

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición

Estudio de factibilidad para la producción de Celosia
(Celosia argentea var. Cristata) como una flor de corte con fines de
exportación

Santiago Ramiro Revelo Saltos

Proyecto de grado presentado como requisito para la obtención del título
de Ingeniero en Agroempresas

Quito

Septiembre del 2005

Proyecto sometido a la aprobación del Departamento de Agroempresas, perteneciente al Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición, como requisito para el grado de Ingeniero en Agroempresas.

COMITÉ DE APROBACIÓN

Eduardo Uzcátegui, Ph D.

Coordinador de Agroempresas

Raúl de la Torre F. Ph D.

Miembro del Comité de Evaluación

Michael Koziol DPhil.

Decano del Colegio de Agricultura,
Alimentos y Nutrición.

Quito, Septiembre del 2005

© Derechos de Autor

Santiago Ramiro Revelo Saltos

2005

Dedicatoria

*Dedico con mucho cariño a mis padres y
hermanos, en prueba de mi gratitud, ya que
siempre creyeron en mí y me apoyaron en el día a
día de mis esfuerzos.*

Resumen

Celosia argentea es una de las flores más versátiles destinadas para el corte que existe en la actualidad. Su fácil propagación y manejo a lo largo de todo el cultivo, abre grandes perspectivas para el floricultor ecuatoriano, que debido a sus renombradas ventajas se ha posicionado como un productor de calidad, llegando a satisfacer los mercados más exigentes.

Analizando el sector, se ha identificado que existe una gran oportunidad debido al crecimiento de la demanda en los países primer mundistas y a su imposibilidad de tener una producción que abarque el mercado en función de cantidad, regularidad de producción y calidad.

El presente proyecto demuestra su factibilidad que se ve reflejada en sus réditos. El análisis financiero refleja un Valor Actual Neto de USD \$ 535.754, realizado a 5 años plazo. La Tasa Interna de Retorno es del 67% y su relación beneficio costo es de 5,43. Estos datos hacen atractiva la inversión en este proyecto que sin necesitar de una inversión extrema promete devolver grandes ingresos.

Abstract

Celosia argentea is one of the most versatile cut flowers in the market today. Its ease of propagation and cultivation and its international recognition as a product that satisfies the most demanding customers open new perspectives for the national flower producer. An analysis of the market shows that *Celosia argentea* represents a good business opportunity given the increase in demand for flowers in the developed countries coupled with their inability to meet their market demands as regards assured production in terms of quantity and quality. The feasibility of this project has been confirmed by calculated financial indicators, namely, a Net Present Value of USD 535.754 in 5 years, an internal Rate of Return of 64% and a cost benefit ratio of 5,43. These results show how attractive the project is in that a small initial investment can produce large returns.

Tabla de Contenido

1	Introducción.....	11
2	Justificación e importancia del proyecto.	12
3	Objetivos y metas esperadas.....	14
3.1	Objetivo final del proyecto.....	14
3.2	Objetivos específicos del proyecto.....	14
3.3	Metas del proyecto.....	14
4	Marco teórico.....	15
5	Estudio de mercado.....	16
5.1	Determinación del mercado meta.....	16
5.2	Definición del producto.....	17
5.3	Mercado interno.....	18
5.4	Mercado externo.....	19
5.4.1	Análisis de la oferta.....	19
5.4.2	Análisis de la demanda.....	22
5.5	Análisis de los precios.....	26
5.6	Planeación estratégica.....	27
5.6.1	Ideología central.....	27
5.6.2	Futuro visualizado.....	27
5.6.3	Cinco fuerzas competitivas de Porter.....	28
a.	Rivalidad entre empresas competidoras.....	28
b.	Poder de negociación de los proveedores.....	28
c.	Poder de negociación de los consumidores.....	29
d.	Desarrollo potencial de productos sustitutos.....	29
e.	Entrada potencial de nuevos competidores.....	30
5.6.4	Cadena de valor, análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) y estrategias.....	31
6	Estudio técnico.....	33
6.1	Identificación botánica: taxonomía, descripción y hábito.....	34
6.1.1	Descripción botánica.....	35
a.	Tallos.....	35
b.	Hojas.....	35
c.	Inflorescencia.....	36
d.	Flores.....	36
e.	Perianto.....	36
f.	Androceo.....	36
g.	Gineceo.....	37
h.	Fruto.....	37
6.1.2	Hábito.....	37
6.2	Cultivares.....	37
6.2.1	Toreador rojo (Red toreador).....	38
6.2.2	Bombay fiora.....	38
6.2.3	Toreador amarillo (Yellow toreador).....	39
6.2.4	Celosia morada (Purple Celosia).....	39
6.2.5	Chief series.....	40
6.3	Factores que influyen en el crecimiento de <i>Celosia</i>	40
6.3.1	Fotoperiodo.....	40
6.3.2	Temperatura.....	41
6.4	Crecimiento.....	42

6.5	Propagación	42
6.6	Transplante	44
6.7	Prácticas de cultivo	45
6.7.1	Recolección y preparación de muestras para análisis de suelos	45
a.	Características ideales de una muestra compuesta	46
b.	Herramientas que se usan para tomar muestras de suelo.....	46
c.	Instrucciones para tomar la muestra	47
d.	Época de muestreo.....	47
e.	Frecuencia de muestreo	48
6.7.2	Labores preculturales.....	48
a.	Subsolador	48
b.	Arada	48
c.	Rastrada y nivelada del terreno	49
6.7.3	Distancias de siembra	49
6.7.4	Labores culturales.....	50
a.	Riego.....	50
b.	Ventajas del sistema de riego por goteo	52
6.7.5	Deshierbas	52
6.7.6	Fertilización	53
a.	Nitrógeno	53
b.	Fósforo.....	54
c.	Potasio	54
6.7.7	Síntomas de deficiencia y exceso	54
a.	Nitrógeno	54
b.	Fósforo.....	55
c.	Potasio	55
d.	Calcio.....	56
e.	Magnesio	56
6.8	Manejo integrado de plagas y enfermedades.....	56
a.	Convivencia	57
b.	Prevención o profilaxis.....	57
c.	Erradicación.....	57
d.	Supresión	57
e.	Manejo	57
6.9	Plagas y enfermedades que afectan a <i>Celosia</i>	58
6.9.1	Áfidos	58
a.	Control biológico de los áfidos.....	58
b.	Control químico de los áfidos.....	59
6.10	Enfermedades y otros agentes perjudiciales de <i>Celosia</i>	59
6.10.1	Hongos.....	60
6.10.2	Nematodos	60
6.10.3	Ozono	61
6.11	Cosecha.....	61
6.12	Poscosecha.....	62
6.13	Control de calidad.....	63
6.14	Planificación del proyecto	64
6.14.1	Localización del proyecto.....	65
6.14.2	Planificación civil e infraestructura.....	66
a.	Invernadero	66
b.	Sala de poscosecha	68

c.	Cuarto de hidratación.....	69
d.	Cuarto de cajas.....	69
6.15	Evaluación del impacto económico, social y ambiental del proyecto.....	70
6.15.1	Económico.....	70
6.15.2	Social.....	70
6.15.3	Ambiental.....	70
7	Estudio financiero.....	72
7.1	Costos de inversión.....	72
7.2	Cálculo de la producción estimada.....	74
7.3	Depreciación de activos fijos.....	75
7.4	Costos de producción.....	76
7.5	Costos y gastos generales de operación.....	78
7.6	Estado de pérdidas y ganancias.....	80
7.7	Indicadores de rentabilidad.....	81
8	Conclusiones.....	82
9	Bibliografía.....	83

Lista de fotografías

Fotografía 1.	Inflorescencia de <i>Celosia argentea</i> var. <i>cristata</i>	33
Fotografía 2.	Tallo.....	35
Fotografía 3.	Hoja.....	35
Fotografía 4.	Inflorescencia.....	36
Fotografía 5.	Flores.....	36
Fotografía 6.	Toreador rojo.....	38
Fotografía 7.	Bombay fiora.....	38
Fotografía 8.	Yellow toreador.....	39
Fotografía 9.	Celosia morada.....	39
Fotografía 10.	Chief series.....	40
Fotografía 11.	Sembradora manual, bandeja y sustrato utilizados para el semillero.....	43
Fotografía 12.	Plantas listas para el transplante.....	45
Fotografía 13.	Arado.....	49
Fotografía 14.	Rastra.....	49
Fotografía 15.	Carreta para cosecha de flor.....	62
Fotografía 16.	Invernaderos tipo cercha.....	66
Fotografía 17.	Sala de poscosecha.....	68
Fotografía 18.	Diseño interior del cuarto de hidratación.....	69
Fotografía 19.	Diseño interior del cuarto de hidratación.....	69

Lista de Tablas

Tabla 1.	Exportaciones ecuatorianas de flores frescas en miles de USD FOB.....	20
Tabla 2.	Principales países importadores de flores frescas cortadas.....	22
Tabla 3.	Consumo total per cápita de productos florícolas en Estados Unidos expresado en ventas totales mayoristas y al detalle.....	24
Tabla 4.	Principales proveedores de flores frescas cortadas para EE.UU.....	24

Tabla 5. Análisis FODA y estrategias del proyecto	32
Tabla 6. Taxonomía.....	34
Tabla 7. Cultivares de <i>Celosia argentea</i> var. <i>cristata</i>	37
Tabla 8. Análisis de los nutrientes PRO-MIX “PGX”	44
Tabla 9. Inversión en terreno.....	72
Tabla 10. Inversión en construcciones civiles y agrícolas.....	72
Tabla 11. Inversión en materiales y equipos.	73
Tabla 12. Inversiones varias	73
Tabla 13. Producción estimada.....	75
Tabla 14. Plan de depreciaciones de activos fijos	76
Tabla 15. Preparación del suelo.....	77
Tabla 16. Preparación de las plántulas	77
Tabla 17. Fertilización.....	77
Tabla 18. Manejo integrado de plagas y enfermedades.....	77
Tabla 19. Total de costos.....	77
Tabla 20. Costos variables por ventas	78
Tabla 21. Gastos de operaciones agrícolas.....	78
Tabla 22. Gastos de administración.....	78
Tabla 23. Total de costos y gastos generales de operación	78
Tabla 24. Flujo de caja proyectado a 5 años.....	79
Tabla 25. Ingreso por producción y ventas.....	80
Tabla 26. Costos de producción y ventas	80
Tabla 27. Utilidad bruta anual	80
Tabla 28. Gastos anuales	80
Tabla 29. Cálculo de las utilidades antes de impuestos.....	80
Tabla 30. Impuesto a la renta, calculado al 15%	80
Tabla 31. Utilidad neta anual.....	80
Tabla 32. VAN, TIR, y relación beneficio costo.....	81

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Distribución de flores dentro del mercado ecuatoriano.....	19
Ilustración 2. Principales zonas productoras de Estados Unidos.....	22
Ilustración 3. Cadena de valor para la producción de <i>Celosia</i>	31
Ilustración 4. Herramientas que se usan comúnmente en el muestreo de los suelos.....	47
Ilustración 5. Estados del suelo de acuerdo a la cantidad de riego.....	51

1 INTRODUCCIÓN

El cultivo de *Celosia* en la actualidad abre grandes perspectivas de comercialización para satisfacer cada día una amplia y creciente demanda, principalmente del mercado norte americano, que por tendencia ha aumentado sostenidamente sus compras en lo que a flor de corte se refiere.

Si bien es cierto que se ha dado énfasis a la producción de las flores tradicionales como son las rosas, crisantemos, claveles, gypsophilas, entre otras, también se debe destacar que el Ecuador dispone de excelentes condiciones climáticas para producir otros tipos de flores de muy buena calidad, como es el caso de esta flor.

El manejo tecnificado de este cultivo ofrece un gran potencial de generación de ingresos económicos y se lo propone como una alternativa para el floricultor, que se ha dedicado únicamente a la producción de flores de exportación tradicionales, las cuales, poco a poco tendrán más productores que competirán dentro del mismo mercado y con el mismo producto.

El presente proyecto denominado “Estudio de factibilidad para la producción de *Celosia* (*Celosia argentea* var. *cristata*)” como una flor de corte con fines de exportación, es el resultado de la experiencia de algunos agricultores dedicados a este cultivo, de la experiencia propia en el campo y de una exhaustiva investigación bibliográfica, que pretende servir de guía para técnicos y agricultores que deseen emprender en esta actividad lucrativa.

2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROYECTO.

La necesidad de obtener productos nuevos, de mejor calidad y con un mayor beneficio al productor agrícola, ha llevado a la necesidad de buscar cultivos más rentables y con características superiores a través del tiempo.

En Ecuador, principalmente los productores de flores, se han encontrado a la vanguardia de esta búsqueda; es así que desde el año de 1983, la floricultura en el Ecuador se ha venido ampliando de una forma sistemática en el área de cultivo de flores dedicadas a la exportación, y a su vez diversificando la inicial producción de rosas hacia otras áreas como las flores de verano, ornamentales, tropicales y plantas de relleno (14).

Según la Asociación de Exportadores de flores (Expoflores), la floricultura genera 31.153 fuentes de empleo directas para un universo familiar de 155.765 ciudadanos, si se considera que un hogar tipo esta integrado por cinco personas. A través del efecto multiplicador (empresas de agroquímicos, plásticos, informática, transporte) el beneficio de la floricultura abarca a más de 500.000 ecuatorianos (38).

El cultivo de las flores de verano por su parte, se ha convertido en una alternativa de ingresos económicos al agricultor tradicional, ya que los productos tradicionales han dejado de ser un negocio, entre otros motivos, por la ineficiencia del productor local y la entrada de productos extranjeros de mejor calidad y menor precio.

Esta ineficiencia por parte de los agricultores se ve reflejada en varias estadísticas de América Latina, como por ejemplo, una hectárea de tierra produce en promedio apenas: 1.677 kg de trigo, 2.207 kg de maíz, 2.343 kg de sorgo, 782 kg de fréjol, 9.790 kg de yuca, 12.808 kg de papas (39).

Esto demuestra que las ineficiencias productivas ocurren fundamentalmente por la falta de conocimiento, habilidades y destrezas, el único camino lógico es corregirlas con la aplicación de nuevos proyectos, tecnología, capacitación y no contrarrestarlas con subsidios

y medidas proteccionistas, porque mientras persistan dichos errores los rendimientos seguirán siendo muy bajos y consecuentemente los costos unitarios de producción serán tan elevados, que aunque existieran subsidios, éstos no serían suficientes para hacer de esta agricultura ineficiente una actividad rentable y competitiva. Este es indiscutiblemente el problema de fondo, el que debido a su contundencia y evidencia nadie tiene el derecho de seguir ignorando.

Una de las particularidades más relevantes en la producción de flores en el Ecuador que ha sorprendido positivamente a los mercados más exigentes del mundo, como son los Europeos y los de Estados Unidos, es su condición de tener una alta luminosidad durante la mayor parte del año, a lo cual le acompaña sus temperaturas bajas por su efecto de altitud, lo que motiva un crecimiento más lento de la flor, dando lugar a la obtención de tallos largos, gruesos y con una flor bastante grande.

Celosia argentea var. *cristata* es una de las plantas herbáceas productoras de flores de corte más versátiles que existen en la actualidad, por esta razón puede ser aprovechada su explotación en el Ecuador, sus cabezas florales pueden ser cosechadas para venta en fresco o bien ser secadas para venderlas como flores eternas (4).

Por lo tanto, el estudio de este producto proporcionará una herramienta de ayuda a la identificación, manejo y obtención de un nuevo tipo de flor que aumentará el abanico de productos que el Ecuador ofrece al mundo.

Además, con la presentación de un sólido y completo estudio técnico se busca demostrar la rentabilidad que tiene este cultivo y así dejar un lineamiento para incentivar futuras inversiones.

3 OBJETIVOS Y METAS ESPERADAS

3.1 Objetivo final del proyecto

Producir *Celosia argentea* como una flor de corte de la mejor calidad, bajo invernadero y con fines de exportación inicialmente a Estados Unidos.

3.2 Objetivos específicos del proyecto

- Proponer el manejo de un sistema de producción de *Celosia argentea* con fines de exportación a Estados Unidos.
- Proporcionar al agricultor tradicional ecuatoriano una alternativa de mejores ingresos.
- Establecer un lineamiento de calidad para el producto final.
- Demostrar la factibilidad de este proyecto a través de un análisis técnico, financiero y de mercado.

3.3 Metas del proyecto

- Se propondrá un manejo eficiente de los recursos para la producción de *Celosia argentea*.
- Durante todo el transcurso del proyecto se obtendrá una flor con alta calidad, impactando lo mínimo posible al ambiente.
- Recuperar la inversión inicial a fines del primer año de empezada la época de producción de la flor.

- En el segundo año, tener una producción constante y con alta remuneración económica.

4 MARCO TEÓRICO

Un proyecto agrícola que garantice la factibilidad económica en el tiempo que se propone explotar debe contar con los siguientes puntos:

- Estudio de mercado:
 - Cuantificación de la oferta y de la demanda.
 - Planeación estratégica
- Estudio técnico:
 - Identificación botánica
 - Estudio agronómico
 - Manejo integrado de plagas y enfermedades
 - Cosecha
 - Poscosecha
- Estudio Financiero:
 - Costos y beneficios del proyecto.
 - Factibilidad financiera.

5 ESTUDIO DE MERCADO

La industria florícola ecuatoriana cuenta al momento con un bien ganado prestigio en los mercados mundiales, no solo por sus ventajas agroclimáticas que favorecen la producción de flores de excelente calidad, también por el empeño de los empresarios que no escatiman esfuerzos al desarrollar este tipo de proyectos (15).

Para este tipo de proyecto de producción agrícola, el estudio de mercado es el punto de partida que definirá el rumbo y las decisiones que se tomen a lo largo del tiempo en que se encuentra planeado y además será la base de los demás componentes del proyecto.

5.1 Determinación del mercado meta

Estados Unidos es el principal mercado de todo tipo de flores de origen ecuatoriano y al cual va a estar destinada primariamente la *Celosia*. Las flores más destacadas que llegan a este mercado son: rosas, gypsophilas, claveles y crisantemos, especialmente durante los meses de invierno (20).

En el hemisferio norte, junio, julio, agosto y septiembre son los únicos meses en los cuales se puede producir *Celosia* debido a sus condiciones agroclimáticas (18), en comparación con el Ecuador, que al contar con un clima primaveral, está en condiciones de producir *Celosia* en cualquier época del año y mejor aún si se realiza una programación bien detallada para satisfacer la creciente demanda en las fechas consideradas como picos de compra.

La *Celosia* por su belleza no es solamente reconocida en Norte América, también lo es en los principales mercados de flores del mundo como son Holanda, Rusia, España, Asia (de donde es originaría) (29).

5.2 Definición del producto

Con el afán de satisfacer los diferentes gustos del mercado estadounidense en referencia a este tipo de flor, se producirán cinco cultivares: Toreador Rojo (Red Toreador), Bombay flora, Toreador Amarillo (Yellow Toreador), Celosia Morada (Purple Celosia) y Chief Series; los cuales se detallan posteriormente en el estudio técnico.

El mercado de EE.UU. tiene como índice de calidad tanto el largo del tallo como el diámetro de la cresta, además de la calidad fitosanitaria de la flor.

Para los cultivares Toreador Rojo (Red Toreador), Bombay flora y Toreador Amarillo (Yellow Toreador) el tamaño del tallo oscila entre 50 a 80 centímetros de largo pese a que pueden llegar a medir hasta más de un metro.

El cultivar conocido como Celosia Morada (Purple Celosia) para ser expendido como una flor de buena calidad, tiene que medir entre 50 a 60 centímetros de largo. Al mismo tiempo su color tiene que estar en un 80% como morado oscuro.

El cultivar denominado “Chief Series” en cambio presenta varios colores. El largo del tallo no es importante y suele cortarse a los 60 - 80 centímetros, pese a que llega a medir hasta un metro de largo (34). En cambio el tamaño de sus cabezas florales tiene que ser de 5 centímetros en diagonal al momento de la cosecha, lo cual indica que un 80% de las flores se encuentran abiertas.

La flor puede durar un mínimo de 23 días, tiempo suficiente para llegar al consumidor final mediante transporte aéreo. Se empacarán en cajas de cartón prefabricadas de 112 centímetros de largo por 28 centímetros de altura y 25 centímetros de ancho. Éstas serán debidamente etiquetadas con el logotipo de la empresa y contarán con un registro de los datos más importantes. Éste servicio lo ofrece la compañía de carga aérea.

En cada caja, conocida como “full”, podrán ser acomodadas aproximadamente 80 flores (23). Consecutivamente la flor es llevada a un cuarto de pre-enfriamiento, donde se retirará

el calor de campo, para luego llevarla al cuarto frío donde permanecerá hasta el traslado de la flor al aeropuerto y el posterior embarque.

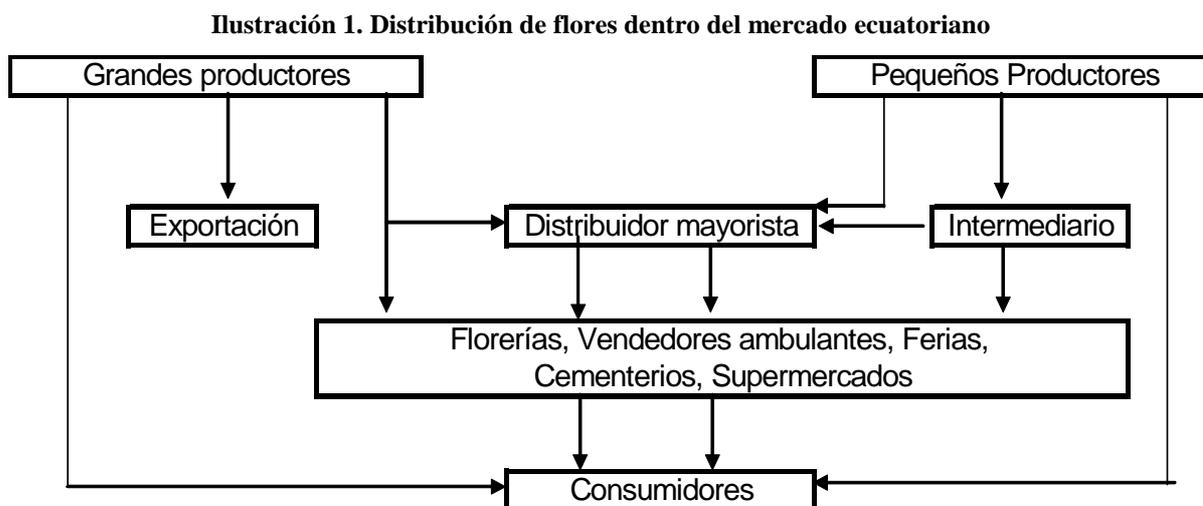
5.3 Mercado interno

Las flores ecuatorianas constituyen un producto de exportación no tradicional, que ocupa el quinto lugar dentro de los productos que más aportan a la economía del Ecuador, con un 3,79% del presupuesto, luego del petróleo, banano, turismo y camarón (40). La gran inestabilidad económica imperante en los últimos 6 años en el Ecuador, por motivos de la dolarización y además la inestabilidad política, ha hecho que los cambios sean extremadamente dramáticos en lo referente a los costos de producción, comparativamente a los años de inicio de la floricultura en este país.

Para alcanzar el máximo de eficiencia y lograr las metas propuestas en la producción florícola del Ecuador, se ha desarrollado una programación ordenada y dentro de normas de gran disciplina. Algunas de las fases que se incluyen en este programa se indican en el estudio técnico, las mismas que han sido consideradas por la Asociación de Floricultores del Ecuador como las más importantes.

La productividad por hectárea de flores que en 1996 llegó a 43,9 toneladas métricas, se desplomó sorpresivamente a 20,4 TM/ha en 1997, luego tuvo una recuperación leve pero sostenida, que en el 2001 alcanzó las 22,5 TM/ha y se estima que en el año 2005 sea de al menos 25 TM/ha (33). La baja productividad ocurrida en el año de 1997 se debe principalmente a la decadencia en la calidad de los suelos, y al no tener un debido programa de fertilización por parte de los productores. Al tomarse un programa de fertilización adecuado, para los años posteriores a 1997 ya se ha venido observando un aumento sostenido de la productividad por hectárea (24).

La flor comercializada internamente es aquella que no cuenta con las características de calidad apropiadas para la exportación. Su precio en comparación con el mercado extranjero, es mucho más bajo. En su mayoría son pequeños productores los que abarcan este nicho de mercado en contraposición de los grandes productores que destinan su producto en mayor cantidad al extranjero. En la siguiente ilustración se puede ver como es distribuido el producto internamente.



En relación al cultivo de *Celosia*, cabe recalcar que no existe información de alguna entidad que se encuentre produciendo al momento esta flor, así mismo la comercialización interna y el conocimiento de la flor en el mercado local son prácticamente nulos, motivo por el cual es sumamente difícil dar una estimación acertada de la posible demanda interna.

5.4 Mercado externo

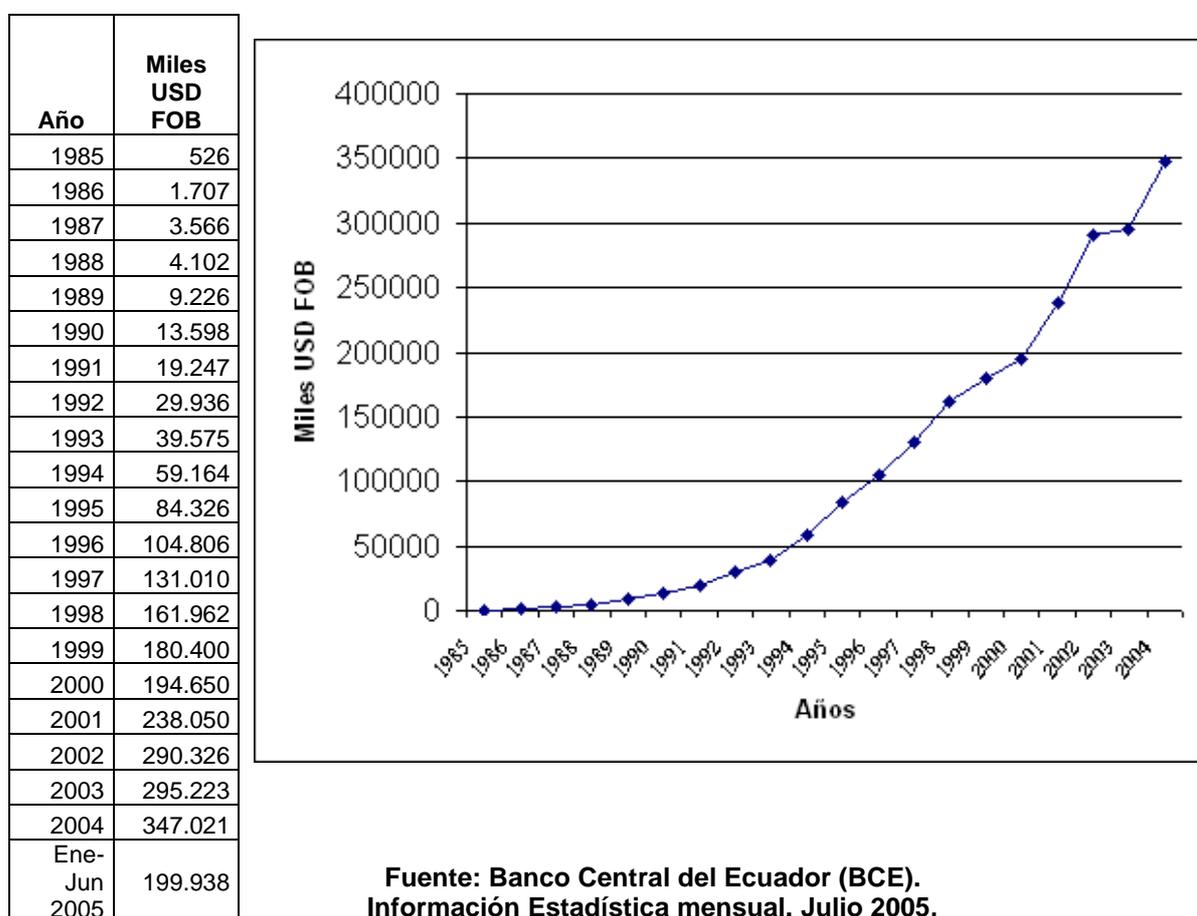
5.4.1 Análisis de la oferta

Existen aproximadamente 80 países que exportan flores frescas cortadas en mayor o menor escala y con todos ellos hay que competir. En el mundo de las flores, lo que buscan los compradores no sólo es el precio más bajo; los mercados más exigentes prefieren la

calidad. Entre los países que producen y exportan flores a nivel mundial se tiene a: Holanda, Colombia, Italia, Israel, España, Kenya, Ecuador, Costa Rica y Tailandia (20).

Dentro de la industria florícola ecuatoriana, las rosas son el principal producto de exportación, en el 2000 registran un ingreso de 109'043.850 USD \$ FOB y un volumen igual a 40.649,41 TM.; seguidas por el clavel con 2'655.150 miles USD FOB – 1.221,48 TM.-; el crisantemo 512.890 USD FOB – 281,40 TM. – y finalmente el rubro de otros, espacio estadístico en el cual se agrupan una serie de variedades, con ingresos de 49'177.600 dólares FOB y un volumen equivalente a 20.441,36 TM. (33).

Tabla 1. Exportaciones ecuatorianas de flores frescas en miles de USD FOB



El desconocimiento en épocas pasadas de la *Celosia* por parte de quienes se dedican al comercio en el gran mercado de las flores de corte a nivel mundial y del consumidor

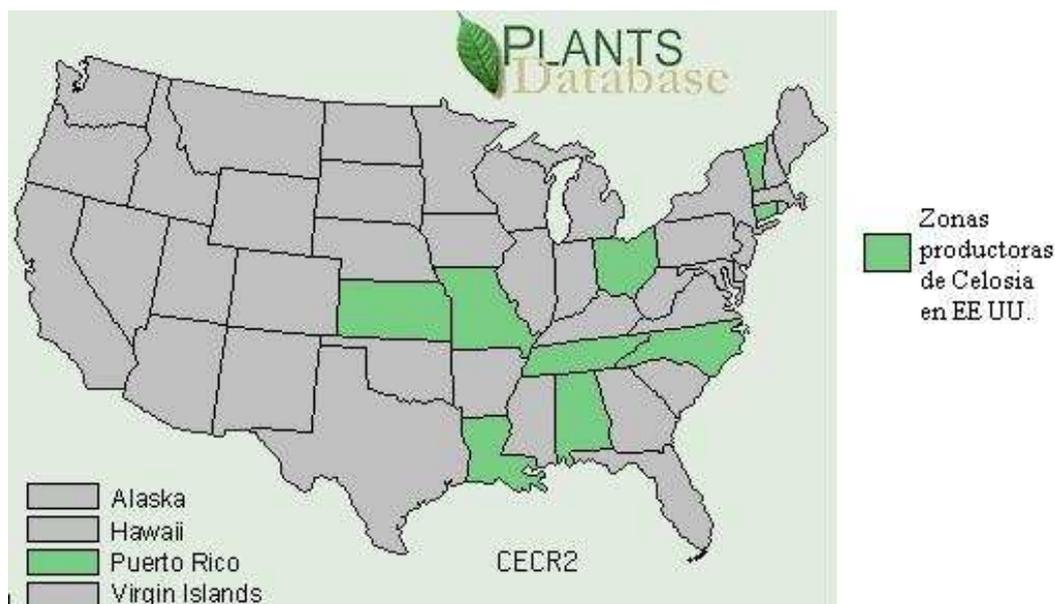
habitual en general, hizo que la *Celosia* haya sido destinada a la producción únicamente desde alrededor de 1996, año en el cual recién empiezan a surgir datos de esta flor.

Así en 1996 se comercializaron 2,1 millones de plantas de *Celosia* pertenecientes a los cuatro grupos en que ésta se divide. En ese mismo año las subastas holandesas las comercializaban a un precio de 39 centavos de dólar cada flor. Las ventas totales, únicamente en este mercado, no sobrepasaron los 900.000 dólares.

En cambio, en el 2004, la oferta mundial de esta flor subió a 3,8 millones de unidades, de estas el 35 % pertenece a la *Celosia argentea* var. *crystata*. Es así que las ventas ascendieron a casi 3 millones de euros.

El competidor directo para este proyecto es Estados Unidos. Dentro de dicho país es un cultivo ya conocido, pero a menor escala que otros productos florícolas. Debido a las condiciones agroclimáticas (la presencia de 4 estaciones marcadas) no es posible obtener una producción regular y continua durante todo el año (18). Las flores de esta planta son cosechadas en la mayor parte de este país en los meses comprendidos entre finales de junio hasta septiembre (4). Este es uno de los principales motivos por los cuales el presente proyecto está encaminado a producir *Celosia* de una forma regular, abasteciendo el mercado durante los restantes meses.

Ilustración 2. Principales zonas productoras de Estados Unidos



Zonas donde se cultiva y comercializa Celosia: Alabama, Connecticut, Kansas, Louisiana, Missouri, North Carolina, Ohio, Puerto Rico, Tennessee, Vermont (31).

5.4.2 Análisis de la demanda.

La actual demanda mundial de flores cortadas se concentra principalmente en tres regiones: Europa Occidental, América del Norte y Japón (20).

Europa representa el 70 % y Estados Unidos el 21 % de la comercialización mundial de flores cortadas. Holanda por su parte, importa y realiza re-exportación, principalmente en Europa (31).

Tabla 2. Principales países importadores de flores frescas cortadas (millones USD \$ FOB)

País	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
EE.UU.	761	734	770	785	793	805	820
Alemania	998	794	714	702	698	712	683
Reino Unido	555	526	533	516	505	494	483
Francia	426	414	383	365	343	322	370
Holanda	405	366	368	343	324	306	385
Japón	137	153	166	181	196	210	225
Italia	143	146	147	149	151	153	155
Suiza	144	140	128	121	113	105	106
Bélgica	110	108	106	104	102	100	98
Austria	107	90	73	70	68	85	79
TOTAL MUNDIAL	4.084	3.769	3.685	3.723	3.598	3.703	3.690
Fuente. Pathfast Publishing							

Es interesante destacar la orientación que ha ido adquiriendo la comercialización de flores. Por una parte, los países de Centro y Sudamérica, entre ellos Ecuador, Colombia y Costa Rica, comercializan flores hacia Norteamérica y Europa principalmente, mientras los países africanos como Kenia, comercializan sólo hacia Europa. Se estima que el consumo de flores continuará creciendo debido al aumento de la población mundial y a la concentración de ésta en núcleos urbanos. Se espera que países como México, Argentina, Taiwán, Corea y otros sean excelentes mercados para todo tipo de flores en el futuro; al tiempo que la tendencia en los grandes países consumidores continúe en alza.

El manejo adecuado y ordenado del cultivo de flores destinadas para corte ha garantizado el ingreso y aceptación de la flor ecuatoriana en los mercados internacionales más exigentes.

Estados Unidos, país al que se pretende enviar la producción de *Celosia*, es el mayor país importador de flores cortadas a partir del año 2000 (31). Su consumo per capita se estima en \$ 34 /hab por año, que en comparación con los países europeos es bastante inferior, pero con una notable tendencia a crecer. Este país es el principal destino para la exportación de flores procedentes de América Central y de Sudamérica. Colombia, principal exportador de flor cortada a Estados Unidos, compite con Ecuador, México, Guatemala y Costa Rica.

Las principales especies de flores cortadas importadas por este país, en el año 1999, fueron las rosas y los crisantemos, con una participación de un 34% y 12%, es decir USD \$200'847.000 y USD \$70'597.000 (nominal) respectivamente en el valor total importado. Otras flores importadas fueron el clavel spray, alstroemeria, gypsophila, liliun, crisantemo y orquídea (30% en conjunto) (31). En el siguiente cuadro se presenta el consumo per cápita de productos florícolas en EE.UU.

Tabla 3. Consumo total per cápita de productos florícolas en Estados Unidos expresado en ventas totales mayoristas y al detalle.

Año	Consumo mayorista		Consumo detallista	
	Venta US\$ (millones)	Per cápita (US\$/hab/año)	Venta US\$ (millones)	Per cápita (US\$/hab/año)
1994	1,594	6,3	6,860	27
1997	1,604	6,4	6,660	27
1998	1,606	6,4	7,250	29
1999	1,659	6,6	7,490	30
2000	1,665	6,7	7,685	31
2001	1,684	6,7	7,933	32
2002	1,704	6,8	8,181	33
2003	1,724	6,9	8,429	34
2004	1,743	7,0	8,677	34

Fuente: USDA.

También es importante conocer la evolución de las compras que realiza Estados Unidos tanto de flores cortadas como de bulbos. En la Tabla 3 se puede ver claramente la tendencia a incrementar el consumo per carpita de este país que en comparación con el resto del mundo tiene un mercado sumamente estable.

En el siguiente cuadro se observan los principales proveedores para EE.UU. de flores cortadas. Ecuador ocupa el segundo puesto, luego de Colombia. Esta diferencia refleja los bajos costos de flete aéreo que tiene este país vecino y que gracias a sus condiciones climáticas similares a Ecuador ha aprovechado la explotación de este mercado.

Tabla 4. Principales proveedores de flores frescas cortadas para EE.UU.

País	Participación en el total %
Colombia	58,40
Ecuador	15,00
Holanda	10,80
México	4,30
Costa Rica	3,20
Canadá	2,60
Chile	0,40
Otros	5,30
Total	100,00

Fuente: USDA.

El mercado floricultor de productos de Estados Unidos es el más importante a nivel mundial. Japón, que es el país que le sigue, registra transacciones por 11 millones de dólares.

En Estados Unidos en los últimos 5 años, la participación de los diversos agentes en la cadena del rubro es la que se indica a continuación (20):

- 9.666 productores de flor
- 950 mayoristas.
- 27.341 floristerías (con un promedio de ventas anual por floristería de \$ 209.182).
- 23.000 supermercados y grandes superficies con departamento de venta de flores.
- 10.857 centros de jardinería.

Los productos que adquieren los consumidores estadounidenses son principalmente plantas en flor (48%), seguida de flores de corte (28%), plantas para el hogar (15%) y plantas verdes (9%). Sólo el 30% de los estadounidenses compra flores para sí mismos. Del total de compradores un 67% son las mujeres frente al 33% restante que son los hombres (20).

Los motivos de compra son: regalo 30,4%, sin ocasión especial 25%, cumpleaños y aniversarios 15,4%, condolencias 13,2 %, otras ocasiones 10,3% y estaba en hospitales 5,7 % (20).

Las ventas se realizan principalmente durante los meses de febrero, abril, mayo y diciembre, donde ocurren festividades como la Navidad / Hanukkah (fiesta judía), desde el 14 de diciembre hasta el 24 del mismo mes (30%); Día de la Madre, mayo (23%); San Valentín, 14 Febrero (21%); Pascua de Resurrección/ Passover (fiesta judía), Abril (15%); Día de Acción de Gracias el segundo jueves de noviembre (4%), (los porcentajes están basados en el número de flores frescas y plantas vendidas) (20).

En Estados Unidos hay 66 millones de familias de las cuales 21 millones de personas dan flores a sus madres, esposas, abuelas en el Día de las Madres. Esta es una de las razones por las cuales el Día de la Madre es el segundo día de mayor consumo de flores (20).

En Estados Unidos son 23.000 los supermercados con departamentos de flores. El 83% de los locales más importantes a lo largo de Estados Unidos venden flores frescas. Estas ventas se efectúan en autoservicios con un promedio de venta semanal de US\$ 890, servicio limitado (con dependiente) de US\$ 2.100 y servicio completo (departamento de flores) de US\$ 3.800 (20).

5.5 Análisis de los precios

Para el Ecuador el precio de mercado de las flores en general ha tenido un decrecimiento en relación a los años anteriores, principalmente por la sobre oferta de flor. Esta no es sino la causa de un crecimiento descontrolado de nuevas plantaciones, lo cual ha generado un ambiente de competencia poco leal entre los propios agricultores ecuatorianos, lo que ha llevado a algunas plantaciones al borde de la quiebra y no solo esto, mas grave aún, ha hecho que los grandes importadores impongan precios en el mercado, únicamente conveniente para ellos y saquen provecho a costa del gran sacrificio del productor ecuatoriano. Sin lugar a duda, la falta de organización del sector florícola es el obstáculo más grande que un productor debe combatir.

El precio de *Celosia argentea* en el mercado estadounidense es notablemente alto en comparación con el promedio de las restantes flores. En época de mayor demanda (febrero, abril, mayo, y diciembre) su precio puede oscilar fácilmente entre USD \$ 1,20 y 1,50. En épocas consideradas de temporada baja para este tipo de flor, su precio puede alcanzar un mínimo de USD \$ 0,50. En el mercado europeo el precio medio en subasta es de 92 centavos de euro es decir USD \$ 1,20.

Cabe señalar que los precios para este tipo de flor no son muy fluctuantes, por el contrario casi siempre permanecen dentro de estos rangos.

5.6 Planeación estratégica

5.6.1 Ideología central

Valores centrales:

- Proporcionar fuentes de empleo permanente a campesinos de la zona
- Capacitar a empleados
- Utilizar en una forma eficiente los recursos
- Minimizar el impacto ambiental

Propósito esencial:

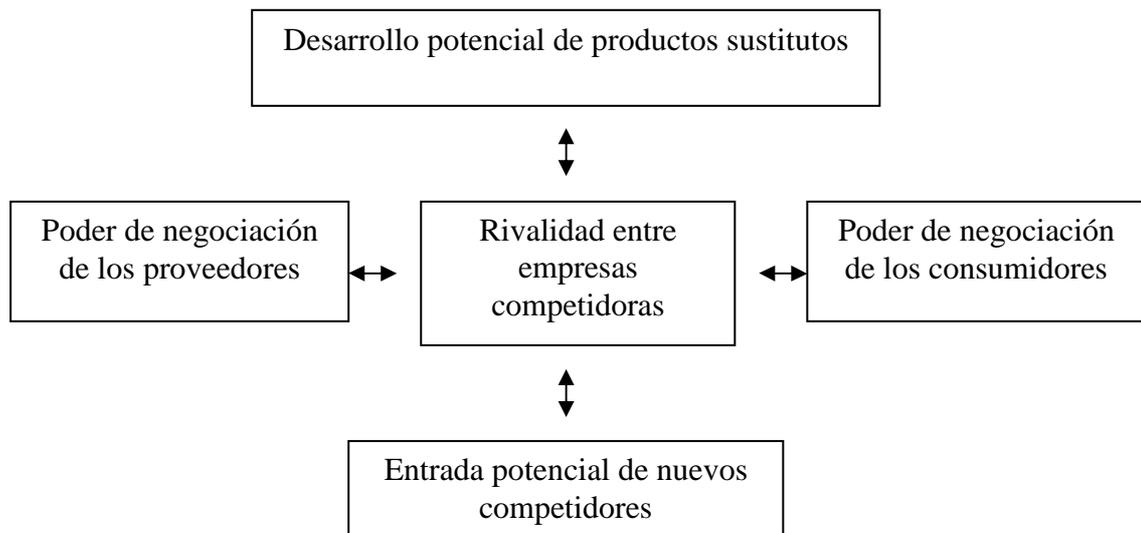
Entregar un producto de buena calidad al mercado nacional y extranjero

5.6.2 Futuro visualizado

Metas Grandes Poderosas y Audaces (MGPA)

- Llegar a ser una de las agroindustrias más prósperas en el Ecuador.
- Abrir nuevos mercados hacia Europa y Asia.

5.6.3 Cinco fuerzas competitivas de Porter (6)



a. Rivalidad entre empresas competidoras

La mayor rivalidad la ejercen las florícolas ya constituidas hace varios años dentro del Ecuador. Estas empresas cuentan al momento con infraestructura y tecnología de punta, la cual ya ha sido pagada en un 50% por las empresas, haciendo que con esto puedan bajar sus costos de producción. Sobre todo esto, dentro del mercado con el que negocian, ya son reconocidas con lo cual dejan un espacio muy cerrado a las nuevas empresas que desean iniciar. La mayor parte de estas florícolas, únicamente dedican su producción al cultivo de flores tradicionales.

En cambio en el mercado extranjero existen varios países que se constituyen como competidores muy fuertes. Entre los mayores exportadores al mercado norte americano está Colombia, país que cuenta con una gran ventaja que son sus bajos costos de flete aéreo.

b. Poder de negociación de los proveedores

Como proveedores se considera a las personas que aportan con su trabajo, sea directa e indirectamente, y a las empresas que suministran los insumos agrícolas. El poder negociador de los trabajadores es considerado bajo, ya que no se requiere personal

especializado para las labores que se realizan dentro del campo. El técnico tendrá la misión de proveer capacitación al personal dentro de la empresa, evitando así contratar personal con mayores aspiraciones salariales. Además la ubicación de la finca, en el norte del país, a un poco más de dos horas de la frontera con Colombia, es considerada estratégica para abastecerse de insumos a un precio más conveniente desde el país vecino.

c. Poder de negociación de los consumidores

El producto de este proyecto agrícola será canalizado a través de una compañía radicada en Texas, Estados Unidos, registrada como Flower Hill Farm la cuál es considerada el único consumidor. Flower Hill Farm además de la producción, se dedica a la comercialización de todo tipo de flores de verano. Al realizar una alianza estratégica con esta empresa, se obtendrá un consumidor serio y con prestigio que se encargará de colocar el producto al precio referente en el mercado. El poder de negociación del consumidor final en este caso es relevante ya que es quien decidirá si comprar o no el producto y a qué precio lo hará. Por la alta demanda del producto y la regularidad de su compra, se considera que no habrá mayor riesgo al momento de comercializarlo.

d. Desarrollo potencial de productos sustitutos

Venezuela por su parte produce *Celosia plumosa* de la variedad caracas para la venta en macetas, que es considerado el producto sustituto de mayor competitividad de la *Celosia* destinada para el corte. Éstas se exportan principalmente al mercado europeo a un precio de 76 centavos de euro (35). Las demás variedades de flor también son consideradas productos sustitutos pero con menor incidencia, debido que ésta cuenta con una belleza singular y características muy peculiares únicas de *Celosia*.

e. Entrada potencial de nuevos competidores

Estados Unidos es actualmente el único productor de *Celosia* destinada a la venta como flor de corte.

Colombia es considerada para el Ecuador como un competidor a futuro para este tipo de flor, pues en el presente, no existe empresa alguna que se dedique a la producción exclusiva de *Celosia*. Aunque la floricultura en Colombia se inició unos 14 años antes que la ecuatoriana, esta brecha se ha acortado muchísimo debido al gran avance tecnológico que Ecuador ha alcanzado en los últimos años, llegando al punto que Colombia ha tenido que realizar cambios muy drásticos en sus prácticas de cultivo para alcanzar la tecnología de punta que se maneja en el Ecuador.

Perú, otro país Latinoamericano que durante los últimos años ha pasado a ser un serio competidor en la exportación de flores de corte, especialmente a Europa, es quien se ha dedicado a la producción de gypsophila, ocupando un 80% de cultivo de exportación, seguida de mini clavel, flor de cera, liatris y follajes (12). Por sus condiciones climáticas muy favorables para la producción de flor a campo abierto, sin requerir de invernadero, sus costos se han minimizado, pero han alcanzado una alta calidad, razón por la cual este país pelea por los mejores precios en los más exigentes mercados de Europa, con un 70% de su producción, alcanzando cifras que sobrepasan los 5 millones de dólares (12). Los países que adquieren la flor peruana son: Francia (27%), Estados Unidos (23%), Alemania (13%), Holanda (12%), Italia (10%) y otros (15%) (12). Perú al momento no se encuentra dedicado a la explotación de *Celosia*, pero al igual que Colombia es un serio productor potencial, al cual hay que tomarlo en cuenta.

5.6.4 Cadena de valor, análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) y estrategias

La Cadena de Valor es proceso a través del cual se genera valor para el consumidor, de modo que al final del proceso esté dispuesto a pagar un precio que genere un margen de utilidad para el proyecto.

Dentro de la cadena de valor se pueden distinguir dos componentes: las actividades primarias que son las fases por donde los insumos deben pasar para llegar a convertirse en bienes; y las actividades de apoyo que funcionan conjuntamente con los anteriores para completar un sistema de valor (17).

Ilustración 3. Cadena de valor para la producción de *Celosia*

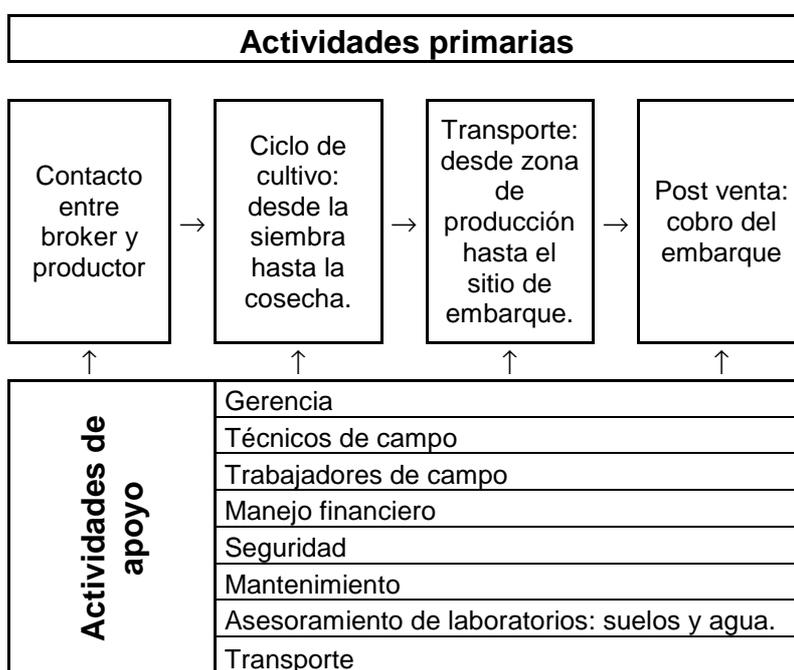


Tabla 5. Análisis FODA y estrategias del proyecto

<p style="text-align: center;">*EVALUACIÓN</p> <p style="text-align: center;">INTERNA</p> <p style="text-align: center;">*EVALUACIÓN</p> <p style="text-align: center;">EXTERNA</p>	<p>FORTALEZAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Condiciones agroclimáticas favorables. 2. Producción regular en cualquier época del año. 3. Disponibilidad de terreno e infraestructura propios. 4. Abundante mano de obra y a costos razonables. 	<p>DEBILIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de experiencia 2. Gente no capacitada para el cultivo. 3. Alta inversión en el capital de trabajo. 4. Resistencia al cambio. 5. Alto riesgo.
<p>OPORTUNIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alta demanda del producto 2. Superior rentabilidad en comparación con flores tradicionales. 3. Mercado de flor en crecimiento 4. Estabilidad de precios 	<p>ESTRATEGIAS (F;O)</p> <p>(F1,2;O2) Producir <i>Celosia</i> durante las épocas de mayor demanda y cuando EE.UU. no lo puede hacer</p>	<p>ESTRATEGIAS (D;O)</p> <p>(D4,5;O1,2,3,4) Abastecer un potencial nicho de mercado (a través de un contrato pre-siembra) mediante la ejecución programada del proyecto</p>
<p>AMENAZAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de organización del sector florícola ecuatoriano. 2. Inestabilidad política. 3. Consumo local de <i>Celosia</i> desconocido. 4. Posible ingreso de competidores nuevos. 5. Altos costos de transportación aérea hacia los mercados de destino. 6. Limitado número de frecuencias y problemas de conexión aérea hacia los mercados de alternativos. 7. Escasa utilización y difusión de medios de pago y transferencia electrónica de fondos. 	<p>ESTRATEGIAS (F;A)</p> <p>(F3;A1,2) Proyecto financiado con fondos propios.</p>	<p>ESTRATEGIA (D;A)</p> <p>(D2;A1,2,3,7) Alianza estratégica con Flower Hill Farm para la venta y distribución.</p> <p>(D1,2; A1) Programa de capacitación para el personal.</p> <p>(D3; A5,6) Negociación con aerolíneas para reducir costos de flete por volumen.</p>

Fuente: (6)

6 ESTUDIO TÉCNICO

El nombre de *Celosia* proviene del Griego *keleous*, que significa “quemar”, debido a que su inflorescencia da una ilusión de brillo e incandescencia. Mientras muchos productores extranjeros conocen perfectamente la flor, los taxonomistas se encuentran confundidos con respecto al grupo al que pertenecen los diferentes tipos de *Celosia*. Toda planta ornamental de *Celosia argentea* se encuentra dividida en cuatro distintas variedades: *cristata*, *plumosa*, *spicata* y *chilidsii*. La especie más reconocida es *cristata* (conocido como cresta de gallo). Su inflorescencia en forma de cabeza da una sensación de distorsión (1; 4).

Fotografía 1. Inflorescencia de *Celosia argentea* var. *cristata*



**Autor: Calvin J. Hamilton Fecha: 2004-07-10
Lugar: Monticello Gardens, Charlottesville, Virginia**

6.1 Identificación botánica: taxonomía, descripción y hábito

Tabla 6. Taxonomía (30 , 31)

Reino:	Plantae.
Subreino:	Tracheobionta (Planta Vasculare)
Súper división:	Spermatophyta (Planta con semillas)
División:	Magnolio piíta (Angiospermas)
Clase:	Magnoliopsida (Dicotiledóneas)
Subclase:	Caryophyllidae
Orden:	Caryophyllales
Familia:	Amaranthaceae
Género:	<i>Celosia</i>
Especie:	<i>argentea</i>

Nombres comunes: Cresta de gallo (Cockscomb), Celosia de cresta (Crested celosia). Boenga Tali, Chi Kuan, Crested Cock's Comb, Djawer Hajam, Djawer Kotok, Keito, Khoroz Ibigi, Makhmar, Rara Ajam, Rebha Mangsor, Urf Al Deek (4).

En el Ecuador ha sido identificado por la comunidad Secoya, en el norte de la amazonía ecuatoriana, donde es conocida como curunau (28).

Nombre científico: *Celosia argentea* var. *cristata*.

6.1.1 Descripción botánica

a. Tallos

Simples o con ramas ascendentes.

Fotografía 2. Tallo



Fuente: UNEX (41).

b. Hojas

Alternas, pecioladas, de lineares a óvalo-lanceoladas. Margen foliar entero.

Fotografía 3. Hoja



Fuente: UNEX (41).

c. Inflorescencia

Espiciforme, ramificada, con brácteas y bractéolas coloreadas, aristadas, papiráceas.

Fotografía 4. Inflorescencia



Fuente: UNEX (41).

d. Flores

Flores hermafroditas. Perianto simple de 5 segmentos libres. Estambres 5, filamentos soldados por la base. Fruto cápsula.

Fotografía 5. Flores



Fuente: UNEX (41)

e. Perianto

Con sépalos, 3 ó 5 y rara vez 1 ó 2, o ausentes.

f. Androceo

Con estambres tantos como sépalos y opuestos. Nectario a menudo presente como un anillo en la base del tubo de los filamentos.

g. Gineceo

Contiene 2 o 3 carpelos unidos, el ovario es unilocular, los óvulos son solitarios y basales.

h. Fruto

Un aquenio, núcula, pixidio, con una semilla, a menudo con cáliz persistente (32).

6.1.2 Hábito

Las Plantas de *Celosia argentea* son fundamentalmente de hábito herbáceo; son caducas, erectas, ramificadas y con hojas lanceoladas de nervios muy marcados de entre 5 y 15 centímetros de longitud y cientos de pequeñas flores formando espigas florales muy densas y coloridas. Rara vez de hábito trepador, arbusto o arbolito, por lo común con crecimiento secundario anómalo (formación de anillos concéntricos de haces vasculares) (37;32).

6.2 Cultivares

Dentro del grupo denominado cristata podemos encontrar un numeroso grupo de cultivares. Algunos están destinados exclusivamente para sembrarlos en macetas. Entre los más destacados y en general más demandados en los grandes mercados mundiales de flores de corte están:

Tabla 7. Cultivares de *Celosia argentea* var. *cristata*

Toreador rojo (Red toreador)
Bombay flora
Toreador amarillo (Yellow toreador)
Celosia morada (Purple Celosia)
Chief series

6.2.1 Toreador rojo (Red toreador)

Fotografía 6. Toreador rojo



Autor: Calvin J. Hamilton Lugar: Virginia

Este cultivar es de color rojo brillante. Llega a medir de 50 hasta 80 centímetros de largo. Las cabezas florales, una vez abiertas, pueden llegar a medir 30 centímetros en diagonal.

6.2.2 Bombay fiora

Fotografía 7. Bombay fiora



Fuente: GLOECKNER. Seed for the commercial grower. 2005

Bombay fiora es un cultivar que posee colores bien llamativos y fuera de lo común. Su inflorescencia esta conformada por pequeñas flores de diferentes colores, tanto en la parte

superior, como en el medio y en la parte inferior. La cabeza floral, una vez abierta, mide 20 centímetros en diagonal y su tallo alcanza normalmente unos 80 centímetros de largo.

6.2.3 Toreador amarillo (Yellow toreador)

Fotografía 8. Yelow toreador



Autor: Kabir M. Méndez Lugar: Texas (USA)

Posee las mismas características del cultivar Toreador Rojo, la única diferencia es su color.

6.2.4 Celosia morada (Purple Celosia)

Fotografía 9. Celosia morada



Autor: Kabir M. Méndez Lugar: Texas (USA)

Su color es morado oscuro. Mide de 60 hasta 80 centímetros de largo. La inflorescencia en promedio llega a medir 15 centímetros en diagonal.

6.2.5 Chief series

Fotografía 10. Chief series



Fuente: Catálogo de importadora Sakata®

Está disponible en mezcla y colores separados como: bicolor rojo y amarillo, carmín, rojo fuego, amarillo, naranja y escarlata, rojo y rosa (34). Llega a medir hasta un metro de largo y sus cabezas florales en promedio miden 10 centímetros en diagonal. Su cultivo es muy uniforme en crecimiento y prefiere periodos de alta temperatura. En plantaciones muy densas produce tallos altos, simples y muy fuertes, con flores de alta calidad (34).

6.3 Factores que influyen en el crecimiento de *Celosia*

6.3.1 Fotoperiodo

Celosia es una planta de días cortos que puede florecer en cualquier fotoperíodo de 14 horas o menos (1;25), pero nunca debajo de las 8 horas. Son necesarias de 4 a 5 semanas para una floración más rápida. Después de estas 4 semanas, el fotoperiodo no afectará negativamente la calidad de las flores (4).

Algunos cultivadores han notado una deformidad en las flores, las cuales tienen un ensanchamiento y aplanamiento del tallo en la base de la flor, particularmente la forma de cresta de gallo. Los días largos aparentemente tienen una fuerte influencia en esta característica. En un estudio se comprobó que el 69% de las plantas expuestas a foto

períodos de más de 16 horas producían esta deformidad y únicamente el 3% lo hacían bajo fotoperiodos de 8 horas. Un fotoperiodo de 12 horas es el intermedio ideal para el crecimiento de *Celosia* (9).

6.3.2 Temperatura

La temperatura juega un papel preponderante en la floración de *Celosia*. Las plantas que son expuestas a altas temperaturas dan como resultado un florecimiento más rápido que las plantas que son expuestas a bajas temperaturas (25). Cuando se cultiva *Celosia* en lugares donde la temperatura puede bajar a menos de los 10 °C (50 °F), la floración disminuye considerablemente comparada con la producción a los 27 °C (80 °F) (4).

Para lograr una floración óptima es recomendable el manejo de la temperatura dentro del invernadero. En este caso, las alternativas de manejo se basan en la reducción de las pérdidas de energía por convección y radiación. Estos dos procesos son los responsables en mayor parte de las pérdidas de energía. Las pérdidas por convección dependen principalmente de la tasa de renovación del aire en el invernadero. Las pérdidas serán mayores cuando la masa de aire que se encuentra dentro del invernadero es sustituida con mayor rapidez por otra masa de aire que se encuentra en el exterior con temperatura más baja (5). Esa sustitución será más marcada cuánto mayor sea la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior.

El viento y su velocidad es otro factor importante en las pérdidas por convección. Para lograr una reducción se debe dar una atención especial a la defensa o aislamiento del invernadero, lo cual se puede lograr mediante la construcción de cortinas rompevientos y la protección con colchones de aire creados por una doble capa de plástico protector, principalmente en la cubierta del invernadero. Por otra parte para reducir las pérdidas por radiación, una alternativa bastante probada es la de interponer únicamente durante la noche, un zarán blanco de alta densidad o una tela reflectora entre el cultivo y la cubierta del

invernadero. Durante el día se la recoge para permitir el paso de toda la radiación. El objetivo es que la tela o zarán refleje lo máximo de la energía emitida por el cultivo hacia la atmósfera y al mismo tiempo absorba y transmita lo mínimo posible. Una parte de la energía absorbida es inmediatamente emitida en las dos direcciones. De esta forma solamente un 50% de la energía es recuperada por el cultivo, pero con ello se puede alcanzar una ganancia térmica que oscila entre 2 a 3 grados centígrados (24).

6.4 Crecimiento

El crecimiento óptimo de este cultivo dentro del invernadero se da cuando la temperatura de la noche alcanza los 17 o 20 °C (62 – 68 F) y además la cantidad de horas luz sea de 12 (4).

6.5 Propagación

La cantidad de semillas por peso varía según su forma, desde 34000 a 39000 semillas por onza o 1200 a 1400 semillas por gramo (21).

Las semillas requieren para su germinación de una cantidad fija de luz, sin embargo, ésta puede ser muy baja (26). La germinación puede ocurrir de 2 a 3 días. Si no lo hacen en 10 días, éstas se deben eliminar. La siembra directa en el campo no es recomendada y si se lo realiza es necesario que el suelo se encuentre a una temperatura de alrededor de los 21 °C (70 °F) (4).

Para lograr mayor uniformidad al momento de transplantar la plántula al campo, es recomendable primeramente sembrar la semilla en bandejas. Éstas miden 26 centímetros de ancho por 52 centímetros de largo y cuentan con 288 células o celdas para la colocación del sustrato. Se lo hace con ayuda de una sembradora manual que utiliza aire comprimido para

depositar las semillas en toda la bandeja, una en cada celda. De esta forma se puede sembrar rápida y uniformemente.

Fotografía 11. Sembradora manual, bandeja y sustrato utilizados para el semillero.



Autor: Kabir M. Méndez Lugar: Texas (USA)

El sustrato destinado para la siembra y germinación en bandejas es a base de turba (mezcla a base de residuos vegetales con propiedades físicas y químicas favorables para la germinación) y difiere de un sustrato de uso general por poseer menor concentración de macro y micro nutrientes. Este tipo de cultivo requiere un sustrato altamente especializado que pueda proveer propiedades físicas y químicas óptimas para el desarrollo de la semilla. La ventaja al usar este medio radica en que las plántulas se las siembra a una alta densidad y en un menor espacio. Con esto se logra uniformizar el riego y las aplicaciones que se tengan que hacer de fertilizantes y/o químicos, además de ahorrar espacio dentro del invernadero. Esto significa que el desarrollo de las raíces se encuentra limitado por las dimensiones de las paredes de cada celda, por lo que es imprescindible hacer el transplante en el momento exacto ya que si se deja pasar la fecha programada las raíces se deformarán.

Los componentes de un sustrato por lo general son:

- Turba a base de *Sphagnum* (musgo) (65 – 75 % / Vol.).
- Vermiculita fina (Favorece la emisión de raíces y se lo puede suplantar con arena).
- Macro y micro nutrientes
- Cal
- Agentes humectantes

La marca comercial que se utilizará en el proceso, es el Sustrato profesional a base de turba PRO-MIX “PGX”, distribuido por la importadora Alaska.

Tabla 8. Análisis de los nutrientes PRO-MIX “PGX”

ppm (mg/l)	NO ₃ -N (Nitrógeno)	40-100
	PO ₄ -P (Fósforo)	5-15
	K (Potasio)	35-75
	Ca (Calcio)	25-35
	Mg (Magnesio)	20-45
	Fe (Hierro)	0,7-2
	Zn (Zinc)	<0,2
	Cu (Cobre)	<0,3
	Mn (Manganeso)	<0,6
	B (Boro)	<0,6

Fuente: Importadora Alaska. Quito-Ecuador.

6.6 Transplante

Las plantas pueden ser transplantadas al campo una vez pasadas de 4 a 6 semanas de su siembra; sin embargo, hay que tomar muy en cuenta que sus raíces no se encuentren atrofiadas por excesivo crecimiento dentro del recipiente o funda de siembra. Las plantas de *Celosia* no se recuperan de un estado de stress ya que el deterioro de las raíces provocará que a futuro se obtenga una baja calidad en las flores (4).

Fotografía 12. Plantas listas para el transplante.



Autor: Santiago Revelo

6.7 Prácticas de cultivo

6.7.1 Recolección y preparación de muestras para análisis de suelos

La recolección correcta de una muestra de suelo para la elaboración de su respectivo análisis en un laboratorio especializado es de suma importancia. Ésta debe contar con aproximadamente 500 gramos de peso y por lo general está destinada a representar un volumen de suelo proveniente de un área relativamente extensa, comúnmente de 2-10 hectáreas, o sea de aproximadamente de 4,5 a 22 millones de kilogramos (kg) de suelo (considerando que el peso del suelo de la capa arable de una hectárea sea 2,24 millones de kg). El número de muestras varía según la uniformidad del área a ser cultivada, es decir, debe tener la misma altitud, el mismo cultivo (o el último), el mismo manejo. A la vez debe de evitarse mezclar suelos de diferentes texturas o tipos, de diferentes condiciones de drenaje, o que han recibido tratamientos diferentes.

La muestra, por lo tanto, para que sea representativa debe ser una mezcla de varias "sub-muestras" tomadas en diferentes sitios del área que la "muestra compuesta" está destinada a representar.

Los análisis de rutina se hacen con el objeto de obtener información acerca del estado nutricional del suelo y posteriormente hacer recomendaciones sobre fertilización. Se acostumbra tomar muestras del horizonte superficial o de la capa arable a una profundidad de entre 15 y 20 cm.

El error total de un análisis de suelos se debe a las fallas que se cometen en el muestreo, más los procedimientos analíticos incorrectos de laboratorio. Se ha encontrado que los errores cometidos en el muestreo de campo son mayores y más frecuentes que los de laboratorio.

a. Características ideales de una muestra compuesta

Una muestra compuesta (mezcla de varias sub-muestras) para que represente el suelo de un terreno o área dada, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. Debe estar formada de sub-muestras, las cuales serán del mismo volumen y representar la misma sección transversal de la zona del suelo de donde se está haciendo el muestreo.
2. Las sub-muestras deben haberse tomado de varios sitios dentro del área considerada y éstos serán escogidos al azar.
3. Debe provenir de un suelo lo más uniforme posible en cuanto a características, drenaje y manejo pasado (vegetación, cultivos, enclamientos y fertilizaciones).

b. Herramientas que se usan para tomar muestras de suelo

Las herramientas que se usan en el muestreo de suelos deben ser: fáciles de manejar, que permitan obtener un volumen adecuado y uniforme de suelo para cada sitio en que se tome

una sub-muestra, fáciles de limpiar y no susceptibles a herrumbrarse y tienen que ser utilizables tanto para suelos secos y arenosos como para suelos húmedos y pegajosos o pesados. Las más comunes son el barreno, el tubo de muestreo, y la pala común.

Ilustración 4. Herramientas que se usan comúnmente en el muestreo de los suelos.



c. Instrucciones para tomar la muestra

Dentro de cada parcela uniforme se toman una serie de "sub-muestras" que van a formar la "muestra compuesta", representativa de toda la parcela. El número de sub-muestras puede fluctuar entre 10 y 20. Éstas deben tomarse en sitios distribuidos uniformemente al azar en toda el área de la parcela o cruzando el terreno en forma "zig-zag".

Es preciso evitar mezclar sub-muestras de áreas pequeñas que difieren notablemente dentro de la parcela. Una vez que se han extraído el número conveniente de sub-muestras (10-20) de la parcela, inicialmente se procede a mezclar bien con la mano para asegurar que esta sea uniforme. Se toma aproximadamente 500 gramos de suelo y se coloca en una bolsa con la identificación adecuada, ya sea por medio de una etiqueta o pedazo de papel que se introduce en la bolsa.

d. Época de muestreo

Se recomienda recolectar las muestras preferiblemente lo más cerca posible a la fecha de siembra, siempre que sea posible.

e. Frecuencia de muestreo

Seria ideal tomar muestras y analizarlas al comienzo de cada ciclo de cultivo, es decir cada 4 meses. Esta frecuencia es suficiente para indicar la tendencia de la fertilidad y la reacción del suelo.

6.7.2 Labores preculturales

Las primeras labores a realizar siempre será el paso del arado y de la rastra, además de dar una pasada a rastras niveladoras que mejoran el microrelieve, importante para obtener una buena micronivelación en todo el terreno y por consiguiente mejorar la calidad de los riegos y las condiciones de aprovechamiento de la humedad en el perfil suelo.

a. Subsolador

El paso del subsolador es muy recomendable en este cultivo ya que proporcionará el drenaje requerido, debido a que el suelo es de textura franco-arcillosa. Su función es de soltar las capas compactadas, levantándolas y disgregándolas, formando una red de macroporos que estarían interconectados entre si para el libre flujo de agua y aire. Además estos espacios proporcionan una vía para la penetración de las raíces de la planta (2). De esta forma se evitarán posibles excesos de humedad. Se lo debe hacer cada 3 o 4 metros a 30 – 70 centímetros de profundidad y en un solo sentido.

b. Arada

Para el cultivo de este tipo de flor es recomendable pasar el arado a una profundidad mínima de 40 centímetros, dependiendo el cultivo anterior, se debe dejar transcurrir un tiempo prudencial para la descomposición del mismo y así se incorpore en forma de materia orgánica.

Fotografía 13. Arado

Fuente: Catálogo de UNIDECO

c. Rastrada y nivelada del terreno

Se recomienda el pase de la rastra por dos ocasiones de tal forma que la segunda cruce a la primera, formando un ángulo de 90°. Esta labor logrará romper los terrones y nivelar el terreno adecuadamente, además de facilitar la formación de camas y los callejones.

Fotografía 14. Rastra

Autor: Santiago Revelo

6.7.3 Distancias de siembra

Las plantas de esta variedad, en comparación con sus similares, poseen una flor de mayor volumen por lo cual es recomendable que sean transplantadas a 15 x 15 centímetros de distancia para facilitar la cosecha (4). Según un estudio hecho por National Horticultural Research Institute (NIHORT), división de vegetales, en donde se evaluaba un diseño con densidades de 20.000, 30.000, 40.000, 80.000, 444.000 y 1'000.000 de plantas por hectárea en combinación con el diámetro de las cabezas florales al momento del corte, entre 5, 10, 15 y 20 centímetros, se determinó que la mejor respuesta del cultivo se da a una densidad de siembra de 40.000 plantas/ha y un diámetro de 15 centímetros de su cabeza floral. Los resultados indicaron que el manejo de la época de corte contribuye al aumento de la

productividad y a su vez se dedujo que el cultivo de *Celosia* tiene potencial para ser manejado mecánicamente (22).

6.7.4 Labores culturales

a. Riego

El crecimiento de las plantas se ve restringido, tanto a bajos como a altos niveles de humedad en el suelo.

Un riego de forma exagerada da como consecuencia una pobre aireación y provoca que las raíces y los microorganismos aeróbicos sientan una falta de oxígeno muy acentuada, las plantas dejen de asimilar nutrientes como el hierro y el manganeso, a la vez que las transformaciones de los elementos que requieren de la acción de los microorganismos queda paralizada y se producen acumulaciones que a más de crear desbalances, resultan efectos fitotóxicos, como es el caso del nitrógeno y del azufre (24).

En contraste, un riego pobre puede llegar a marchitar permanentemente las plantas. Una escasez temporal de agua puede ocasionar el marchitamiento de las plantas sin causar demasiados problemas. Una escasez prolongada puede ocasionar el marchitamiento permanente de las plantas y daños irreversibles. Es importante apuntar que las raíces no crecen en busca de agua ya que no existe hidrotropismo, como comúnmente se cree; las raíces crecen solo donde hay humedad. A este punto se lo denomina punto o coeficiente de marchitamiento, que corresponde al límite inferior de la humedad aprovechable por las plantas (24).

El punto de riego ideal es denominado capacidad de campo y es el contenido de humedad que existe en el suelo después de las eliminaciones del agua gravitacional (24).

Ilustración 5. Estados del suelo de acuerdo a la cantidad de riego

Espacio Sólido	Espacio Poroso		
50 g de Suelo	50 g de Agua		→
50 g de Suelo	25 g de Agua	25 g de Aire	→
50 g de Suelo	10 g de Agua	40 g de Aire	→

Suelo Saturado
Capacidad de Campo
Pto. de Marchitez Permanente

Fuente: Padilla Washington, Libro de suelos 2002

En el caso del cultivo de *Celosia* bajo invernadero, el más adecuado es el riego por goteo. Éste permite aplicar directamente a la zona de absorción de la planta tanto el agua, como los nutrientes y agroquímicos deseables en una proporción exacta y de forma regular durante todo el ciclo del cultivo. El agua en conjunto con las sales disueltas forman parte de la solución del suelo, que sirve como medio para suplir los elementos requeridos para el crecimiento de las plantas.

Para este sistema se utilizan mangueras de 5/8'' de espesor (T-Tape), las mismas que serán colocadas entre los espacios de cada planta, es decir en la mitad de cada línea de cultivo (8).

Es conveniente que se riegue la primera vez a capacidad de campo, y los siguientes riegos se los hagan de acuerdo al desgaste de agua por evapotranspiración (evaporación del suelo y transpiración de las plantas) que ha tenido el suelo. Esta labor se la debe realizar a diario y con la utilización de tensiómetros, que se los colocarán a la misma profundidad de la raíz y junto a ella. Una lectura de 0 centibares indican un suelo saturado., al contrario una lectura de 75 a 80 centibares indican deficiencia de agua, especialmente para las plantas que recién han sido transplantadas ya que poseen sistemas radiculares poco profundos. Para optimizar la producción es ventajoso programar el riego en un rango de lectura desde 15 hasta 22 centibares en cualquier tipo de suelo (24).

Este cultivo requiere de 4 – 6 litros por metro cuadrado de riego diario.

b. Ventajas del sistema de riego por goteo

Este sistema es uno de los más recomendados debido a:

- Su instalación es fácil.
- Mantenimiento mínimo.
- Es adecuado para cualquier tipo de cultivo (5).
- Trabaja muy bien en sistema de gravedad con baja presión (bajo los 4 PSI)
- La distribución del agua en la cama de cultivo es uniforme, sin importar la longitud de la cama (8).
- Se obtiene un bajo costo de bombeo durante la operación a baja presión (10 - 15 PSI T-Tape).
- En el caso de este proyecto es innecesaria la utilización de un motor que impulse el agua, ya que se aprovechará el desnivel en que se encuentra el reservorio con respecto a la superficie destinada para este cultivo.

6.7.5 Deshierbas

Es una práctica cultural frecuente que mejora las condiciones del cultivo y como consecuencia la obtención de flores de mejor calidad. Las deshierbas por lo general se las hace manualmente y pueden realizarse con ayuda de químicos.

Para el control total de malezas en un inicio es aconsejable utilizar Glifosato, el cual está presente en el mercado con diferentes nombres comerciales con una concentración de 480 g/l. Los residuos de este herbicida son de rango insignificante (0,2 ppm o menor); en consecuencia, la exposición de estos residuos no perjudican en ningún sentido al hombre y/o a la fauna en general.

Se debe tener mucha precaución a la hora de realizar las deshierbas manuales, cuidando de que no se las hagan profundamente, ya que se podrían podar las raíces y como consecuencia se tendría un pobre crecimiento de la planta.

Si exigiera el caso la utilización de matamalezas químicos es importante aplicar únicamente herbicidas selectivos para hoja delgada. Estos no afectarán el cultivo, sin embargo no tienen gran efectividad cuando las malas hierbas han crecido demasiado. Asimismo es imprescindible conocer el producto que se aplicará para determinar el tiempo de residualidad y así no afectar la programación de la cosecha. Como pre-emergente se recomienda la aplicación de Dual 960 CE ®, de 1 a 1,5 litros por hectárea. Para el control post-emergente se puede utilizar Pantera 3% ® (0,75 a 1,25 litros por hectárea).

6.7.6 Fertilización

Uno de los parámetros y quizás el más importante es el estado nutricional óptimo de la planta debido a que se logra disminuir el uso de pesticidas y mejorar la calidad de la flor. Por esta razón es trascendental realizar un programa adecuado de fertilización.

La fertilización se la hace basándose primeramente en un análisis de suelos preliminar. Normalmente se lo hace una o dos veces por semana con 100 – 150 ppm de nitrógeno (4).

Es recomendable la aplicación del abono en pequeñas dosis ya que se maximiza la absorción de estos, especialmente del nitrógeno, al mismo tiempo que tienen muy bajo efecto salinizante, aspecto muy importante en ornamentales, donde es esencial que las hojas y flores no presenten necrosis o cualquier otro daño que las devalúe en el mercado (4).

a. Nitrógeno

Las principales formas de asimilación por la planta son los iones nitrato (NO_3^-) y amonio (NH_4^+). Las plantas toman preferentemente el nitrógeno en forma nítrica, pero, aunque en bastante menor proporción, pueden tomarlo en forma amoniacal. El nitrato es fácilmente lixiviado en especial en suelos arenosos. Los fertilizantes nitrogenados de forma nítrica se usarán cuando se encuentre avanzado el estado de cultivo, ya que al no ser el ión NO_3^- retenido por los suelos, puede lavarse con riegos abundantes. Adecuados suministros de

nitrógeno producen un crecimiento notorio de las raíces, principalmente de las secundarias, lo que le da mayor asentamiento a la planta y favorece la absorción de otros nutrimentos (24). Las principales fuentes de nitrógeno para las plantas son la materia orgánica del suelo y el nitrógeno añadido con los fertilizantes.

b. Fósforo

El fósforo comienza a hacerse disponible a las plantas a partir de pH 6. La máxima disponibilidad se encuentra entre 6,5 y 7,5. A partir de un pH 8, la disponibilidad disminuye rápidamente.

c. Potasio

Corrientemente se denomina “potasa” al óxido de potasio, K_2O , y en potasa se expresan las riquezas de los fertilizantes potásicos.

Para mejorar la absorción de la potasa es recomendable incorporarla en el suelo para ponerla al alcance de las raíces.

El potasio disminuye la transpiración, por lo que la resistencia a la sequía aumenta; también hace a la planta más resistente al frío.

6.7.7 Síntomas de deficiencia y exceso

a. Nitrógeno

Deficiencia. Las hojas y los tallos son pequeños. Los síntomas más reconocibles se dan en las hojas viejas, ya que se vuelven de color verde claro, luego se vuelven amarillo rojizas y finalmente se inicia una necrosis en el ápice y borde de las mismas. Las hojas se caen antes de secarse completamente.

Exceso. Se puede ver un gran desarrollo general de la planta. Bajo estas condiciones las células que conforman el tejido de la planta son demasiado grandes y a su vez con paredes

débiles, esto causa el rompimiento interno de las células durante el almacenamiento, y hace que se pudran fácilmente las flores. También, debido a la debilidad de sus paredes, son menos resistentes al ingreso de patógenos.

Según Padilla (24), el nitrógeno puede influir indirectamente en la presencia de enfermedades, pues al dar lugar a un mayor crecimiento del volumen foliar, aumentará la humedad ambiental, lo que favorece la proliferación de hongos.

b. Fósforo

Deficiencia. Se manifiesta con un crecimiento lento y débil. Las hojas inferiores presentan inicialmente una acentuada clorosis y necrosamiento de los borde. Las hojas se caen con facilidad. Debido a que es un elemento bastante móvil, los síntomas iniciales se presentan en tejidos viejos.

Exceso. Este aparece en forma de deficiencia de un micro-elemento, ya sea hierro o zinc.

c. Potasio

Deficiencia. Se presenta una clorosis en los bordes de las hojas inferiores que con el tiempo avanza hacia el centro. Los límites entre las áreas necróticas y el tejido foliar son nítidos. Además son fácilmente viradas y son más sensibles al ataque de insectos y enfermedades. El rendimiento y la calidad final decaen notablemente, así como también la preservación en post-cosecha se reduce notoriamente.

Exceso. Las plantas que sufren de un exceso de potasio presentan síntomas de deficiencia de magnesio y potencialmente de calcio, a causa de los desbalances que se presentan. En el caso típico de *Celosia* provoca la fragilidad de los tallos y adquieren una característica vidriosa tanto en sus hojas como en el tallo.

d. Calcio

Deficiencia. En las hojas superiores se nota una clorosis inter-nerval que se inicia en los bordes y avanza hacia la parte central, la hoja se dobla un poco debido a que el crecimiento del limbo es mayor que el de las nervaduras.

La forma de corregir las deficiencias de calcio en el suelo es mediante la aplicación de cal (calcítica o dolomítica) directamente al suelo, antes del transplante.

e. Magnesio

En las hojas inferiores el síntoma se manifiesta como clorosis internerval.

6.8 Manejo integrado de plagas y enfermedades

Los agricultores deben batallar continuamente contra las plagas y las enfermedades que atacan a sus cultivos. Cuando se usan de forma correcta y con debida precaución los insecticidas y los fungicidas químicos contribuyen a aumentar la calidad, pero algunos tienen efectos negativos sobre el medio ambiente, y ciertas plagas han desarrollado resistencia a lo que en otro tiempo fueron pesticidas eficaces (19). Es por eso que el agricultor busca un programa de manejo integrado de plagas y enfermedades para optimizar el uso y la efectividad de los sistemas de control y minimizar los riesgos medioambientales. Al parecer, ninguna definición del Manejo integrado de plagas (MIP) es completa. Según la FAO (1967) el MIP es “un sistema de manipulaciones de las plagas que en el contexto del ambiente relacionado y la dinámica de la población de la especie dañina, utiliza todas las técnicas y métodos apropiados de la manera más compatible posible y mantiene la población de la plaga a niveles inferiores a los que causarían un daño económico” (3, 13).

Existen cinco diferentes estrategias para el combate de una plaga: convivencia, prevención o profilaxis, erradicación, supresión y manejo. Todas estas estrategias serán aplicadas de acuerdo a la necesidad que requiera el cultivo.

a. Convivencia

Es dejar que el cultivo tolere cualquier daño que pueda ser causado por la plaga. Es utilizado cuando el daño causado por insectos es esporádico.

b. Prevención o profilaxis

Este método se lo realiza con anticipación para prevenir daños y un eventual ataque. Se basa principalmente en la eliminación de malezas circundantes al área de cultivo, la siembra de arvenses que será el hábitat para algún insecto antagonista a la plaga y la introducción de un insecto de este tipo, si lo hubiese.

c. Erradicación

Implica el aniquilamiento de las plagas. Un ejemplo de este método es la liberación de machos estériles.

d. Supresión

Al alcanzar la plaga un nivel no tolerable se puede suprimir o reducirla temporalmente.

e. Manejo

Este método pretende eliminar la nocividad de las poblaciones de plagas y no erradicarlas.

La meta un programa de MIP es causar una reducción general de la densidad poblacional de la plaga, utilizando estas cinco estrategias y luego complementar con procedimientos adicionales cuando la población exceda un nivel crítico (3). *Celosia* no se ve afectada por ningún tipo de uso de pesticidas (29) y en el caso que fuese necesaria su aplicación, se la realizará de una forma racional.

La reducción del uso de plaguicidas y su utilización oportuna, específica y precisa contribuirán a tener un mejor ambiente de trabajo y mejorar también la salud de los trabajadores (36).

6.9 Plagas y enfermedades que afectan a *Celosia*

6.9.1 Áfidos

La mayoría de plagas no afectan a la *Celosia*. Sin embargo, algunos tipos de áfidos si lo hacen. Entre ellos el más común, *Aphis gossypii*, que deja algunos daños especialmente cuando la flor ya ha crecido. El daño causado por estos insectos no es muy claro, ya que solamente causan un daño visible cuando atacan en grandes cantidades, lo cual es muy raro. Para el manejo adecuado de este insecto es muy conveniente a un inicio aplicar la estrategia de convivencia, ya que poblaciones bajas no tienen ningún efecto nocivo para el cultivo. Al contrario, altas poblaciones de áfidos pueden causar deformaciones en las cabezas florales, además de atacar a las hojas tiernas y al ser insectos chupadores causan un encarrujamiento típico y en unas ocasiones una clorosis (3). El insecto es sumamente estacional y se incrementa al inicio de las lluvias, desapareciendo cuando éstas alcanzan 40 mm. Producen sustancias azucaradas que sirven de alimento para varias especies de hormigas que viven asociadas con los áfidos.

a. Control biológico de los áfidos

Las poblaciones de áfidos pueden ser controladas con el uso de parásitos naturales y predadores. Muchos de estos insectos benéficos son atraídos por las flores de forma espontánea. Para conservar estos insectos es importante evitar el uso de insecticidas residuales. La Universidad de Maryland en una publicación acerca del control biológico de este insecto identifica a las larvas de *Chrysopa sp.* y *Hemerobius* (3) como depredadores

comunes de los áfidos, los cuales pueden fácilmente controlar esta plaga a una razón de 1 predador por 50 áfidos lo cual es muy efectivo al momento de bajar las poblaciones y en consecuencia los niveles de daño al cultivo. Según Andrews (3) *Aphidus testaceipes* Cress es un enemigo natural muy efectivo. Éste pertenece al orden Hymenoptera, familia Braconidae y trabaja en calidad de parásito. Muchas veces basta dejar unas dos o tres semanas para observar su efecto benéfico (3).

b. Control químico de los áfidos

Si las poblaciones de áfidos están causando altos niveles de daño es necesario el uso de insecticidas poco residuales. Dentro de las recomendaciones se encuentran aceites hortícolas, jabones insecticidas y el Neem.

El uso de este último causa un mínimo impacto a las poblaciones de insectos benéficos. Debido a su baja residualidad es necesario hacer un monitoreo regular de las poblaciones y si es oportuno hay que realizar nuevas aplicaciones. El siguiente recurso al que se puede recurrir es el uso de un insecticida sistémico como Tiametoxan o Diafentiuron cuyas marcas comerciales son Actara 25 WG ® y Polo 250 SC ®, respectivamente. El insecticida sistémico es muy efectivo para el control de áfidos. Una vez aplicado y seco, será absorbido por la planta causando un daño mínimo a los insectos benéficos.

6.10 Enfermedades y otros agentes perjudiciales de *Celosia*

Pocas enfermedades afectan a la *Celosia*. La mayoría de las enfermedades que se consideran una amenaza pueden ser prevenidas con buenas prácticas de sanidad, especialmente en el campo. Las plantas viejas dentro del invernadero tienen que ser retiradas y destruidas; el buen saneamiento incluye la desinfección de superficies que estarán en contacto con la flor y de las herramientas que se utilizarán.

Para la propagación se debe usar un medio de cultivo esterilizado conjuntamente con aplicaciones de agua proveniente de fuentes limpias.

6.10.1 Hongos

Las plantas del semillero son susceptibles al “damping-off” a causa de *Rhizoctonia*, *Pythium*, y *Phytophthora*.

Cuando las plantas se encuentran atacadas se tornan amarillas y luego se marchitan velozmente. Aparecen generalmente en áreas de germinación y posteriormente hasta durante siete semanas de haber sido transplantadas. Como control se han utilizado en lugares ya con experiencia de este cultivo, inoculaciones al suelo y aplicaciones foliares con *Trichoderma* que han sido muy efectivos para el control de estos hongos.

Es poco frecuente que aparezcan puntos de necrosis en las hojas los cuales son causados por *Alternaria*, *Cercospora*, y *Phyllosticta* (4). El riego por aspersión promueve la aparición de estos hongos, es por eso que se recomienda utilizar únicamente el riego por goteo. En el caso que no haya la disponibilidad, se recomienda dar el riego bien temprano en la mañana de modo que el follaje se seque completamente antes del anochecer. Para el control pueden ser utilizados fungicidas de amplio espectro presentes en el mercado.

6.10.2 Nematodos

El nematodo nodulador o agallador (*Meloidogyne* spp.), puede atacar y dañar la planta de *Celosia*. Los nematodos se alimentan de los interiores de las raíces y producen un inflamamiento visible. La *Celosia* infectada por los nematodos noduladores no desarrolla un color de buen aspecto además que en altas temperaturas tiende a marchitarse rápidamente para luego morir. Se deben examinar las áreas destinadas a un nuevo ciclo de producción en el campo para determinar si efectivamente no se encuentran nematodos antes de plantar (21).

Si las plantas comienzan a tener un mal desarrollo, se recomienda examinar las raíces y ver si existe un inflamamiento. Si así fuese el caso se procede a destruir las plantas infectadas y luego a desinfectar el campo para su buen uso el momento que ya esté libre de nematodos. Los nematicidas químicos son tóxicos para las plantas y se deben aplicar únicamente directo al suelo. El control de los nematodos se debe hacer antes del transplante.

6.10.3 Ozono

Celosia es sensible al ozono, un agente contaminador del aire que puede dañar las plantas. El ozono puede alcanzar altos niveles en ciertas localidades, pueden subir cuando el clima es soleado y caliente. El ozono entra al invernadero y al ingresar a las plantas por medio de los estomas que se encuentran abiertos, daña las células internas de la hoja. El primer síntoma de lesión del ozono es un stipple fino o el flecking en la superficie superior de la hoja. El riego hace que los estomas de la hoja se abran, por lo tanto, los cultivadores deben evitar irrigar durante la parte más caliente del día (de 10 a.m. a 2 p.m.) (21).

6.11 Cosecha

La cosecha se la realiza cuando la cresta de la flor se ha desarrollado casi en su totalidad, lo cual es un factor muy importante para el posterior empaque y embarque de la flor.

Se la realiza manualmente por medio de la utilización de pequeñas carretas, en las que se encuentran baldes con agua potabilizada libre de impurezas, que servirán para la hidratación de la flor. Estas carretas deben contar con un diseño ergonómico y deben ser de fácil desplazamiento, esto para evitar el cansancio e incremento en las horas de corte como también el excesivo maltrato a las flores.

Fotografía 15. Carreta para cosecha de flor



Fuente: QC Suplí (2004)

El transporte de la flor al área de poscosecha debe estar diseñado para ser ágil, dinámico y lo suficientemente grande para evacuar los picos de producción. Este puede ser realizado por animales, por un tractor, un trole con operario, un triciclo o en el mejor de los casos un cable vía.

6.12 Poscosecha

Una vez entrada la flor a la sala de poscosecha, el siguiente paso es retirar las hojas que se hallan en el tallo. En algunos casos se mantienen las primeras hojas cercanas a la cresta de la flor. Se debe tomar muy en cuenta que la longitud del tallo y el tamaño de la cresta varían de acuerdo a las exigencias del mercado.

Luego de cortada la flor y retiradas las hojas se procede a depositarle en baldes para su inmediata hidratación. Se la coloca en baldes limpios y desinfectados previamente los cuales contienen agua con cloro (3-5 ppm). En agua potable, la flor de *Celosia* puede durar un mínimo de 7 días, en cambio en agua destilada su duración aumenta hasta un mínimo de 23 días. Se puede utilizar un preservante floral al 1% o 3%, el cual dará el mismo efecto que el agua destilada, en cambio si se lo utiliza únicamente al 0,5 % la flor durará solo 9 días (16).

Además *Celosia* se ve afectada por la producción de etileno, para aquello es necesario el tratamiento con soluciones que bloqueen este regulador como el STS (Tiosulfato de plata) o con productos menos tóxicos como el 1 MC (1-metilciclopropeno).

Posteriormente, la flor es llevada a un cuarto de pre-enfriamiento, donde lo más importante es reducir el calor de campo, sin causar estrés en la planta. En caso de no poseer un cuarto de pre-enfriamiento, se colocará la flor en un lugar con sombra, o en un cuarto muy aireado por al menos 30 minutos, antes de colocarla dentro del cuarto frío.

No es recomendable mojar o lavar la flor ya que al poseer la forma de cresta y al ser aterciopelada, retiene el agua fácilmente y podría darse la presencia de algunas bacterias u hongos en la flor, lo cual dañaría completamente su presentación y belleza.

6.13 Control de calidad

La mayor preocupación al momento de presentar y exportar un producto, es la poseer un producto bueno, competitivo y que contenga ciertas cualidades naturales que resalten sin la necesidad de aditamentos.

Al tratarse de este tipo de cultivo, el objetivo es lograr una flor con un tamaño adecuado de la cresta, sin presentar maduración o presencia de la semilla, que en algunos casos suele suceder y para esto hay que determinar el punto exacto de corte (18).

El control de calidad de las flores cortadas se hace sumamente necesario, para ello se han identificado varias fases dentro de este proceso.

- Primeramente la **recepción de la flor**. En esta fase, se deben verificar la calidad, cantidad, lote de procedencia y la mayor cuantía de información del grupo de flores que ingresa a la sala (10).
- Luego, y como segunda fase, se encuentra la **clasificación y elaboración de ramos o ramilletes**. En esta etapa es muy importante tener el procedimiento en escrito ya

que ninguna persona podrá elaborar un ramo de la misma forma que otro, pero si se deben seguir ciertas reglas mínimas de calidad para que la clasificación sea definida y uniforme (10). En el procedimiento escrito debe constar el mínimo y máximo del largo del tallo y de la cabeza floral, además, el número de inflorescencias por ramillete, y la cantidad a utilizar como medio preservante para la flor.

- Inmediatamente se encuentra la **inspección de ramos**. Quien se encuentre a cargo de esta labor tendrá que verificar los parámetros de calidad impuestos por el mercado. Aquí se logra identificar la principal causa de devolución, que es la inconsistencia de los tallos que componen los ramos o el maquillaje al que han sido sometidos (10).
- Finalmente y como un proceso fundamental dentro del manejo poscosecha es el **tratamiento de los ramos**. Las personas encargadas tienen que tomar ciertas precauciones. La clave de cualquier tratamiento es la calidad del agua. No existe ninguna fórmula mágica para ningún tipo de flor, por eso es necesario seguir al pie de la letra los pasos descritos anteriormente en poscosecha (10).

6.14 Planificación del proyecto

Para aprovechar al máximo la inversión que se realice, la planificación del proyecto debe incluir todos los aspectos relacionados con la producción, desde la construcción de las obras civiles hasta el momento mismo del embarque de la flor para ser enviada luego a su destino final.

6.14.1 Localización del proyecto

El proyecto será localizado en la Hacienda Sonia María, perteneciente al cantón Mira□□, provincia del Carchi, a treinta minutos de la ciudad de Ibarra (Latitud: 0°34'S – Longitud: 78°01'O)

La propiedad cuenta al momento con las siguientes características favorables para el proyecto:

- Suelo sin pendiente, de textura franco arcillosa.
- Altitud de 2400 metros sobre el nivel del mar.
- Temperatura máxima de 26 °C y mínima de 12 °C en cualquier mes del año.
- La carretera que conduce a la propiedad es casi en su totalidad de primer orden excepto por 3 km de vía empedrada en buen estado.
- Se encuentra a 10 minutos de la ciudad de Mira y a 20 minutos de la ciudad de El Ángel, en donde se pueden encontrar todo tipo de suministros, ya sea alimentos, vituallas, productos agropecuarios, banco, etc.
- Posible mano de obra cercana perteneciente al caserío Carlisamá y San Antonio, colindantes con la propiedad.
- Red subterránea de riego de 4 pulgadas de diámetro en toda la superficie, con hidrantes y reguladores de presión. Como complemento 300 metros de tubería de aluminio.
- Reservorio de 300 metros cúbicos con una alimentación permanente de 17 litros por segundo de agua proveniente de la acequia Puermal.
- Servicios básicos necesarios: Agua potable, luz, teléfono, señal celular.
- Transporte continuo en la carretera Panamericana.

6.14.2 Planificación civil e infraestructura

En todo proceso agrícola se debe evitar la improvisación que surge al no contar con la infraestructura y las herramientas necesarias para cada una de las labores que exige el cultivo. Además se debe entregar al trabajador una adecuada capacitación del uso debido de estas herramientas y el equipo necesario para un efectivo tratamiento y corte de la flor.

a. Invernadero

Los invernaderos están ideados para transformar la temperatura, humedad y luz exteriores y conseguir así unas condiciones ambientales similares al de otros climas. (19). Con esto se logrará un mayor rendimiento y calidad de las flores obtenidas.

Fotografía 16. Invernaderos tipo cercha



Autor: Santiago Revelo

Un invernadero debe contar con ciertas características como:

- Adecuado diseño: que permita el libre movimiento dentro de éste, de tal forma que se puedan facilitar las operaciones del cultivo.
- Proporcione a su interior la máxima cantidad de luminosidad.
- Sujeción al terreno adecuada para resistir las velocidades del viento más fuertes (120 km/hora).
- Máximo volumen de aire en su interior.
- Adecuada colocación del plástico.
- Conserve al interior la temperatura promedio ideal.
- Fácil de controlar la ventilación: A través de la colocación de ventanas que permitirán controlar la temperatura y la humedad relativa dentro del invernadero.
- Mantenga una moderada humedad relativa (Entre más bajo sea un invernadero será más difícil controlar este parámetro) (11).
- Requiera de mínimos gastos de mantenimiento y tenga alta durabilidad (5).

El cultivo de *Celosia* tiene altos requerimientos de horas-luz y a su vez de temperatura. El invernadero de tipo mixto invertido en comparación con otros, es el que proporciona más ganancia de luminosidad debido a la geometría y esbeltez de la cubierta metálica (11). Su costo es algo mayor al mixto estándar pero proporciona una mayor durabilidad por ser más resistente a vientos fuertes. Utiliza cimentación en hormigón para el sostén de las columnas interiores y además para el área perimetral. Sus columnas están fabricadas en madera de eucalipto y terminan en carevacas (junta) que las unen a las cerchas metálicas y a un sistema de cables de acero para la cubierta. Todos los aditamentos que sirven para unir como son: pernos, bastones y grilletes son galvanizados y de grado 2 (11).

b. Sala de poscosecha

La sala de poscosecha debe ser diseñada de acuerdo a las necesidades del punto máximo de venta, esto con el fin de no generar aglomeraciones de gente ni tampoco de producto.

Fotografía 17. Sala de poscosecha



Fuente: Cora refrigeración 2004

Las características que debe cumplir una sala de poscosecha son:

- Disponer de un espacio adecuado para el libre movimiento de la gente.
- Poseer un cierto número de mesas móviles de buen material para su fácil movimiento y limpieza.
- Contar con materiales adecuados como baldes, tijeras, reglas, medidores de pH y además las personas que ingresan deben tener la vestimenta adecuada (guantes, mascarilla)
- La temperatura, aireación y humedad se debe controlar, evitando que el ambiente sea propenso a altas temperaturas, concentraciones de etileno o deshidratación de la flor.
- La humedad relativa debe mantenerse alta mediante el uso de evaporadores de baja velocidad de aire,
- La sala debe contar con un alto grado de iluminación ya que el trabajo allí es minucioso y se debe evitar el cansancio visual de las personas.

- Debe tener la posibilidad de ampliarse a futuro.

c. Cuarto de hidratación

Fotografía 18. Diseño interior del cuarto de hidratación



Fuente: Cora refrigeración 2004

d. Cuarto de cajas

Fotografía 19. Diseño interior del cuarto de hidratación



Fuente: Cora refrigeración 2004

6.15 Evaluación del impacto económico, social y ambiental del proyecto

El desarrollo sostenible asegura, en nombre de futuras generaciones, la compatibilidad ambiental con los procesos económicos y sociales de forma global. Es por eso que para este estudio se toma en cuenta el impacto que se alcanza en estos tres sectores.

6.15.1 Económico

- Aporte de ingresos económicos
- Mejora la calidad de vida de las personas involucradas
- Crea una nueva fuente de ingresos a la comunidad aledaña
- Apertura de nuevos mercados
- Cultivo con alta rentabilidad y mediana inversión
- Pocos riesgos en el proceso productivo
- Maximización de la producción por unidad de tierra

6.15.2 Social

- Aumenta las plazas de trabajo
- Capacitación Técnica
- Trabajo destinado a familias de las poblaciones cercanas
- Incentivo
- Es un trabajo a tiempo completo por lo que se brinda estabilidad al trabajador

6.15.3 Ambiental

- Conservación de suelos
- Aprovechamiento racional del suelo

- Aporte de materia orgánica mediante la incorporación del follaje extraído por las podas de mantenimiento en el cultivo
- Bajo uso de químicos mediante la incorporación de un sistema de manejo integrado de plagas (MIP)
- Con la capacitación se pretende eliminar los efectos nocivos que presentan las personas que se dedican a la tarea de fumigación, las cuales son afectadas mayormente por problemas respiratorios, debido al mal manejo de los insecticidas y fungicidas que se aplican en el cultivo

7 ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero es la fase en que se evalúa la viabilidad del proyecto desde el punto de vista económico. Esta etapa del proyecto contiene valores, proyecciones y expectativas lo más apegadas a la realidad y de una forma ordenada y sistemática. De alguna forma es el resumen de la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, es decir el estudio de mercado y el estudio técnico.

7.1 Costos de inversión

Dentro del presupuesto de inversión constan todos los activos fijos necesarios para la puesta en marcha de este proyecto, entre los cuales se encuentra: terreno, invernadero, sala poscosecha, cuarto frío, implementación de un sistema de riego por goteo, adecuación y mejora del reservorio ya existente, y todos aquellos materiales y equipos que se detallan a continuación en las siguientes tablas:

Tabla 9. Inversión en terreno

Concepto	Cantidad	Valor	Total
Terreno en Hectáreas Localizado en Mira - Ecuador	1,2	15000	\$ 18.000,00

Tabla 10. Inversión en construcciones civiles y agrícolas

Concepto	Cantidad	Valor	Total
Invernadero tipo cercha (2000 m2) Estructura de aluminio, plásticos, zarán y mano de obra.	5	7000	\$ 35.000,00
Sala de poscosecha Estructura metálica de 15 x 20 metros, paredes de bloque, espacio para oficina y cuarto frío.	1	6000	\$ 6.000,00
Cuarto frío	1	7000	\$ 7.000,00
		Subtotal	\$ 48.000,00

Tabla 11. Inversión en materiales y equipos.

Concepto	Cantidad	Valor	Total
Riego por goteo para invernadero Manguera (150 líneas de 100 m c/u)	15000 m	0,37	\$ 5.550,00
Adecuación de sistema de riego y de reservorio	1	400	\$ 400,00
Bomba de fumigar a motor Nuvola L3PSRA de 5 HP	2	478	\$ 956,00
Sembradora manual con motor compresor	1	250	\$ 250,00
Plataforma de carga Capacidad de 660 lbs	1	59,95	\$ 59,95
Carretas Economy Utility / Feed Cart 60 lbs.	5	129	\$ 645,00
Termo-higrometro digital Temperatura máxima y mínima + humedad relativa.	1	45,95	\$ 45,95
Termómetro de suelo	1	10,97	\$ 10,97
		Subtotal	\$ 7.917,87

Tabla 12. Inversiones varias

Concepto	Cantidad	Valor	Total
Equipos de computación	-	1000	\$ 1.000,00
Gastos de constitución	-	400	\$ 400,00
Otros Equipos	-	1000	\$ 1.000,00
Mobiliario Varios	-	1000	\$ 1.000,00
Otros	-	500	\$ 500,00
CAPITAL DE TRABAJO	-		\$ 184.519,92

TOTAL DE COSTOS DE INVERSIÓN	\$ 262.337,79
-------------------------------------	----------------------

Dentro de los costos de inversión ha sido incluido el Capital de Trabajo que representa el 50% de los costos de producción, gastos de ventas, gastos de operaciones agrícolas y gastos de administración.

7.2 Cálculo de la producción estimada

Los datos de producción que aparecen en la siguiente tabla pertenecen al promedio de tallos obtenidos en un ensayo realizado en la University of Kentucky. Se basa en los cálculos de las cosechas realizadas durante 8 a 9 semanas después del transplante. El promedio de flores cosechadas por ciclo fue de 48 tallos por metro cuadrado en cada ciclo de producción (27). El área de cultivo es de 1 hectárea (10.000 metros cuadrados). Para efectos de cálculo y tomando en cuenta que en el semillero las plantas transcurren de 4 a 6 semanas y en el invernadero de 8 a 9 semanas, se ha determinado que un ciclo de producción abarcaría un máximo de 4 meses. Conjuntamente, se ha considerado que el 60 % de la producción total será destinada a la venta en el mercado internacional, un 20% al mercado nacional, y el 20% será considerado como desecho. Además, tomando en cuenta que las épocas de mayor precio del producto se encuentran dadas en los meses de febrero, abril, mayo y diciembre, se ha estimado que el 30% de la producción total será destinada al mercado internacional en esas fechas, en las cuales se expenderá a un precio de USD \$ 1,20 por unidad y el 70% restante a USD \$ 0,50 en los otros meses. Estos son precios CIF (cost, insurance and freight; costos, seguros y transportes), es decir incluye el precio del producto, un seguro y el flete hasta el lugar de destino. Aquí la titularidad del bien se trasmite al comprador en el momento que llega a la compañía de carga aérea y se transfiere la mercadería. En relación al mercado local, y considerando el precio de las flores que se comercializan, se estima que se podrá vender a un precio de USD \$ 0,20 cada flor. Con este precio no es muy complicado venderla ya que en comparación con otras flores, *Celosia* tiene características mucho más admirables como son su belleza y en especial su tamaño. Adicionalmente se considera que en el primer año únicamente se producirán los 2/3 de la producción calculada. Con estos datos se han determinado los ingresos anuales los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 13. Producción estimada

	Concepto		Unidad	Valor
A	Producción de Celosía		tallos / m2 /ciclo	48
B	Superficie de cultivo		m2	10.000
C	Tallos producidos por ciclo	4-6 Semanas en semillero + 8-9 semanas en invernadero	tallos	480.000
D	Ciclos por año	Ciclo de 4 meses	Ciclos	3
E	Producción total anual	[C * D]	tallos	1.440.000
F	Precio referencial en mercado Internacional (temporada alta)	30% (febrero, abril, mayo y diciembre)	Dólares USD	\$ 1,20
G	Precio referencial en mercado Internacional (temporada baja)	70 % (restantes meses)	Dólares USD	\$ 0,50
H	Precio ponderado en mercado nacional		Dólares USD	\$ 0,20
I	Total de tallos destinados al mercado internacional	60 % de la producción total [C * 60%]	tallos	864.000
J	Total de tallos destinados al mercado nacional	20 % de la producción total [C * 20%]	tallos	288.000
K	Rechazo	20 % del total	tallos	288.000
L	Venta mercado internacional	[(I * 70%)*F] + [(I * 30%)*G]	Dólares USD	\$ 613.440
M	Venta mercado nacional	(HxJ)	Dólares USD	\$ 57.600
N	Ingreso total del primer año	2/3 de la producción anual (producción de 2 ciclos)	Dólares USD	\$ 447.360
O	Ingresos totales anuales	[(CxE)+(DxF)]	Dólares USD	\$ 671.040

7.3 Depreciación de activos fijos

El cálculo de la depreciación de los activos fijos se los ha realizado individualmente en base al promedio de vida útil de cada uno de ellos y se ha descontado del valor en libros. Al final de la tabla se encuentran los valores de desecho para cada uno de ellos.

Tabla 14. Plan de depreciaciones de activos fijos

Activo amortizable	Depreciación Anual	Vida útil en años		Depreciación				
				Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Invernaderos tipo cercha	8%	12	Valor en libros	35.000,00	32.200,00	29.400,00	26.600,00	23.800,00
			Depreciación	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00
Sala poscosecha	5%	20	Valor en libros	6.000,00	5.700,00	5.400,00	5.100,00	4.800,00
			Depreciación	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
Cuarto frío	10%	10	Valor en libros	7.000,00	6.300,00	5.600,00	4.900,00	4.200,00
			Depreciación	700,00	700,00	700,00	700,00	700,00
Equipo de riego	20%	5	Valor en libros	5.550,00	4.440,00	3.330,00	2.220,00	1.110,00
			Depreciación	1.110,00	1.110,00	1.110,00	1.110,00	1.110,00
Bombas de fumigar	10%	10	Valor en libros	956,00	860,40	764,80	669,20	573,60
			Depreciación	95,60	95,60	95,60	95,60	95,60
Sembradora manual	20%	5	Valor en libros	250,00	200,00	150,00	100,00	50,00
			Depreciación	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Equipos y materiales agrícolas	20%	5	Valor en libros	761,87	609,50	457,12	304,75	152,37
			Depreciación	152,37	152,37	152,37	152,37	152,37
Equipos de computación	20%	5	Valor en libros	1.000,00	800,00	600,00	400,00	200,00
			Depreciación	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
Otros equipos + mobiliario varios + otros	10%	10	Valor en libros	2.500,00	2.250,00	2.000,00	1.750,00	1.500,00
			Depreciación	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
TOTAL DE DEPRECIACIONES ANUALES				\$ 5.607,97				

7.4 Costos de producción

Se han considerado los costos para la preparación del suelo, semillero, fertilización y manejo integrado de plagas y enfermedades para 1 hectárea de superficie de cultivo. Para facilitar los cálculos y estimar un valor lo más apegado a la realidad, los valores por

concepto de preparación de terreno son basados en costos de alquiler de tractor, pese a que se dispone de tractor propio.

Tabla 15. Preparación del suelo

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Total
Arada	horas/tractor	0,5	\$ 20,00	\$ 10,00
Rastrada	horas/tractor	0,5	\$ 20,00	\$ 10,00
Subsolador	horas/tractor	0,5	\$ 20,00	\$ 10,00
TOTAL PREPARACIÓN DEL SUELO				\$ 30,00

Tabla 16. Preparación de las plántulas

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Total
Semilla	gramos	75	1,15	\$ 86,25
Sustrato	fundas de 1Kg	1544	1,75	\$ 2.702,00
Bandejas 288 células	bandeja	3,1	200	\$ 620,00
Vitavax 300	500 g	3	9,4	\$ 28,20
TOTAL PREPARACIÓN DE PLÁNTULAS				\$ 3.436,45

Tabla 17. Fertilización

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Total
Análisis de suelos		1	20,33	20,33
Urea 46-0-0	50 kg	6	11	66
DAP 18-46-0	50 kg	5	12	60
CIK 0-0-60	50 kg	5	10,5	52,5
SO4Mg	50 kg	0,75	14	10,5
Abono de ganado y pollinaza (0,5% de 4,5 millones de kg/ha)	50 kg	450	1,75	787,5
TOTAL DE FERTILIZACIÓN				\$ 996,83

Tabla 18. Manejo integrado de plagas y enfermedades

Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Total
Tarjetas pegajosas	tarjeta	20	0,5	10
Control químico				300
TOTAL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES				\$ 310,00

Tabla 19. Total de costos

COSTOS VARIABLES DE PRODUCCIÓN TOTALES Por ciclo de producción (4 meses cada uno)	\$ 4.773,28
COSTOS VARIABLES DE PRODUCCIÓN TOTALES ANUALES	14319,84

7.5 Costos y gastos generales de operación

Tabla 20. Costos variables por ventas

Concepto	Detalle	Desembolso mensual	Desembolso anual
Transporte (Finca - Aeropuerto)		1300	\$ 15.600,00
Transporte (Consolidado a Miami) Operflor cargo	\$29 por full	26100	\$ 313.200,00
Empaque y cartonería		1800	\$ 21.600,00
Total de gastos por ventas			\$ 328.800,00

Tabla 21. Gastos de operaciones agrícolas

Concepto	Detalle	Desembolso mensual	Desembolso anual
Personal de producción (8 Jornales)	(\$120 C/U)	960	\$ 11.520,00
Mantenimiento construcción y equipos			\$ 800,00
Total de gastos de operativos			\$ 12.320,00

Tabla 22. Gastos de administración

Concepto	Desembolso mensual	Desembolso anual
Técnico de campo	600	\$ 7.200,00
Gasto de Mayordomo	200	\$ 2.400,00
Guardianía	120	\$ 1.440,00
Agua Potable	20	\$ 240,00
Agua de Riego	-	\$ 1.000,00
Energía eléctrica	10	\$ 120,00
Teléfono	100	\$ 1.200,00
Total de gastos administrativos		\$ 13.600,00

Tabla 23. Total de costos y gastos generales de operación

TOTAL GASTOS GENERALES DE OPERACIÓN ANUALES	\$ 354.720,00
--	----------------------

Tabla 24. Flujo de caja proyectado a 5 años

7.6 Estado de pérdidas y ganancias

Tabla 25. Ingreso por producción y ventas

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	\$ 447.360,00	\$ 671.040,00	\$ 671.040,00	\$ 671.040,00	\$ 671.040,00

Tabla 26. Costos de producción y ventas

Costos de producción	\$ 14.319,84	\$ 14.319,84	\$ 14.319,84	\$ 14.319,84	\$ 14.319,84
Costos variables de ventas	\$ 328.800,00	\$ 328.800,00	\$ 328.800,00	\$ 328.800,00	\$ 328.800,00
Costos totales	\$ 343.119,84				

Tabla 27. Utilidad bruta anual

UTILIDAD BRUTA	\$ 104.240,16	\$ 327.920,16	\$ 327.920,16	\$ 327.920,16	\$ 327.920,16
-----------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Tabla 28. Gastos anuales

Depreciación	\$ 5.607,97	\$ 5.607,97	\$ 5.607,97	\$ 5.607,97	\$ 5.607,97
Gastos de operaciones agrícolas	\$ 12.320,00	\$ 12.320,00	\$ 12.320,00	\$ 12.320,00	\$ 12.320,00
Gastos de administración	\$ 13.600,00	\$ 13.600,00	\$ 13.600,00	\$ 13.600,00	\$ 13.600,00
Gastos totales	\$ 31.527,97				

Tabla 29. Cálculo de las utilidades antes de impuestos

UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$ 72.712,19	\$ 296.392,19	\$ 296.392,19	\$ 296.392,19	\$ 296.392,19
------------------------------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------

En la siguiente tabla se detalla el impuesto a la renta distribuido anualmente. Ha sido calculado basándose en la tabla de porcentajes y tarifas distribuidas por el SRI.

Tabla 30. Impuesto a la renta, calculado al 15%

Impuesto a la renta	\$ 10.906,83	\$ 44.458,83	\$ 44.458,83	\$ 44.458,83	\$ 44.458,83
---------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Tabla 31. Utilidad neta anual

UTILIDAD NETA	\$ 61.805,36	\$ 251.933,36	\$ 251.933,36	\$ 251.933,36	\$ 251.933,36
----------------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------

7.7 Indicadores de rentabilidad.

Después de realizadas las proyecciones financieras, se utilizarán varias herramientas que permitirán realizar un análisis al proyecto. Las herramientas a calcular para este fin son: el VAN (Valor Actual Neto), la TIR (Tasa Interna de Retorno) y la Relación Beneficio vs. Costo. El VAN trae todos los flujos de efectivo a valor presente, utilizando una tasa de interés dada (Tasa activa referencial: 14% - Banco Central del Ecuador), que debe ser al menos igual al costo de capital, los suma y los compara con el valor de la inversión total. Un VAN positivo significa que el proyecto aprovecha adecuadamente la inversión hecha en él. La TIR por su parte, mide el rendimiento de la inversión hecha en el proyecto.

La Relación Beneficio vs. Costo, o índice de rentabilidad fue calculada dividiendo el Valor presente de flujos estimados para los 5 años entre el valor de la inversión inicial; es decir USD \$ 1.425.154,81 entre USD \$ 262.337,79, cálculo que despide un resultado de 5,43. Esto indica que por cada dólar invertido, en 5 años se recuperará ese dólar y se obtendrá una ganancia de 4.43 dólares adicionales. Estos indicadores demuestran que el negocio es sumamente rentable y que sin lugar a dudas será atractiva su inversión.

Tabla 32. VAN, TIR, y relación beneficio costo.

VAN	\$ 535.754,72	Tasa:
TIR	67%	14%
Relación Beneficio / Costo	5,43	

8 CONCLUSIONES

1. El cultivo de *Celosia argentea* var. *crystata* propuesto en este proyecto, puede ser aplicado con éxito en el Ecuador debido a las condiciones agroclimáticas favorables que promete nuestro país.
2. El estudio técnico y de mercado demuestran que la incursión en este proyecto de sencillo manejo, producirá una flor de alta calidad, que podrá ser comercializada en los Estados Unidos y suplirá la demanda, generándose una buena oportunidad de negocio.
3. Este proyecto se perfila como una alternativa de mejores ingresos para el floricultor tradicional ecuatoriano.
4. El análisis financiero de este proyecto, demuestra altos niveles de rentabilidad, reflejados en un Valor Actual Neto igual a \$535.754, una Tasa interna de Retorno del 67%, y una Relación Beneficio-Costo de 5,43.
5. El impacto en el ambiente que deja la producción de *Celosia* es mínimo, comparado con el actual manejo de flores en el Ecuador caracterizado por el uso indiscriminado de agroquímicos.

9 BIBLIOGRAFÍA.

1. Armitage, A.M (1985). *Celosia. Handbook of Flowering*. Vol. 5. A. H. Halevy, ed. CRC Press, Boca Raton, Fla, USA.
2. Aldeán E. (2004). *Ingeniería Agrícola. Apuntes de la clase*. Referencia personal. Cumbayá – Ecuador.
3. Andrews, K. (1989). *Manejo Integrado de plagas inséctiles en la agricultura: Estado actual y futuro*. Departamento de Protección vegetal. Escuela Agrícola Panamericana “El Zamorano”. Honduras.
4. Armitage M. and Laushman J. (2004). *Specialty cut flowers. The production of Annuals, Perennials, Bulbs, and Woody Plants for Fresh and Dried Cut Flowers*. Second Edition. Timber Press. Portland, Cambridge – USA.
5. Cisneros A. (2004). *Cultivos protegidos. Apuntes de la clase*. Referencia Personal. Cumbayá – Ecuador.
6. David F.R. (2003). *Conceptos de Administración Estratégica*. Pearson Educación. México.
7. Decanato académico del Zamorano. (Mayo 2002). *Escuela Agrícola Panamericana EAP. Modalidades de proyectos de graduación*. Zamorano, Honduras.
8. DRIPWORKS, (2005). *Your Best Source for Drip and Spray Irrigation Magazine*. www.dripworks.com. Págs. 24 – 27, USA.
9. Driss-Ecole, D. (1977). *Influence de la photoperiode sur de comportement du meristeme caulinaire du *Celosia cristata**. *Can, J. Bot.* 55: 1488-1500.
10. *El Agro* (Marzo, 2005) *Control de calidad en flores cortadas “El Agro”*: Grupo Editorial Uminasa. Edición #106.
11. Endara, C. (2004). *Manual del Curso Cultivos Protegidos*. Universidad San Francisco. Quito – Ecuador.
12. EXPOFLORES, (2000). *Documento sobre el desarrollo de la floricultura en Ecuador*.

Quito, Ecuador.

13. FAO, (1967). Informe de la Primera Reunión del Cuadro de Expertos de la FAO en la Lucha Integrada Contra Plagas. Roma, Italia. Septiembre de 1967.
14. Flor y Flor (junio 2001) Avances Tecnológicos en la Floricultura Ecuatoriana. Revista “Cultivos Controlados Internacional”: Grupo Editorial Flor y Flor. Volumen 3, #6.
15. Flor y Flor (junio 2001) La floricultura Ecuatoriana tiene características propias. Revista “Cultivos Controlados Internacional”: Grupo Editorial Flor y Flor. Volumen 3, #6.
16. Holcomb, E. J., W. Raffensberger, and R. Berghage. (1998). Postharvest treatments for Celosia, Penn Flow, Grower Bul, 450:3.
17. Manguashca F. (2004). Planeación estratégica. Apuntes de la clase. Referencia Personal. Cumbayá – Ecuador.
18. Méndez K. (2005). Experiencia recolectada como pasante en la empresa Flower Hill Farm. Texas, USA.
19. Microsoft Corporation. (2004). Enciclopedia Encarta 2005. USA.
20. Montecinos, P. (2001). Estudio de Mercado para Flores de Corte. Tesis de Ingeniero agrónomo. Universidad de Chile. Santiago – Chile.
21. Nau, J. (1999). Ball Culture Guide. 3rd ed. Ball Publishing, Batavia, III.
22. Ojo, O.D. (1998). Density and cutting height management for celosia (*Celosia argentea* L.) Production in humid tropics. Vegetable Division, National Horticultural Research Institute (NIHORT), Ibadan, Nigeria.
23. OPERFLOR Cargo. (2005). Empresa de carga aérea. Quito – Ecuador.
24. Padilla W. (2002). Libro de Suelos. CD. 1era. Edición. Quito - Ecuador
25. Porat, R., Shlomo, and A. H. Halevy. (1995). Horticultural techniques to improve *Celosia Plumosa* growth for cut flowers. *Sci. Hortic.* 63:209-214.
26. Sanjay, D and D. Amritphale. (1996). Very low fluence and low fluence response in the induction and inhibition of seed germination in *Celosia argentea*. *Seed Science Research*.

27. Utami, L. (1990). Quality and yield of *Ageratum*, *Aster*, *Celosia*, and *Godetia* grown as fiel grown cut flowers. USA.
28. Yépez P., de la Torre S., Cerón C. y Palacios W. (2005). Al Inicio del Sendero: Estudios Etnobotánicos Secoya. USAID-Ecuador. Quito.
29. <http://hort.ifas.ufl.edu/shrubs/CELCRIA.PDF>
30. http://inicia.es/de/angeldiazmontes/botany3/nivel_3/a.htm
31. http://plants.usda.gov/cgi_bin/topics.cgi?earl=plant_profile.cgi&symbol=CECR2
32. <http://www.unex.es/botanica/LHB/caryophyllidae/amaranth.htm>
33. www.bce.fin.ec
34. www.coproa.com/florcortada/FLOR%20CORTADA%20CON%20C.htm
35. www.florvertical.com
36. www.mag.gov.ec/promsa/Resumen%20%20IQ-CT-068.htm
37. www.planthogar.net/enciclopedia/ficha.asp?id=299
38. www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/Ing%20Rizzo/perfiles_productos/floricultura.pdf
39. www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/Opinion/rentabilidad_en_la_agricultura.htm
40. www.uct.edu.ec/info/Web%20Otavalo/floricultoras.htm
41. www.unex.es/botanica/herbarium/html/celcri.htm



Dirección:
Manuela Sáenz 509
y Abelardo Moncayo
Quito-Ecuador

Teléfono (593) (02) 2 247728
Celular: 098132664
Fax: (593) (02) 2 247728
Correo electrónico:
srevelo@hotmail.com

SANTIAGO RAMIRO REVELO SALTOS

Información personal

- Estado civil: Soltero.
- Nacionalidad: Ecuatoriana
- Edad: 23 años
- Lugar y fecha de nacimiento: Quito, 9 de noviembre de 1981
- C.I.: 171481219-3

Educación

- Universidad San Francisco de Quito.
Colegio de Agricultura, Alimentos y Nutrición.
Baccalaureus Scientiae (B.S.) (2002 - 2005).
- Escuela Agrícola Panamericana "El Zamorano".
Tegucigalpa - Honduras (2000 - 2002)
- Colegio San Gabriel. Quito (1993 - 1999)
Bachiller con especialización Físico-Matemático

Experiencia laboral

- Ingenio Azucarero del Norte IANCEM, Ibarra. (Jun-Ago 2004)
Estado: pasante
Funciones: técnico de campo, asistente del laboratorio de entomología y laboratorio de control de calidad.
- Desarrollo de proyectos comunitarios. Tababela (2003-2004)
Estado: pasante.
Actividad: creación de huertos frutales y hortícolas auto sostenibles, formación de un bosque nativo con especies autóctonas, charlas relacionadas con tecnologías de campo.
- Prácticas de comercialización en instalaciones de PriceSmart, Tegucigalpa - Honduras (Sep-Nov 2001)

Actividades independientes

- Manejo de cultivos extensivos, sistemas de riego, labores culturales, mecanización agrícola, control fitosanitario, fertilización, cosecha, poscosecha y producción ganadera.
Hacienda Sonia María, Mira – Ecuador (1999-)

- Capacitación adicional**
- Seminario de cultivo y manejo de plantas medicinales. Fundación Planeta Azul (Quito-Mayo 2004)
 - Club Apícola Zamorano. (Tegucigalpa 2000-2002)
 - Club de Acuicultura Zamorano (Tegucigalpa 2001-2002)
 - INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – Ecuador) Estación experimental Pichilingue. Quevedo-Ecuador. Curso de manejo y agronomía de cultivos tropicales (octubre – 2004)
 - INIAP Estación experimental Santa Catalina. Quito. Manejo y agronomía de cultivos andinos (junio – 2003). Fitopropagación y banco de germoplasma (abril – 2004).
 - INIAP Departamento de fruticultura. Granja Tumbaco (2003)
 - Convenio INIAP – USFQ. Granja Tumbaco. Encargado de proyectos para la producción de parasitoides para agricultura orgánica e implementación de invernadero para pimiento.
 - The British Council´s English Programme. 1999.
 - Corporación de Promoción Universitaria. Instituto de Lenguas Extranjeras. Programa de Inglés. 2002.
- Idiomas**
- Español (Nativo)
 - Inglés
- Menciones recibidas**
- Honores durante los estudios realizados en la Escuela Agrícola Panamericana “Zamorano” por alto desempeño académico.
 - Mención honorífica otorgada por “Zamorano” por el desempeño en el trabajo y aprendizaje práctico (Aprender Haciendo).