN 1984. (10)

3.2.3 Características climáticas y zona de vida

El cuadro 3 presenta las características climáticas registradas en la Finca "La Primavera"

Cuadro 3.

Datos meteorológicos		Dimensional
Precipitación pluvial	995 en 123 días	mm
Temperatura Máxima, prom./anual	25.7	°C
Temperatura mínima, prom./anual	15.4	°C
Temperatura media, prom./anual	20.5	°C
Luminosidad	45,000 días medio nublados. 135,000 días claros	Luxes (lm/m ²)

Fuente: INSIVUMEH

Se han consultado los registros de 10 años de la estación No. 60100, del INSIVUMEH, Guatemala (14), que se encuentra con condiciones ambientales similares a la Finca "La Primavera" en San Miguel Dueñas, Sacatepéquez.

Dentro de la información climatológica, la temperatura es de máxima importancia para la siembra del Lisianto. Dada la necesidad de contar con datos de temperaturas, se utilizaron los de esta estación tomando en cuenta que está localizada a la misma altitud sobre el nivel del mar, 1500 metros. Se comprobó la similitud de estos datos al compararlos con los datos generados por un termohigrógrafo en la finca, con registros de tres años .

Respecto a la Zona de vida, Holdrige (20) define que esta área de Sacatepéquez corresponde a la zona de vida de " bosque húmedo subtropical templado".

3.2.4 Hidrografía

De acuerdo a la hoja cartográfica del Instituto Geográfico Nacional, IGN (10) se puede apreciar que el área es drenada por los riachuelos "El Choy" y "Nimayá", ríos "Blanco" y "Ramuxat", intermitentes que

son afluentes del río Guacalate, que corre permanentemente y que desemboca en el Océano Pacífico con el nombre de Achiguate.

Las aguas subterráneas las describe así Nufio Reyes (26), "en el valle de Antigua Guatemala, aluvial con relleno de arenas y gravas depositadas por corrientes fluviales el nivel estático medio de agua subterránea está entre 5 y 20 mts. de profundidad; igual nivel se encontró en el municipio de Ciudad Vieja", (dista de la Finca "La Primavera" 3 Km.).

3.2.5 Geología

Según el mapa geológico a escala 1:50,000 del Instituto Geográfico Nacional IGN (11), los materiales geológicos que se encuentran en la zona son, del cuaternario e incluyen TEPHRA SOBREYACIENDO A ROCAS VOLCANICAS: Tephra (pómez y ceniza transportada por aire) sobreyaciendo a rocas volcánicas no divididas y avalanchas de lodo.

Nufio Reyes (26) menciona que a la altura de los volcanes que se encuentran en la cuenca del río Achiguate, entre San Miguel Dueñas y Escuintla existen del cuaternario, rocas volcánicas que incluyen coladas de lava, material lahático, y edificios volcánicos (Qv).

3.2.6 Suelos

Según Simmons, CH., Tárano, J.M. y Pinto, J.H. (33), los suelos donde se ubica la finca "La Primavera", San Miguel Dueñas, departamento de Sacatepéquez, se encuentran en el Grupo III, subgrupo C, que incluye los suelos de la serie "Alotenango". Son suelos desarrollados sobre ceniza volcánica de color oscuro y material grueso expulsado aparentemente, por el volcán de fuego, en tiempos relativamente recientes. En el cuadro 4, se detallan características físicas y químicas de la serie de suelos Alotenango.

La figura 2, mapa de la Taxonomía de Suelos de MAGA-ESPRED 2001, muestra que los suelos de la finca "La Primavera", municipio de San Miguel Dueñas, Sacatepéquez, se encuentran principalmente entre los ENTISOLES y ANDISOLES en otros casos.

El cuadro 4 muestra las Características físicas y químicas de la serie de suelos Alotenango, desarrollados sobre material máfico volcánico, Grupo III.

Cuadro 4.

A - Posición Fisiográfica, material madre y características de los perfiles de los suelos.

Serie	Alotenango
Símbolo	Al
Material madre	Ceniza volcánica máfica de color oscuro
Relieve	Inclinado a muy inclinado
Drenaje interno	Excesivo
Suelo Superficial Color	Café oscuro a café muy oscuro
Suelo Superficial Textura y consistencia	Franca suelta
Suelo Superficial Espesor aproximado	25-40 cm.
Color del Subsuelo	Café grisáceo oscuro
Consistencia del Subsuelo	Suelta
Textura del Subsuelo	Franca arenosa
Espesor aproximado del Subsuelo	40-50 cm.

B - Características que influyen su uso

Declive dominante (Por ciento)	12-30
Drenaje a través del suelo	Muy rápido
Capacidad de abastecimiento de humedad	Muy baja
Capa que limita la penetración de las raíces	Ninguna
Peligro de erosión	Alta
Fertilidad natural	Regular
Problemas especiales en el manejo del suelo	Combate de erosión

De acuerdo con Herrera Ibáñez (19), los suelos del área están incluidos en la unidad fisiográfica Valle Dueñas-Barahona. Cuenta con suelos profundos, con un estrato sobrepuesto producto de los coluviamientos de las partes altas. Los suelos clasificados para el área son TYPIC VITRANDEPTS. La nueva clasificación taxonómica de estos suelos los coloca como USTIVITRANDS.

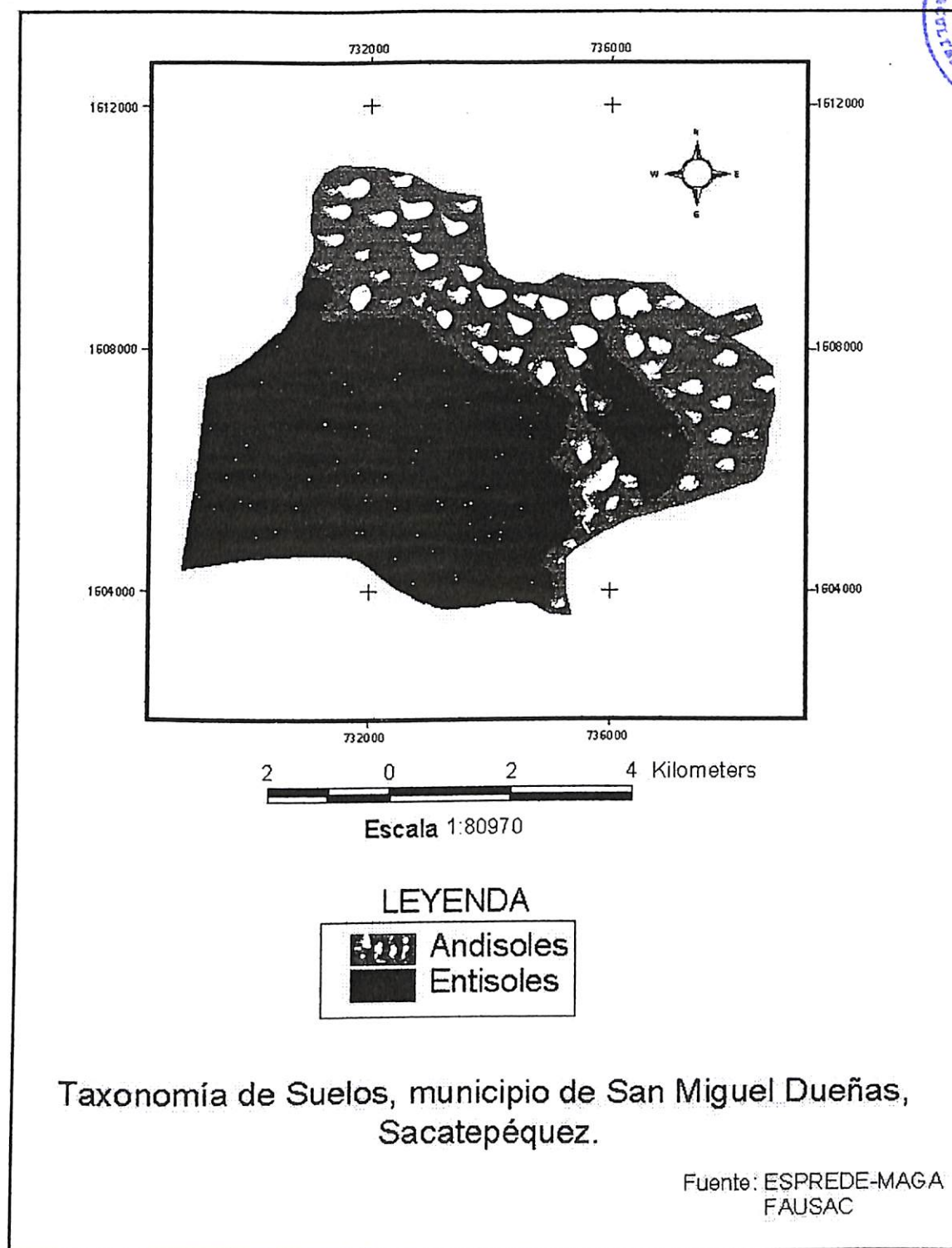


Figura 2. Mapa de clasificación taxonómica de suelos del municipio de San Miguel Dueñas,
Departamento de Sacatepéquez.

3.2.7 Capacidad del uso de la tierra

Herrera Ibañez (19), referente a la capacidad del uso de la tierra, se refiere así: "La capacidad del uso de estos suelos, de la clase II, especialmente por características de profundidad (50 a 90 cm), textura franco arcillo arenosa, pendiente suave y con ligeramente alta capacidad de retención de humedad y fertilidad, así como materia orgánica. (0 a 13 cm 3.87%). Por lo anterior, son terrenos aptos para cultivos anuales o de dos cosechas por año, sin embargo, su uso actual es adecuado al tener el cultivo de café, aunque se podría producir abundantemente cultivos anuales."

3.2.8 Características socioeconómicas del área

3.2.8.1 Demografía: El Instituto Nacional de Estadística, INE (13) reporta que la población total del municipio San Miguel Dueñas en el censo de población de 1994 fue de 6,628 personas. La proyección para el año 2001 indica que serán 8,207 habitantes. La densidad de población es de 190 habitantes / Km² y para el año 2001 será de 284 habitantes / Km².

3.2.8.2 Según INE (13), los principales rubros de producción son: maíz, frijol, papas, maní, camote, tomate, hortalizas, caña de azúcar y flores. En los últimos cinco años se han hecho famosas las flores de pascua (Poinsetias), producidas aquí y que se ven en el mercado en épocas navideñas. La producción artesanal la constituyen jabón, panela, cerámica, cestería, muebles de madera, candelas y petates de tul.

3.2.8.3 Los mercados inmediatos: son el mismo pueblo de San Miguel Dueñas, en sus "días de plaza", los días jueves y domingos. Los mercados de Ciudad Vieja que dista 3 Kms., y de la cabecera departamental Antigua Guatemala a 8 Kms. son puntos permanentes de ventas de productos hortícolas.

4. OBJETIVOS

4.1 Preparar un documento técnico que sirva como una guía para la producción DEL CULTIVO DE LISIANTO (*Eustoma grandiflorum*) en las áreas potenciales para la producción de flores de corte en Guatemala.

4.2 Motivar a productores y/o exportadores de flores , para que tengan opciones de insertarse en un rubro productivo de la agricultura no tradicional.

4.3 Aportar elementos de factibilidad especialmente de naturaleza técnica y enonómica del cultivo en Guatemala.

5. METODOLOGIA

El proceso metodológico consistió en documentar la experiencia durante 5 años en la producción de esta flor de corte en la región central de Guatemala. Para consolidar todas las experiencias obtenidas, se llevó a cabo un programa de siembras continuas, con intervalos de dos meses entre siembras, a partir de Febrero al mes de Agosto de 2001. Se sembraron bandejas de 392 celdas, obteniendo germinación de 92% con un vigor de 4 (escala de 1 a 5). Después de 70 días se trasladaron las plantitas del invernadero donde crecen inicialmente, al lugar de trasplante, invernaderos de 1,200 m².

5.1 Aspectos agronómicos: Preparación adecuada de las camas de siembra de 30 m², sobre las cuales se trasplantaron las plantitas de lisianto de las series Echo y Flamenco de Sakata Seed a una distancia de 12.5 x 12.5 cm. o sea 64 plantas por m². Se llevaron a cabo labores de tutorado, riego, fertilización, control de malas hierbas, plagas y enfermedades, labores culturales, aplicación de estrategias buscando máxima calidad de tallos y flores.

5.2 Cosecha y post-cosecha: Definición del punto de corte, corte, selección, tratamiento post-cosecha, evaluación de la "vida de florero", empaque y almacenamiento.

5.3 Evaluación y validación de técnicas aplicadas con el fin de hacer las correcciones y recomendaciones posteriores.

5.4 Recopilación de la información necesaria: visitas a plantaciones, asistencia a eventos demostrativos, toma de datos en campo, fotografías, entrevistas, información vía internet y consultas bibliográficas para llevar a cabo la elaboración de una guía útil.

5.5 Para el control de calidad se tomaron en cuenta los requerimientos o estándares de los compradores, principalmente en el mercado de Estados Unidos (cuadro 5).

Cuadro 5. Especificaciones de Calidad, Flower Marketing Assoc. (FMA) (6).

Largo mínimo de tallos	60-80	Cms
Número tallos	5-10	X Bunch o ramo
Desviación de tallos	2.5	Cms
Mínimo de flores	5	X tallo
Diámetro mínimo de tallos	6	Mm

Fuente: FMA (6)

5.6 Se recopiló documentación de todos los procesos indicados en los incisos anteriores. Se llevaron notas de todos los pasos en el proceso de producción para evitar errores posteriores y llevar a cabo los procedimientos más convenientes, en lo sucesivo.

5.7 La información técnica obtenida de distintas fuentes fue grabada y editada para documentar convenientemente todo el proceso productivo de lisianto y elaborar una guía útil para los productores de esta bella flor.

6. RESULTADOS

Como resultado de este proceso y de otras experiencias se obtuvo la información necesaria para la elaboración de la "guía del cultivo de Lisianto", que a continuación se detalla.

6.1 PROCESO DE PLANIFICACION DEL CULTIVO

Lisianto es una flor muy bien aceptada por los consumidores, como una "novedad". Los precios son excelentes, la oferta hasta el momento es moderada y su producción está siendo tomada en cuenta por productores y/o exportadores, particularmente por quienes ya se encuentran en el mercado con flores de corte tradicionales. Guatemala posee condiciones muy favorables para su producción y exportación.

En el proceso de planificación del cultivo es necesario considerar las condiciones ambientales y requerimientos del cultivo (cuadro 6), entre ellos los factores climáticos y de suelos son de los más importantes. Así también se incluyen en este cuadro, informaciones climatológica y de suelos de la región donde se encuentra situada la finca "La Primavera". Se puede observar como estas condiciones se asemejan, lo que nos permite seleccionar ésta localidad para llevar a cabo las siembras de lisianto para evaluar su comportamiento y recomendar su producción en áreas con características similares.

Cuadro 6. Información climatoógica y de suelos necesaria para la planificación del cultivo de Lisianto.

Factores importantes	Dimensional	Ideales	Factores de San Miguel Dueñas, Sacatepéquez.
Temperatura máxima.	°C	27.4	25.7
Temperatura mínima.	°C	15.7	15.4
Luminosidad	Luxes	43,000	35,000 en días nublados -150,000 días claros
Suelos		Drenados	Arenosos: buen drenaje.
Conductividad Eléctrica	E.C.	1 - 1.3	1.1
-pH-		6.3 - 6.7	6.5

Fuente: INSIVUMEH (10 años de registro) y termógrafo de Finca La Primavera (3 años de registro)

Además de factores favorables con que cuenta la localidad de San Miguel Dueñas, Sacatepéquez, antes descritos, otro factor muy importante a tomar en cuenta por productores y exportadores, es analizar la competencia tan grande que hay en mercados internacionales con flores tradicionales como las rosas, que aunque sigue siendo la reina de las flores de corte, actualmente tropieza con serios problemas en su mercadeo, sobre todo si no se obtiene la calidad requerida, proporcionada por productores de otros países, como son tamaño de las flores, largo de tallos, variedades mejor aceptadas en los mercados más exigentes y a precios muy competitivos. Resulta pues, conveniente analizar estos factores y compararlos con la alternativa que ofrece Lisianto.

Históricamente en esta localidad se han producido con éxito otras flores de corte, conocidas por los siguientes nombres: rosas, aves del paraíso, alhelíes y girasoles. Por sus características especiales de clima, suelo, disponibilidad de mano de obra de los dos sexos, quienes han aprendido muy bien las labores requeridas para la producción de primera calidad, además se debe considerar la cercanía al aeropuerto internacional "La Aurora" situado a 50 Kilómetros.

Greer, L. (9) dice: "Cuándo se decide qué cultivar, considerando qué hace de una flor de corte una buena alternativa, se debe pensar en los factores siguientes" (Lisianto reúne todos estos factores):

- a) Larga "vida de florero".
- b) Buenos colores y retención de éstos.
- c) Largo período de cosecha. Corte no concentrado.
- d) Producción de abundante número de tallos.
- e) Buen largo de tallos.
- f) La disposición de las flores en el tallo. Tallos muy bien aceptados cuando presentan ramilletes.
- g) Crecimiento adecuado según localidad. O sea adaptabilidad del cultivo.
- h) Resistencias o tolerancias a enfermedades .

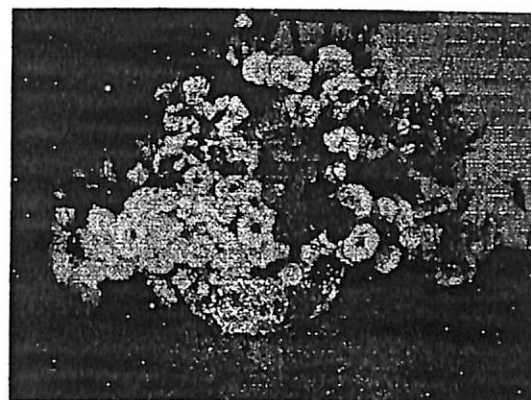
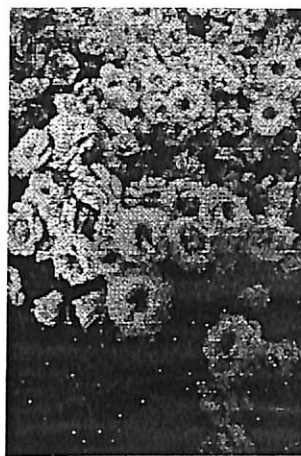
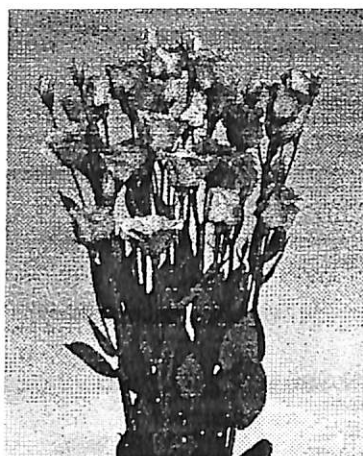
Adicionalmente, son importantes para una operación exitosa los factores siguientes: (muchas compañías en Guatemala ya los poseen):

- a) Instalaciones apropiadas: invernaderos, áreas de empaque y almacenamiento (cuartos fríos).
- b) Equipos mecánicos: de labranza, de control de plagas y enfermedades, de riego, controles de clima.
- c) Mano de obra calificada y competitiva respecto a precio, en todos los niveles.
- d) Transporte adecuado. Preferiblemente refrigerado.
- e) Acceso a puertos de embarque. Preferiblemente aéreo.

6.2 DESCRIPCION DEL CULTIVO

Lisianto también llamada *lisianthus* (*Eustoma grandiflorum*), es una flor cuya producción fue introducida a principios de los 80's. En la subasta de flores de corte de Holanda es considerada actualmente como la especie más interesante producida a partir de semillas. Todo indica que la demanda por esta flor crece muy rápidamente debido a sus atractivos visuales y a su "vida de florero".

Esta planta de la familia *Gencianaceae* recibe también los nombres de "Lisianthus ruselliana", "Eustoma rusellianum", "Genciana de Texas" o "Bluebell de Texas", es nativa de las praderas de Arizona, Texas, Colorado y Nuevo México en el Sur-Oeste de los Estados Unidos y Norte de México, se ha encontrado en áreas desérticas aunque no es exactamente una planta del desierto, en su hábitat natural se ha encontrado creciendo en las vegas de ríos y áreas bajas y sus raíces crecen mucho buscando acceso al agua, por esto el sistema radicular es tan importante. Es una planta de ciclo anual o bianual, forma una roseta de hojas, sobre la que se desarrolla un tallo de 60 a 80 centímetros de largo en cuyo extremo aparecen las flores con pedicelo largo y con un diámetro de 6 a 9 centímetros. Ha sido cultivado por muchos años en los jardines en Estados Unidos pero su potencial como flor de corte viene del desarrollo hecho por fitomejoradores japoneses quienes han creado híbridos de distintas categorías, pétalos sencillos, dobles y cuádruples y de colores múltiples, blanco, rosado, morado y amarillos. Fotos 1, 2 y 3.



Fotos 1, 2 y 3. Lisiantos de diferentes colores y número de pétalos

6.3 TECNICAS DEL MANEJO DE LAS PLANTAS; TIEMPOS CORRESPONDIENTES A GUATEMALA

Se describen a continuación detalles correspondientes a las diferentes etapas del cultivo, desde la siembra en bandejas, el trasplante en camas en invernaderos, cuidados culturales, etc., hasta el proceso de post-cosecha.

En cuanto a la siembra de plantitas en bandejas, éstas se pueden llevar a cabo en las propias instalaciones o también en compañías dedicadas a la siembra y cuidado de plántulas quienes poseen todas las facilidades para hacerlas crecer en condiciones ideales y entregarlas listas para el trasplante y de calidad garantizada.

6.3.1 Etapas de la plántula (pre-trasplante)

Estadio I (1 a 15 días)

La siembra debe hacerse cuidadosamente con sustrato de buen drenaje en bandejas de 392 celdas.

Volúmen de cada celda 12 a 15 cm³, debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- a) No permitir secarse durante la germinación, mantener el suelo a temperaturas entre 20 a 24 °C y mantener el sustrato húmedo hasta completar el período de germinación usando nebulización.
- b) pH del sustrato entre 6 a 6.5 es recomendable para mantener el Calcio adecuado.
- c) Cubrir las bandejas con plástico para obtener emergencia uniforme.

Estadio II (15 a 25 días)

Al emerger las plantitas, remover las bandejas del área de germinación y ponerlas en un lugar con buena ventilación y baja temperatura 15 a 20 °C y proveer suficiente luz.

Fertilizar en base de 100 a 150 ppm de Nitrato de Calcio, evitando rosetado que consiste en malformación de plantitas en una roseta sin desarrollo normal de entrenudos, cuando las temperaturas alcanzan más de 25°C. Para evitar rosetas, se aconseja mantener la temperatura fría durante la noche de 15 a 17 °C y las temperaturas del día 25 a 27 ° después que las semillas hayan germinado, hasta el trasplante.

El punto clave de crecimiento es la temperatura fresca por doce horas, en ocasiones se debe procurar ventilando los invernaderos.

Estadio III (25 a 60 días)

Las plántulas jóvenes son de crecimiento lento y requieren un mayor cuidado previniendo altas y bajas temperaturas extremas, para evitar el rosetado, antes mencionado. Otros factores que se deben evitar son bajos niveles de luz y excesiva humedad que provocan tanto enfermedades como sobrecrecimiento de las plantas.

Por ser el el Lisianto nativo de suelos alcalinos, esta condición ayuda a mantener sanas y fuertes las plantitas, además la fertilización recomendada es de 150 ug/ml (ppm) de Nitrógeno manteniendo la conductividad eléctrica entre 0.7 a 1.0 ds/cm.

Estadio IV (60 a 70 días), Foto 3.

Las plantas van teniendo a los 70 días, 4 hojas verdaderas, ideales para trasplantar. Foto 4. Siendo su sistema radicular muy sensible se debe tener mucho cuidado verificando cada planta.

El tiempo de trasplante deberá ser cuando el sistema radicular este fuerte y se mantenga retenido en la cama. Las plántulas viejas pueden tener las raíces torcidas y la adaptación a las camas puede ser dificultosa, además podría producir tallos cortos.



Foto 4. Plantitas listas para el trasplante.



Foto 5. Infraestructura apropiada

6.4 PREPARACION DE CAMAS Y TRASPLANTE

Cuando las plantitas tienen un tamaño apropiado para el trasplante (más o menos a los 70 días en el almácigo y tener 4 a 5 hojas verdaderas), se debe chequear el conveniente desarrollo de raíces, evitando el sobrecrecimiento de plantitas y que éstas estén completamente sanas.

6.4.1 Preparación de camas

Las camas se deben preparar para tener un suelo muy bien drenado, sano y fértil. Es bueno roturar el suelo de 0 a 45 cms. Para tener un suelo limpio de patógenos, insectos y malas hierbas es recomendado el uso de vapor de agua a 120 °C por 30 minutos o el uso de algún químico, Metam Sodio y/o drench o aplicación hasta empapar el suelo con Fosetil Al (Alliete), 8 días antes y 8 después del trasplante, con las

pertinentes precauciones. La biofumigación es otro método muy apropiado para obtener un suelo limpio de patógenos y de malas hierbas, Bello (3).

Incorporar materia orgánica en forma de broza, "peat moss", o algún compost (10 Kgs. por metro cuadrado) y si es necesario arreglar la textura del suelo para que éste resulte lo más franco posible para optimizar el drenaje y la oxigenación de raíces. Puede ser agregando arena blanca o pomez. Este cultivo prefiere pH de 6.3 a 6.7. Se ve favorecido con altos niveles de Calcio y de Fósforo.

Preparar las camas a 30 centímetros de altura y darles 1 metro de ancho.

La instalación de líneas de riego: Se recomienda enterrar 4 líneas de "T-tape" por cama a 10 centímetros de profundidad. Es muy bueno evitar exceso de humedad en contacto con las plantas.

Cubrir camas con mulch plástico: Esto si se observaran temperaturas extremas del suelo. Blanco para climas cálidos y negro para climas fríos. En Guatemala y especialmente en Sacatepéquez no es necesario si la temperatura oscila entre 13 y 23 °C.

6.5 TRASPLANTE

Las distancias de siembra apropiadas: 12.5 x 12.5 centímetros o sea 64 plantas por metro cuadrado. Debe tenerse precaución al sembrar plantas de diferentes tamaños. Grandes con grandes, pequeñas con pequeñas, además las plantas altas previenen pudriciones en el cuello de las raíces, las cuales pueden ocasionar su muerte.

Enterrar las plantitas justo al cuello de la raíz. Esto quiere decir no enterrarlas en exceso ni dejar el cuello de la raíz al descubierto. Saturar el suelo después de trasplantar para estructurarlo o sea que forme un bloque compacto adherido a los piloncillos.

Sombra ligera y alta humedad relativa (85%) hasta el total establecimiento de las plantas (alrededor de 10 días post-trasplante). Puede usarse aspersión o microaspersión durante estos 10 días y no dejar secar el suelo.

Al trasplantar se aconseja usar como guía una malla o net de 1 metro de ancho, con ocho cuadros de 12.5 x 12.5 cm., poniéndola a ras del suelo. Después esta malla servirá como tutor, subiéndola lo necesario para mantener erectos los tallos. Foto 6.

6.6 DESPUES DEL TRASPLANTE

Optimas condiciones de crecimiento son temperaturas nocturnas de 18 °C. Durante la noche no deberá bajar más de 15 °C y en el día deberá ventilarse el invernadero para evitar temperaturas sobre 25 °C. Es recomendable tomar en cuenta la opinión de algunos autores quienes consideran importante que la oscilación entre las temperaturas diurna y nocturna no exceda los 11 °C.

Durante las primeras semanas después del trasplante la humedad relativa debe mantenerse a 85%. Dos semanas en las que funciona muy bien colocar una ligera sombra (20 %).

Este trasplante debe efectuarse inmediatamente después de recibir las plantitas del invernadero o almácigo, pues es inconveniente dejarlas mucho tiempo sin sembrar.



Foto: 6. Después del trasplante.

Las etapas plenamente definidas del ciclo de vida son:

- a) Plantillas creciendo en el semillero durante 70 días.
- b) Luego del trasplante entre 25 a 35 días, durante ella la planta desarrolla poco la parte aérea, al contrario que las raíces.
- c) La siguiente comprende aproximadamente 30 días, en ella el tallo se alarga y emite tallos secundarios, entre cinco y diez, según la variedad. Estos tallos ya alcanzan una altura entre 30 a 50 cms.
- d) La fase final con duración de unos 40 a 45 días los botones engrosan y se desarrollan, a la vez que sus pedúnculos se alargan hasta alcanzar su altura definitiva (de 60 a 90 cms). Después los botones cambian de color del verde pálido al propio de la variedad y finalmente abren. El número de éstos oscilan entre cinco y diez por tallo.

6.7 TUTOREADO

Es necesario colocar dos niveles de net de plástico con cuadros de 12.5 x 12.5 centímetros (se encuentran en el mercado de distintas medidas), uno a ras del suelo para subirlo luego a 20 centímetros y otro a 50 centímetros, para tutorear los tallos largos. Se puede usar una sola net si los tallos se ven robustos y así economizar en este rubro.

6.8 RIEGO

Después del riego aéreo que se aplica para el establecimiento después del transplante, el riego debe ser por goteo evitando que el follaje se moje. Foto 7.

Siempre debe observarse que el suelo esté a Capacidad de Campo evitando sobresaturación. Se recomienda mantener esta humedad a un mínimo de 45 centímetros de profundidad.

El Lisiante por su naturaleza de planta semidesértica, prefiere ambiente seco en la parte aérea pero debe tener humedad en zona radicular. Su desarrollo de raíces profundas es muy particular y se debe provocar este enraizamiento para obtener buenos tallos. Se obtiene buen resultado enterrando las líneas de goteo a 10 cms.

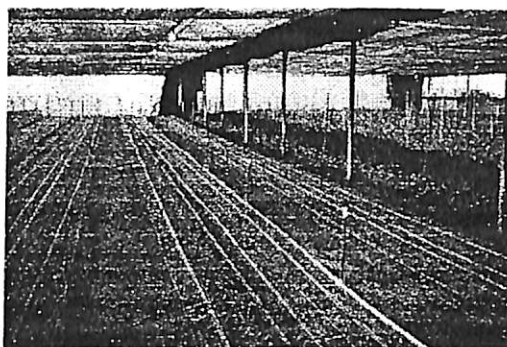


Foto 7. Líneas de goteros

6.9 FERTILIZACION

Es importante mantener el suelo de 1 a 1.3 ds/cm. Se deben conocer las cualidades del suelo mediante análisis. A continuación se da una recomendación que en forma general ha dado buen resultado.

Garita, H. (8) recomienda aplicar al voleo en presiembra (Kg/m^2) : 1.10 Kgs. de Carbonato de Calcio, 0.36 Kgs. Triple Superfosfato, 0.10 Kgs. Nitrato de Amonio y 0.45 Kgs. de 15-15-15

La fertirrigación deberá ser con la mezcla siguiente: (ppm = $\mu\text{g}/\text{ml}$) 225 ppm de 20-10-20, 225 ppm de 15-15-15 y 4 g-lt de $\text{Ca}(\text{NO}_3)$. El cuadro 7 describe el cronograma de aplicación de la mezcla de fertilizante durante los riegos.

Cuadro 7.

Operación	SE MA NA														
	Se 1	Se 2	Se 3	Se 4	Se 5	Se 6	Se 7	Se 8	Se 9	Se 10	Se 11	Se 12	Se 13	Se 14	Se 15
Aplicación solo agua															
Aplicación mezcla 3 veces/semana															
Aplicación mezcla 2 veces/semana															
Aplicación mezcla 1 vez/semana															
Suspender aplicación															

Fuente: Garita, H. (8)

Nota: Semanas 1 a 2, aplicar riego por aspersión. Desde semanas 3 a 11, aplicar riego por goteo.

Estando establecidas las plantas, las aplicaciones de Nitrógeno, Fósforo y Potasio deben ser de rutina. Siempre el Nitrógeno es el más importante, pero para la formación de los botones es el Potasio.

Harbaugh (18), menciona que respecto al pH óptimo para el normal desarrollo, las mejores características de Lisianto se obtuvieron bajo las condiciones de 6.4 a 6.7

Como una guía, según Armitage (2), al tomarse muestra de las hojas vigorosas en el momento de verse los primeros botones florales, el análisis foliar será satisfactorio si reporta los niveles que muestra el cuadro 8.

Cuadro 8.

%					ug/ml				
N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	B	Al	Zn
3.2	0.26	4.18	1.03	0.34	189	239	23	96	36

6.10 PLAGAS Y ENFERMEDADES

Holbert (19), considera que las plagas más importantes a considerar son:

- Thrips: Vector de INSV (Impatiens Necrotic Spot Virus), causa daño en pétalos, manchas necróticas en hojas, se distorcionan los retoños y hojas.
- Gusanos cortadores: Causan daños muy visibles en el follaje. Se deben buscar en la noche.
- Minadores de las hojas. Pueden ocasionar daños irreversibles en el follaje debido a las minas.
- Fungus gnat o mosquito de humedad: También forma minas en las hojas. Los adultos son muy fáciles de observar.
- Mosca blanca: Es vector de virus. Es importante monitorear con trampas azules y amarillas, como parte del manejo integrado de plagas, MIP, que es indispensable implementar para su control.

En el cuadro 9 las plagas más comunes de Lisianto.

Cuadro 9.

Nombre común	Nombre técnico	Control Químico
Fungus Gnat o mosquito de humedad	<i>Bradysia sp.</i>	Bifentrin, Diazinón.
Mosca Blanca	<i>Bemisia sp.</i>	Endosulfán, Acephate, Imidocloprid..
Mosca Minadora	<i>Liriomyza sp.</i>	Diazinón, Abamectina, Trigard.
Gusanos nocheros	<i>Agrotis ypsilon</i>	Cebo con Diazinon o Methomyl.
Spodoptera , otros lepidopteros	<i>Spodoptera sp. Y otros</i>	Bacillus turigiensis.
Trips	<i>Frankliniella sp.</i>	Diazinon, trampas de plástico.

Para un mejor control de plagas y enfermedades, es necesario tomar en cuenta las recomendaciones de los fabricantes de agroquímicos, respecto a dosificaciones y registros. Actualmente países importadores de flores cortadas no imponen tolerancias para los diferentes pesticidas utilizados en el proceso de producción y conservación. Dado que los embarques deben encontrarse libres de plagas y enfermedades al ingresar a estos países, los productores deben combatir esmeradamente estos problemas además de cuidar tanto el medio ambiente, como la salud de todos los involucrados en el proceso.

Los pesticidas químicos utilizados deberán cumplir con los registros del Environmental Protection Agency EPA, de Estados Unidos. Existen asociaciones como el Environmental Working Group EWG, investigando y apoyando la protección del medio ambiente mediante el uso de pesticidas adecuados.

La Comunidad Económica Europea está implementando la certificación de calidad, que incluye inocuidad en las flores que ingresen a este mercado, cuidados al medio ambiente y seguridad de los trabajadores. Los productores y exportadores guatemaltecos deberán preocuparse de estos cuidados para poder ser competitivos, pues productores de otros países se están incorporando a este sistema.

En el cuadro 10 se mencionan las enfermedades más comunes del Lisianto [American Phytopatological Society (1)]

Cuadro 10.

Nombre común	Nombre técnico	Ayuda a Controlar
Botritis *	<u>Botrytis cinerea</u>	Buena ventilación, Aplicaciones de Clorotalonil, Iprodione, Mancozeb
Fusarium*	<u>Fusarium avenaceum</u> , <u>F. solani</u>	Plantitas libres de enfermedades., Excelente drenaje, evitar cualquier stress. Biofumigación.
INSV (Tospovirus)*	<u>Impatiens Necrotic Spot Virus</u>	Plantitas sanas, control de trips, Eliminar rastrojos anteriores rápidamente
Mildiu polvoriento*	<u>Oidiospsis taurica</u>	Monitorear constantemente. Aplicaciones de Azufre pueden colaborar a su control.
Mildiu velludo*	<u>Peronospora chlorae</u>	Buena ventilación, destrucción rastrojos, Control de Humedad Relativa. Aplic. De Clorotalonil.
Cercospora	<u>Cercospora eustomae</u>	Clorotalonil
Curvularia	<u>Curvularia sp.</u>	
Fusarium marchitez*	<u>Fusarium oxysporum</u>	Plantitas sanas, buen drenaje, desinfección del suelo con Metam Sodio. Biofumigación.
Filosticta	<u>Phyllosticta sp.</u>	
Pythium*	<u>Pythium sp.</u>	Control de humedad del suelo, drench con Fosetil-Al, desinfección del suelo con, Metam Sodio. Aplicación de vapor de agua. Biofumigación.
Rizoctonia*	<u>Rhizoctonia solani</u>	Buen drenaje del suelo, no enterrar más profundo que el cuello de la raíz. Desinfección del suelo mediante Biofumigación.
Esclerophoma	<u>Sclerophoma eustomis</u>	
Mosaicos (Virosis)	<u>Potyvirus</u>	Controlar vectores como trips, mosca blanca y otros.
Mosaico del tomate	<u>Tospovirus</u>	"
Mosaico del pepino		"
Necrosis del Lisianto	<u>Necrovirus</u>	"
Mosaico del tabaco	<u>Tobamovirus</u>	"

* Enfermedades encontradas en Guatemala

6.11 OTROS PROBLEMAS

6.11.1 Bordes necrosados: Aparecen cuando hay altas temperaturas y considerables oscilaciones de éstas ($> 15^{\circ}\text{C}$). También se da cuando se tienen raíces pobres debido a mucha o poca humedad, alta salinidad, enfermedades, etc. Foto 8.

6.11.2 Raíces de zanahoria: Cuando el suelo es muy pobre, muy compacto y/o con mal drenaje, además plantillas pasadas de la edad recomendada (viejas). Foto 9.

6.11.3 Roseteado: se da cuando en estado de plántulas las temperaturas alcanzan más de 25°C . Foto 10.



Foto 8. Bordes necrosados

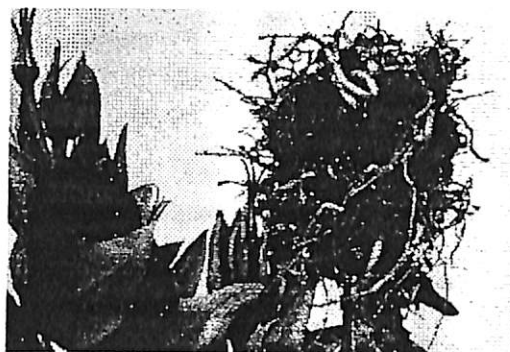


Foto 9. Raíces de "zanahoria".

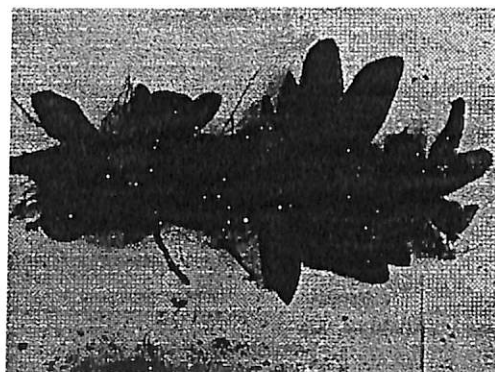


Foto 10. Plantas roseteadas

6.12 APLICACION DE LUZ ARTIFICIAL

El Lisianto es poco influenciado por el fotoperíodo y como en Guatemala las diferencias de horas de luz entre días largos y cortos son de no más de 2 horas, éste no tiene mayor incidencia. Se ha observado que el número de flores por tallo mejora al aplicar luz artificial. Se recomienda extender luminosidad cuando los días sean menores de 12 horas a 16 horas en total, cuando los primeros brotes florales estén apareciendo. Es necesario colocar focos incandescentes de 150 watts a una distancia de 2 metros al cuadro. Armitage (2).

6.13 LABORES CULTURALES DEL CULTIVO

Las malezas pueden ser problema constante. La eliminación debe hacerse pronto, manualmente una o dos veces hasta que el cultivo provea sombra suficiente o aplicando un herbicida selectivo. Puede ser el Fusilade (Propanoato arílico), pero solo contra gramíneas. Cualquier herbicida de amplio espectro recomendado deberá ser probado previamente respecto a efecto e inocuidad. Puede ser Koltar (oxiclofluorfen) 3 días antes del transplante.

6.14 TECNOLOGIA EN EL MANEJO AL FINAL DEL CICLO DEL CULTIVO, BUSCANDO MAXIMA CALIDAD

Holbert (19), aconseja las siguientes estrategias buscando mejorar calidad de tallos:

- Aplicar sombra para mejorar tallos y mejorar colores. Reducir luz entre 20 a 30%. Foto 11.
- Reducir riego y fertilización, al acercase el corte, contribuirá a hacer plantas más fuertes.
- Aplicar luz mejorando número de tallos. Foto 11.

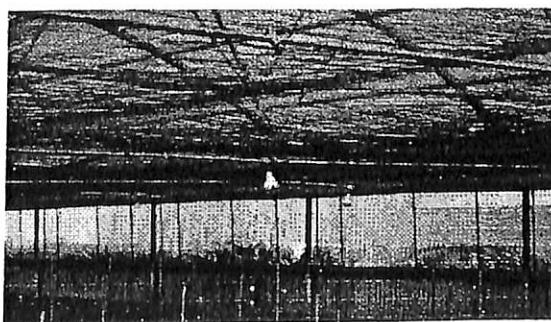


Foto 11. Aplicación de sombra y luz extra

6.15 COSECHA Y POST-COSECHA

Reid (28) dice que normalmente la planta de Lisianto abre un botón antes del resto. Es conveniente cortar este botón para lograr uniformidad en el ramillete completo. Fisiológicamente se trata de la acción estimulante de las auxinas, hormonas vegetales que provocan, después de la poda del brote floral principal, que varios retoños inicien su alargamiento celular formando múltiples flores o ramilletes.

Se da un solo corte de primera. Del rebrote es posible un segundo corte que resulta de una calidad un poco menor. En el mercado local se acepta muy bien o se tiene la opción de exportarlo para otro tipo de arreglos.

El punto de corte es cuando los tallos tengan uno o dos flores abiertas. Foto 12. Los tallos se cortarán a 60 u 80 centímetros dependiendo del requerimiento de cada comprador. Luego de cortarlos se les coloca en agua limpia y fría tan pronto como sea posible después del corte. Se recomienda que los cortes sean en las mañanas cuando las plantas están turgentes y la temperatura fresca. Los manojos se hacen de 5 ó 10 tallos. Se debe evitar poner las flores en áreas donde reciban el sol directo, es conveniente remover el follaje dañado o seco. Debe hacerse énfasis en remover las hojas que puedan quedar abajo del nivel de agua en el florero.

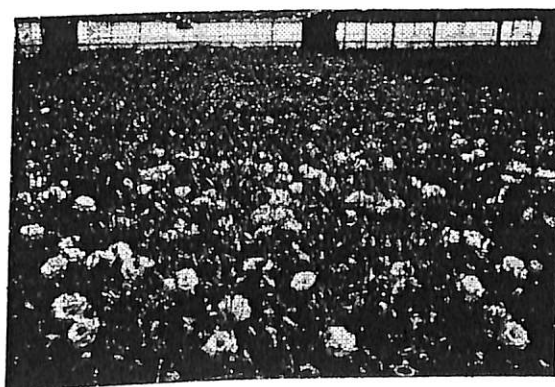


Foto 12. Punto de corte. 1er boton abierto.

La "vida de florero" o el tiempo que la flor se conserva fresca y bella es de 15 días, este tiempo se puede mejorar aplicando al agua, lo siguiente:

Alternativa 1: 11 gr/litro de Florisant 100 (Trisulfato de Plata). Preservante floral para uso post-cosecha.

Alternativa 2: Solución de 6% azúcar + biocida como sulfato de aluminio. Esta solución fortalece el pedúnculo de las flores y promueve el desarrollo de botones con colores más intensos y retarda descomposición del tallo.

6.16 ESTANDARES DE CALIDAD

Al respecto de estándares de calidad del lisianto en diferentes mercados, por ser un producto nuevo no se tienen aún normas bien definidas y los requerimientos de calidad las establecen los propios compradores. Por supuesto deben evitarse flores dañadas por cualquier motivo así como daño de plagas o enfermedades. Pueden citarse a continuación algunos requerimientos de calidad del lisianto (cuadro 11).

Cuadro 11.

Series de Lisianto de la Compañía: SAKATA SEED	Sencillas: Flamenco, Heidi, Mirage	Dobles: Echo	Cuadrúples: Mariachi
Designación de colores. Todas las series son:	Azul Profundo,	Rosado, Blanco puro	Amarillo, Verde limón
Largo de tallo mínimo(cms.)	60-80	60-80	70-90
No. de tallos por bunch (ramo)	5-10	5-10	5-10
Desviación de tallo curvatura (cms).	2.5	2.5	2.5
Díametro mínimo / tallo (mm)	5	5	5
Mínimo de flores por tallo.	6 a 10	6 a 10	6 a 10

Fuente: Datos provenientes de distribuidores internacionales de flores de corte.

6.17 ALMACENAMIENTO Y EMPAQUE

Para mantener la alta calidad, sin presencia de plagas y enfermedades, los tallos se deben guardar en cuartos refrigerados a 0.5°C en caja de cartón con polyetileno y papel periódico.

a) Sensibilidad al etileno: Lisianto es ligeramente sensible al etileno que podría causar la rápida senescencia de las flores.

b) Daños de frío: pueden ocurrir a temperaturas abajo de 0.5 °C. Los síntomas son marchitez y colapso de hojas y flores.

El empaque en cajas perforadas reduce la condensación en la superficie y disminuye riesgos de infección por botritis que puede ser un problema sobre todo cuando no se tienen temperaturas controladas, especialmente en colores azules. Es usual colocar ramos con tallos del mismo largo de 5 a 10 tallos cada uno, colocando una malla elástica que proteja los sépalos durante el transporte.

Puede combinarse con otras flores, ofreciendo bouquets muy atractivos y muy demandados en el mercado de flores de corte.

6.18 ANALISIS ECONOMICO

El cuadro 12 presenta los costos de producción estimados para 1,200 m² de invernadero para un ciclo del cultivo de Lisianto. Producción 71,680 tallos/ciclo.
Indicadores económicos: VAN, TIR, B/C. Año 2001.

Cuadro 12

Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario Q	Total Q
I. Costo Directo				142,111.11
1. Arrendamiento de tierra	m ²	1,200	1.00	1,200.00
2. Mano de obra en invernadero	Jornal	466	40.00	18,640.00
3. Mano de obra post- cosecha	Jornal	160	45.00	7,200.00
4. Depreciación maquinaria y equipo	Horas	100	30	3,000.00
5. Depreciación invernadero	Horas	3,500	2.03	7,111.11
6. Insumos agrícolas				
6.1 Plantitas c/semilla	Pilones	71,680	0.70	50,176.00
6.2 Plástico, red, tutores	m ²	1,200	9.60	11,520.00
6.3 Fertilizante, Insecticidas, Fungicidas.	Kg	64	200.00	12,800.00
7. Empaque y almacenamieto	Kg	3,584	6.00	21,504.00
8. Flete aereo Guatemala-Miami	Kg	4,480	2.00	8,960.00
II. Costos indirectos.	Q			59,815.96
1. Administración 10% s/CD				14,211.11
2. IGSS 6% s/MO				1,550.40
3. Imprevistos 10% s/CD				14,211.11
3. Financieros 21% s/CD				29,843.33
III. Costo total (1200 m ²)	Q			201,927.07
IV. Costo Unitario por planta (tallos)	Q			2.82
V. Ingreso de venta:				
Producto de primera calidad	70%	50,176	5.63	282,490.88
Producto de segunda calidad	10%	7,168	3.00	21,504.00
Ingreso total	Q			303,994.88
VI. Ingreso neto	Q			102,067.82
VII. Rentabilidad con costo Financiero B/C	%			50.55
VIII. Rentabilidad sin costo financiero B/C	%			76.66
IX. Ingreso neto sin costo financiero	Q			131,911.15
X. VAN (Valor Actual Neto)	Q			429,819.87
XI. TIR (Tasa Interna de Retorno)	%			287

El cuadro 13 proporciona los indicadores financieros VAN y TIR para el cultivo de lisianto. El análisis económico ha sido comentado y discutido con Reyes, S. (29).

Cuadro 13.

AÑO	0	1	2	3	4	5
EGRESOS	80,000.00	454,335.90	454,335.90	454,335.90	454,335.90	454,335.90
INGRESOS	-	683,988.48	683,988.48	683,988.48	683,988.48	683,988.48
UTILIDAD	-	229,652.58	229,652.58	229,652.58	229,652.58	229,652.58

VAN	TIR	B/C c/costo fin.
Q.429,819.87	287%	50.55

VAN: El criterio aplicado es que el proyecto es aceptable si el VAN es igual o superior a "0".

TIR: Representa la tasa de interés más alta aceptable sin perder dinero.

B/C: Relación Beneficio - Costo. El cociente deberá ser mayor que 1 para estar edecuado.

6.18.1 Supuesto para Flujo de 5 años

- Costo de invernadero se tomó como inversión (Q80,000)
- 2.25 ciclos del cultivo por año
- No. de plantas por invernadero: 71,680
- Area de invernadero: 1200 m²
- En producción se consideró 70% flores de 1a. Calidad, 10% de 2a, 20% de rechazo
- Tasa de descuento utilizada fue de 35% (tasa bancaria + riesgos + utilidad)

6.18.2 Análisis de Sensibilidad

- Cuando el precio de 1a. es Q 4.03 y la 2a. Q.2.14, VAN con 35% interés = 0. TIR = 35%
- Cuando el precio suba a Q 9.66 la 1a y Q 5.14 la 2a, el VAN = Q1,583.46 y la TIR = 1,005%
- Conclusión: En condiciones del presente análisis el cultivo de Lisianto posee indicadores financieros que hacen atractiva la inversión.

6. 19 CONSEJOS PRACTICOS PARA UNA PRODUCCION EXITOSA

6.19.1 Se hace necesario usar desinfectantes de suelo para evitar enfermedades, sobre todo en siembras continuas, tales como desinfección con vapor de agua a 120 °C. o implementar la Biofumigación, que consiste en la incorporación de residuos de crucíferas en suelo debidamente preparado de 0 a 45 cms. cubriendo con plástico por 30 días. Este método resulta muy efectivo contra enfermedades y plagas del suelo así como el combate de muchas malas hierbas que serían dañinas al cultivo de Lisianto.

6.19.2 Como parte de la tecnología de producción es necesario hacer énfasis en el riego y fertirriego, así como determinar perfectamente las frecuencias y cantidades de agua a aplicar en cada riego. Usar medidores de humedad del suelo (tensiómetros), para evitar stress por falta de agua, sobre todo en suelos arenosos o francos, y procurar así la producción de los mejores tallos.

6.19.3 Se recomienda agregar materia orgánica, sobre todo en suelos donde ésta sea escasa, o sea menos de 2%. El rango recomendable es de 3 a 5 % para tener buenos resultados. Puede ser algún desecho orgánico proveniente de aboneras en la misma finca o algún estiércol como gallinaza u otro.

6.19.4 Dentro de los invernaderos se debe manejar luz y sombra adecuadamente en sus debidos momentos, mejorando calidad de la flor. Realmente la aplicación de luz artificial no ha sido requerida para obtener buena calidad, pero el manejo de sombra (2 a 30%), beneficia el largo de tallos y la intensidad de colores de los pétalos, considerando que la luminosidad exagerada puede afectar estos factores. Es indispensable que las temperaturas se mantengan entre 15°C y 25°C, controladas mediante cortinas de ventilación adecuada.

6.19.5 Las recomendaciones para mejorar "vida de florero" incluyen: No dejar las flores expuestas al sol colocarlas inmediatamente en agua y aplicar preservantes así como tener los cuidados pertinentes al empacar, evitando daños mecánicos.

6.19.6 Evitar el uso de ácido Giberélico como regulador de crecimiento, pues debilita los tallos acortándoles su "vida de florero". Sin embargo es posible usarlo únicamente para reducir el roseteado a 25 ppm (ug/ml), cuando las plantitas están en su fase inicial (70 primeros días).

6.19.7 Aumentar la calidad y bajar costos, es recomendación fundamental . Esto es muy factible conforme se vaya formando experiencia, pues al ir conociendo los detalles de cada operación, éstas se van haciendo con más rapidez eficiencia y economía.

6.19.8 Plantar las variedades más adaptables a las condiciones de Guatemala, y que sean bien aceptadas en los mercados internacionales. De Sakata Seed, las series Echo F1 de pétalos dobles y Flamenco F1 de pétalos sencillos, ambas series de colores morado, rosado, amarillo, blanco, blanco con ribetes morados o rosados se han encontrado entre las mejor adaptadas y aceptadas en los distintos mercados.

6.19.8.1 Debido a la obligación de proteger la salud de los trabajadores que laboran en estas plantaciones, los centros de población, otras actividades agrícolas y de otra índole y el medio ambiente, se recomienda el uso de los pesticidas de menor riesgo de contaminación, así como las debidas precauciones y equipos de protección. Se aconseja mantener relación con la Asociación del Gremio Químico Agrícola, AGREQUIMA, anuentes a contribuir en este rubro y utilizar la información de los productos autorizados por UNOR-MAGA y EPA de Estados Unidos.

7. CONCLUSIONES

7.1 Se ha podido establecer que en algunas localidades de Guatemala, dado a sus condiciones naturales favorables como son: clima, suelo, ubicación y que por tradición se han dedicado al cultivo de flores de corte como rosas, claveles y crisantemos, las cuales actualmente se ven con problemas de mercadeo; se encuentra con la viabilidad de producir LISIANTO comercialmente.

7.2 Existen en Guatemala condiciones naturales para este cultivo y su producción es de muy buena calidad obteniéndose fácilmente las proporciones mencionadas a continuación. La calidad producida de lisianto por metro cuadrado, puede considerarse como buena si se produce como mínimo: de primera calidad 75% (48 tallos), de segunda calidad 14% (9 tallos), de tercera calidad 5% (3 tallos), y de rechazo 5% (3 tallos).

7.3 En siembras realizadas en Guatemala, no ha sido necesaria la aplicación de luz artificial para la obtención de éstos resultados. Esto hace que la producción resulte más económica que en otros países.

7.4 En Guatemala puede ser más rentable, desde el punto de vista económico, la producción de Lisianto, pues la mano de obra es muy calificada y a precios más competitivos que otros países productores de flores cortadas.

7.5 Al haber llevado a la práctica las recomendaciones de la guía del cultivo de Lisianto, se verifica la viabilidad técnica de este cultivo, y al analizar los datos económicos obtenidos de las diferentes experiencias, se puede definir como factible y motivante para productores y exportadores de flores de corte como una opción dentro de la agricultura no tradicional.

8. RECOMENDACIONES

En base a múltiples experiencias llevadas a cabo en Guatemala y las que se documentan en el presente estudio se puede expresar como recomendaciones para el éxito en este cultivo:

- 8.1 Utilizar el presente documento como una guía u orientador en el proceso de toma de decisiones en el cultivo de lisianto.**
- 8.2 Procesar toda la información de costos de producción y los records de éstas, para definir los aspectos de rentabilidad del negocio.**
- 8.3 Investigar mercados y elaborar estrategias de comercialización. Es necesario recabar información sobre, relaciones comerciales con diferentes países, estructura arancelaria, investigación documental, reglamentos sanitarios, transporte, normas de calidad y preferencias.**
- 8.4 Después de llevar a cabo el estudio de mercado y definir a los clientes más convenientes, negociar mediante contratos legalmente respaldados, estableciendo cantidades y calidades del producto, fechas de entregas, plazos de pago e intereses. Todos estos factores en beneficio de todos los involucrados en el negocio del lisianto.**

9. BIBLIOGRAFIA

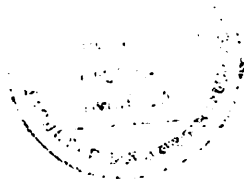
1. AMERICAN PHYTOPATHOLOGICAL SOCIETY. 2000. Diseases of lisianthus. California, EE.UU. 2 p.
2. ARMITAGE, A.M. 1995. Specialty cut flower. 2 ed. Portland, Oregon, EE.UU., Varsity Press. 372 p.
3. BELLO, J.A. 2000. Biofumigación y solarización, alternativas al bromuro de metilo. Madrid, España. (www.ccma.csi.es)
4. CENTRO DE COMERCIO INTERNACIONAL (Suiza). 1997. Flores cortadas, estudio de mercados importantes. Ginebra, Suiza, CCI. 252 p.
5. FLORICULTURE RELEASE. (EE.UU.). 2001. Cut flowers operations. Ohio, EE.UU. (www.Floriculture.com)
6. FLOWER MARKETING ASOCIATION (EE.UU.). 1998. Recomend grades and standards for fresh cut flowers. California, EE.UU. 40 p.
7. FOX, R. 1998. Lisianthus: a specialty cut flower. Hydroponics & Greenhouses (EE.UU.) 15 (40): 1-6
8. GARITA, H. 1999. Procedimiento para producción de lisianto. Cartago, C.R., Sakata de Centro América. 2 p. (Correspondencia personal)
9. GREER, L. 2001. Sustainable cut flower production. Fayetteville, Arizona, EE.UU. (www.atra.com)
10. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR. 1984. Mapa topográfico de Chimaltenango, hoja cartográfica No. 2059. IV. Guatemala. Esc.1:50,000. Color.
11. ———. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1977. Mapa geológico de Chimaltenango, hoja 2059 IV G. Guatemala, Esc. 1:50,000. Color.
12. ———. 2000. Diccionario geográfico. [disco compacto]. Guatemala. 1 disco compacto
13. ———. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA. 1994. Población y vivienda a nivel poblado, publicaciones electrónicas. [disco compacto]. Guatemala. 1 disco compacto
14. ———. INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Registros climáticos de estación 60100 INSIVUMEH, de 1990 a 1999.

Sin publicar

15. ———. MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION. UNIDAD DE POLITICAS E INFORMACION ESTRATEGICA. 2001. Mapas de series de suelos de Sacatepéquez y clasificación de suelos. Guatemala, UPIE. s.p.
16. HAN, S.S. 1995. Basics of handling cut flowers. Boston, Mass., EE.UU. University of Massachusets. EE.UU. v.5, p. 15-16.
17. HARBAUG, B.K.; WOLTZ, S.S. 1991. *Eustoma* Quality is adversely affected by Low pH of root medium. Boletín Técnico; Univesridad de Florida. (EE.UU.) 26(10): 1279-1280
18. HERRERA IBANEZ, I.R. 1984. Levantamiento semidetallado de suelos de la cuenca del rio Achiguate (Fase I). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 199 p.
19. HOLBERT, R. 1999. El Lisianto: cut pack trial 1. Presentado en: Seminario Cultivo de Lisianto (1999, Cartago, C.R.). s.n.t.
20. HOLDRIDGE, L.R. 1987. Ecología basada en zonas de vida. Trad. Humberto Jiménez Saa. San José, Costa Rica, IICA. 216 p.
21. KLEIN, A. 1969. El análisis factorial. México, D.F., Banco de México. 240 p.
22. LARSON, A.R. 1988. Introducción a la floricultura. Trad. Por Linda Westrop. Mex., D.F. A.G.T. Editor. 551 p.
23. MELGARES, J. 1996. El cultivo de lisianthus. Horticultura (España) 15 (4) : 13-16.
24. MENCHACA, A. 1999. Manual de lisianthus, flores de altura. México, D.F., s.n. 15 p.
25. MOON-SOO, CH., 2000. Texas gentians have a sweet tooth. (www.Corf.com)
26. NUFIO REYES, W. 1982. Caracterización preliminar de la cuenca del rio Achiguate. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 165 p.
27. PATHFAST PUBLISHING. 1997. Short report *Eustoma*. Frinton, Essex, Reino Unido. 11 p.
28. REID, M.S. 2000. Recommendations for mantaining postharvest quality. California, EE.UU., University of California Davis. 2 p.
29. REYES, S. 2001. Indicadores económicos cultivo de lisianto, flujo 5 años., Guatemala. Universidad Landivar Guatemala, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. 4 p. (Correspondencia personal)

30. SAKATA SEED AMERICA, INC. (EE.UU.) 1998. Detalles culturales de *lisianthus*, *Eustoma*. California, EE.UU. 2 p.
31. ———.1998. The cut flower quarterly. California, EE.UU. 8p.
32. ———.2000. Flores de corte, maceta y jardín. California, EE.UU. 87 p.
33. SIMMONS, CH; TARANO, J.M; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. Por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Ed. José de Pineda Ibarra. 1000 p.

Vº. Bº.



Guian De La Roca



FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

DOCUMENTO DE GRADUACION: "CULTIVO DE LISIANIO: ALTERNATIVA COMO FLOR DE CORTE
EN GUATEMALA".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: JULIO FILIBERTO ESCOBAR ANLEU

CARNE 11849

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Hugo Antonio Tobías Vásquez
Ing. Agr. Julio Alfredo Trejo R.

Los Asesores y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, enmarcados en el "PROGRAMA EXTRAORDINARIO PARA LA REALIZACION DE TESIS DE GRADO PARA LA CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO"; Aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Agronomía, según el Punto Cuarto del Acta No. 43-98 de Sesión celebrada el 17 de septiembre de 1998.

Ing. Agr. Hugo Antonio Tobías Vásquez
A S E S O R

Ing. Agr. Julio Alfredo Trejo
A S E S O R

Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
DIRECTOR DEL IIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

I M P R I M A S E

Ing. Agr. M.Sc. Edgar Osvaldo Franco Rivera
D E C A N O

cc:Control Académico
Archivo
AO/prr

APARTADO POSTAL 1545 § 01091 GUATEMALA, C.A.
TEL/FAX (502) 476-9794

e-mail: liusac.edu.gt § <http://www.usac.edu.gt/facultades/agronomia.htm>