

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS  
LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA

ANÁLISIS DE PRE-FACTIBILIDAD SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE TULIPÁN (*Tulipa gesneriana*) BAJO MACRO TÚNEL PARA VENTA EN EL MERCADO LOCAL  
SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL

**ANA CARMEN MORATAYA CAMEY**  
CARNET 10525-10

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, NOVIEMBRE DE 2017  
CAMPUS CENTRAL

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA

ANÁLISIS DE PRE-FACTIBILIDAD SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE TULIPÁN (*Tulipa gesneriana*) BAJO MACRO TÚNEL PARA VENTA EN EL MERCADO LOCAL  
SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

POR  
**ANA CARMEN MORATAYA CAMEY**

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE INGENIERA AGRÓNOMA CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA EN EL GRADO  
ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, NOVIEMBRE DE 2017  
CAMPUS CENTRAL

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.  
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO  
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO  
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.  
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS  
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS**

DECANA: LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ  
SECRETARIO: MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA  
DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. JULIO ROBERTO GARCÍA MORÁN

**NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**  
MGTR. JOSÉ MANUEL BENAVENTE MEJÍA

**TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**  
MGTR. JULIO ROBERTO GARCÍA MORÁN  
MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA  
LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ

Guatemala 29 de noviembre 2017

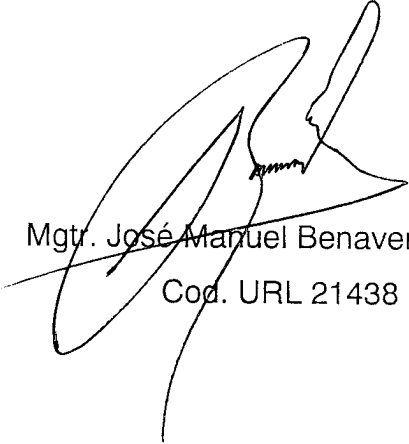
Consejo  
Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas  
Presente

Estimados miembros del Consejo:

Por este medio hago constar que he asesorado el trabajo de graduación de la estudiante Ana Carmen Morataya Camey, carné 10525-10, titulada: "Análisis de pre-factibilidad sobre el establecimiento del cultivo de Tulipán (*Tulipa gesneriana*) bajo macro túnel para venta en el mercado local".

La cual considero que cumple con los requisitos establecidos por facultad, previo a su autorización de impresión.

Atentamente,



Mgtr. José Manuel Benavente Mejía

Cod. URL 21438



### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Sistematización de Práctica Profesional de la estudiante ANA CARMEN MORATAYA CAMEY, Carnet 10525-10 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA, del Campus Central, que consta en el Acta No. 06196-2017 de fecha 7 de noviembre de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

ANÁLISIS DE PRE-FACTIBILIDAD SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE TULIPÁN (*Tulipa gesneriana*) BAJO MACRO TÚNEL PARA VENTA EN EL MERCADO LOCAL

Previo a conferírsele el título de INGENIERA AGRÓNOMA CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 20 días del mes de noviembre del año 2017.

MGTR. LUIS MOISES PENATE MUNGUÍA, SECRETARIO  
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS  
Universidad Rafael Landívar



## **AGRADECIMIENTOS**

A:

Dios por la oportunidad de vivir cada día, por las constantes oportunidades y las enseñanzas.

La Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas por siempre creer en los estudiantes.

Mgtr. Manuel Benavente por su paciencia y consejos durante la asesoría del presenta trabajo de graduación.

Mgtr. Anna Cristina Bailey por creer en los estudiantes y abrir oportunidades extraordinarias.

Ing. Pacheco, por abrir las puertas de su empresa Vitafarms.

## DEDICATORIA

A:

Dios: Por permitirme culminar esta etapa. Por obrar en mi vida de muchas formas y enseñarme el camino siempre.

Mis padres: Por su amor, apoyo, paciencia y ejemplo. Por estar allí en todo momento y motivarme a cada paso.

Mi hermana: Por su paciencia y consejos. Por inspirarme a ser mejor persona cada día.

Una persona especial: Por estar conmigo desde el inicio hasta el final de mi carrera. Por su apoyo, inspiración, paciencia, dedicación. Te tendré siempre en mi corazón.

Mi familia: Por su apoyo incondicional.

Mis amigos: Por compartir y estar allí en los buenos y no tan buenos momentos.

# ÍNDICE

	Página
RESUMEN	<i>i</i>
SUMMARY	<i>ii</i>
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLAN DE NEGOCIOS “ANÁLISIS DE PRE-FACTIBILIDAD SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE TULIPÁN ( <i>Tulipa gesneriana</i> ) BAJO MACRO TÚNEL PARA VENTA EN EL MERCADO LOCAL”	3
2.1 RESUMEN EJECUTIVO	4
2.2 OBJETIVOS	5
2.3 ANTECEDENTES	6
2.3.1 Características botánicas	6
a. Bulbo	6
b. Fases del crecimiento y desarrollo del tulipán	7
2.3.2 Requerimientos edafoclimáticos	8
a. Tratamiento de frío	8
b. Temperatura	9
c. Luz	9
d. Suelo	9
e. Riego	10
2.3.3 Manejo de los bulbos antes de plantar	10
2.3.4 Plantación	11
2.3.5 Cosecha de las flores	12
2.3.6 Plagas y enfermedades	13
a. Plagas	13
b. Enfermedades	15
2.3.7 Trastornos del Tulipán	19



2.4 ESTUDIO DE MERCADO	21
2.4.1 Producción de ornamentales en Guatemala	21
2.4.2 Comercialización de Tulipán como flor cortada	22
2.4.3 Evaluación de demanda y oferta en la ciudad de Guatemala	23
a. Demanda	23
b. Oferta	26
2.4.4 Canales de distribución	31
2.5 ESTUDIO TÉCNICO	32
2.5.1 Descripción del producto	32
a. Tulipán Lalibela	32
2.5.2 Características climáticas del área geográfica potencial para siembra del cultivo de Tulipán en Guatemala.	33
2.5.3 Resumen de actividades generales necesarias para la obtención de la flor de Tulipán.	35
a. Área de siembra	36
b. Infraestructura	36
c. Equipo	37
d. Importación de la semilla	37
2.5.4 Manejo del cultivo	37
a. Preparación del terreno	37
b. Desinfección de la semilla	38
c. Programa de manejo fitosanitario	38
d. Programa de fertilización	39
e. Cosecha	40
f. Área de empaque	40
g. Transporte	40
h. Venta	40
2.5.5 Fechas de comercialización	41
2.5.6 Esquema de plantación	41

a. Densidad de siembra	41
2.5.7 Programa de producción	42
2.6. ESTUDIO ECONÓMICO ADMINISTRATIVO	44
2.6.1 Antecedentes de la empresa	44
a. Perfiles y análisis de puestos de la empresa	44
2.6.2 Aspecto legal	46
a. Gastos legales	46
2.6.3 Aspecto ambiental	49
2.7 ESTUDIO FINANCIERO	51
2.7.1 Valor Actual Neto VAN	57
2.7.2 Relación Beneficio Costo R B/C	57
2.7.3 Retorno de la Inversión ROI	58
2.7.4 Análisis de indicadores del proyecto	59
2.8 CONCLUSIONES	60
2.9 RECOMENDACIONES	61
2.10 BIBLIOGRAFÍA	62
2.11 ANEXO	65
3. CONSULTORIA A EMPRESA “ACTUALIZACIÓN DE HERRAMIENTA DE CAPACITACIÓN DE PERSONAL DE CAMPO PARA IDENTIFICACIÓN DE AGENTES PATOGENOS EN PLANTAS ORNAMENTALES, EMPRESA VITA FARMS”.	68
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	69
3.1.1 Términos de la consultoría	69
3.2 ANTECEDENTES	70
3.2.1 Enfermedad	70
3.2.2 Control fitosanitario	70
a. Exclusión	70
b. Evasión	70
c. Erradicación	70

d. Protección	71
3.2.3 Manejo integrado de enfermedades	71
a. Significado de enfermedad	71
b. Manifestación de enfermedades	71
c. Formas de propagación	72
d. Medidas preventivas	72
e. Tratamientos vitalizadores	72
f. Medidas curativas	72
g. Control físico	72
h. Control cultural	73
i. Control mecánico	73
j. Control natural	73
k. Control etológico	73
l. Control filogenético	73
m. Control legal	73
n. Control autocida	73
ñ. Control químico	73
3.3 OBJETIVOS	74
3.4 METODOLOGÍA	75
3.4.1 Materiales y métodos	75
a. Procedimiento de toma de muestras	75
3.5 PRODUCTO	77
3.5.1 Herramienta de capacitación	78
3.6 CONCLUSIONES	94
3.7 BIBLIOGRAFÍA	95
3.8 ANEXOS	99

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
<b>Figura 1.</b> Estructura de un bulbo de Tulipán después de su plantación en otoño en Holanda.	7
<b>Figura 2.</b> Ciclo anual del crecimiento y desarrollo de un Tulipán floral. (A) Grupo cosechado; (B) Bulbo “A” separado; (C) Bulbo madre con primordio de raíces y tallo desarrollados antes de placentación; (D) Bulbo enraizado en ambiente invernal; (E) Bulbo madre en antesis (floración), el pequeño tallo corresponde al bulbo “H”	8
<b>Figura 3.</b> Necrosis del bulbo causadas por <i>Ditylenchus dipsaci</i> .	14
<b>Figura 4.</b> Mosca del Narciso ( <i>Lampetia equestris</i> )	14
<b>Figura 5.</b> Pústulas de <i>Botrytis</i> en hojas (A), Tallos (B) y flores (C).	15
<b>Figura 6.</b> Síntomas de <i>Fusarium</i> . Nótese el color rojizo de las escamas.	16
<b>Figura 7.</b> Síntomas de pudrición seca de <i>Penicillium</i> en bulbos.	18
<b>Figura 8.</b> Bulbos afectados por <i>Penicillium</i> con desarrollo de micelio y esporas del hongo.	18
<b>Figura 9.</b> De todos sus clientes ¿Qué porcentaje pregunta por flores de Tulipán fuera de temporada?	24
<b>Figura 10.</b> ¿Vendería tulipanes fuera de temporada?	25
<b>Figura 11.</b> ¿Qué color de Tulipán vende más?	25
<b>Figura 12.</b> ¿Vende flores de Tulipán?	26
<b>Figura 13.</b> Fecha de venta de flores de Tulipán.	27
<b>Figura 14.</b> Forma de venta de las flores de Tulipán en las floristerías locales.	27
<b>Figura 15.</b> Productos adicionales que agrega a las flores de Tulipán.	28
<b>Figura 16.</b> ¿Tiene un distribuidor específico de flores de Tulipán?	28
<b>Figura 17.</b> ¿Qué volumen de Tulipán vende el 14 de febrero?	29
<b>Figura 18.</b> ¿Cree usted que cada año aumentan los consumidores de Tulipán?	30
<b>Figura 19.</b> Precio promedio de venta de una flor de Tulipán.	30

<b>Figura 20.</b> Meses de mayor consumo de flores en Guatemala.	31
<b>Figura 21.</b> Canales de distribución de las flores de tulipán en Guatemala. Comercio informal y comercio formal.	31
<b>Figura 22.</b> Flor de Tulipán variedad Lalibela tipo Darwin Híbrido.	32
<b>Figura 23.</b> Medias de temperatura registrados mensualmente de 2008 a 2010 en el departamento de Quetzaltenango por la Estación Meteorológica Labor Ovalle del Insivumeh.	34
<b>Figura 24.</b> Medias de humedad relativa de 2008 a 2010 registrados mensualmente en el departamento de Quetzaltenango por la Estación Meteorológica Labor Ovalle del Insivumeh.	34
<b>Figura 25.</b> Ubicación del departamento de Quetzaltenango y del municipio de Chichiguitan.	35
<b>Figura 26.</b> Vista satelital del terreno (Google maps, 2014).	35
<b>Figura 27.</b> Organización inicial de la empresa productora de flores de corte.	44

## ÍNDICE DE CUADROS

	Página
<b>Cuadro 1.</b> Requisitos de la Ventanilla Única de Importaciones (VUDI) para importar bulbos de Holanda al 23 de junio de 2014.	10
<b>Cuadro 2.</b> Clasificación por el uso comercial y por familias de las plantas ornamentales de mayor importancia en Guatemala.	21
<b>Cuadro 3.</b> Calendarización de las estaciones del año en la zona Norte del mundo y fecha de florecimiento de la flor de tulipán según su tipo.	33
<b>Cuadro 4.</b> Programa de preparación del suelo pre siembra en 1 capilla.	38
<b>Cuadro 5.</b> Desinfección del suelo pre siembra en 1 capilla	38
<b>Cuadro 6.</b> Programa de manejo fitosanitario.	39
<b>Cuadro 7.</b> Programa de fertilización edáfica y foliar.	39
<b>Cuadro 8.</b> Temporada de alta demanda de flores de corte.	41
<b>Cuadro 9.</b> Esquema de plantación para producir flores específicamente el Día de San Valentín. Color verde: siembra y desarrollo vegetativo. Color naranja: semana de floración.	42
<b>Cuadro 10.</b> Programa de producción año 1 y 2 (fecha de siembra, corte y volumen de cosecha por lote producido).	42
<b>Cuadro 11. Libro Anual. Año 1: Costos para inicio de operaciones (octubre-diciembre).</b>	51
<b>Cuadro 12.</b> Resumen de costos en el Año 1: construcción e instalación de todo el equipo.	53
<b>Cuadro 13. Libro Anual. Año 2: año de inicio de actividades (enero-diciembre).</b>	53
<b>Cuadro 14.</b> Resumen de inversiones en el Año 1: ingresos, costos y ganancia neta anual por comercialización de 80 mil flores de Tulipán a US\$ 2.62.	54
<b>Cuadro 15.</b> Análisis de escenarios con variación de precios de la flor de Tulipán para comercialización.	55
<b>Cuadro 16.</b> Aplicación de tasa de inflación del 10% anual sobre los Ingresos (I) y Egresos (E) del proyecto.	56
<b>Cuadro 17.</b> Aplicación del factor de actualización del 12 por ciento sobre los	56

Ingresos y Egresos.

<b>Cuadro 18.</b> Ingresos netos del proyecto durante 10 años y su ingreso acumulado.	58
<b>Cuadro 19.</b> Indicadores del proyecto.	59
<b>Cuadro 20.</b> Listado de plantas muestreadas para análisis de laboratorio.	76

## **Análisis de pre-factibilidad sobre el establecimiento del cultivo de Tulipán (*Tulipa gesneriana*) bajo macro túnel para venta en el mercado local**

### **RESUMEN**

Se elaboró un análisis de pre-factibilidad para el establecimiento del cultivo de Tulipán (*Tulipa gesneriana*) en Guatemala para venta en el mercado local y su comercialización durante todo el año. Actualmente se venden flores de Tulipán en los meses de enero y febrero porque los agricultores aprovechan las condiciones climáticas de noviembre y diciembre para su cultivo. Otros comerciantes importan la flor cortada. Durante el estudio se contactó con una empresa holandesa que envía los bulbos de Tulipán dentro de contenedores refrigerados listos para su siembra, lo que hace más accesible la comercialización de la flor todo el año. El área adecuada para su establecimiento es el departamento de Quetzaltenango, por sus bajas temperaturas y precipitación pluvial durante todo el año. Se contactaron floristerías de las zonas con más plusvalía en la Ciudad Capital y se encontró un aumento en el consumo de la flor, además esta investigación ayudo a fijar el precio para el análisis de este documento. Vendiendo la flor a \$2.62 se puede recuperar la inversión inicial en 1 año y 3 meses, haciendo este proyecto factible. Por otro lado, se realizó una consultoría a la Empresa Vitafarms, brindando apoyo con una herramienta de capacitación para el personal sobre el control y detección temprana de enfermedades en plantas ornamentales.



# 1. INTRODUCCIÓN

La demanda de flores se concentra en Europa, Norteamérica y Japón. Las flores más requeridas en el mundo son las Rosas, seguidas por los Crisantemos, Tulipanes, Claveles y Lirios (VINIFEX, 2001). En el caso específico de los Tulipanes, Holanda es el productor más importante con el dominio del mercado de la Unión Europea y control del material genético (Viven, 2006).

Guatemala produce diversas plantas ornamentales incluida la flor de Tulipán, pero a diferencia de las demás que se producen durante todo el año los Tulipanes se encuentran disponibles en su mayoría, en el mes febrero. La producción de Tulipanes en Guatemala se encuentra limitada por las condiciones climáticas y la alta inversión inicial pues se requiere la instalación de una cámara fría para hacer brotar los tallos (Avalos, 2008). Por ello, los productores prefieren dedicarse a otros cultivos de mínima inversión.

La comercialización de los Tulipanes en el país tiene dos vías. La primera muestra que las floristerías grandes denominada comercio formal importa las flores desde Holanda lo que incrementa su precio final al consumidor. Y en la segunda se encuentran las floristerías pequeñas denominadas comercio informal quienes compran las flores producidas en el país a un precio accesible por lo que su precio final es menor en el mercado.

Considerando lo anterior se pretende elaborar un análisis de pre-factibilidad para establecer el cultivo de Tulipán (*Tulipa gesneriana*) bajo macro túnel en Guatemala para venta en el mercado local y comercializarlo a un precio favorable en relación a los precios de venta actuales.

Para poder establecer un invernadero de flores ornamentales es necesario conocer como está organizada una empresa aquí en el país. La empresa Vita Farms abrió sus

puertas para conocer sus procesos internos desde selección de esquejes para siembra hasta la selección de plantas para exportación.

Vita Farms, ubicada en Villa Canales, Guatemala se dedicada al cultivo de plantas ornamentales exclusivas para exportación. Esta empresa cuenta con invernaderos donde cultiva una extensa selección de variedades requeridas por el mercado estadounidense y europeo. Es una empresa constituida en 2010 por lo que aún se encuentran recuperándose del impacto sufrido por la tormenta tropical Agatha y la erupción del Volcán Pacaya.

Estas catástrofes naturales provocaron un incremento de enfermedades dentro de los invernaderos, por lo que la empresa desarrolló una herramienta de capacitación (powerpoint) para el personal de campo que ayudara a la identificación temprana de enfermedades.

La herramienta de capacitación se encontraba desactualizada por lo que solicitaron apoyo con una consultoría que consistió en su actualización con fotografías reales de las plantas que presentan los síntomas de la enfermedad según concluyeron análisis de laboratorio. Además se incluyó el control cultural y control químico de dichas enfermedades diagnosticadas.

## **2. PLAN DE NEGOCIOS**

ANÁLISIS DE PRE-FACTIBILIDAD SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DEL  
CULTIVO DE TULIPAN (*Tulipa gesneriana*) BAJO MACROTUNEL PARA  
VENTA EN EL MERCADO LOCAL

## 2.1 RESUMEN EJECUTIVO

El cultivo de Tulipán está dominado por el mercado holandés. Actualmente son los mayores exportadores y manejan el material vegetativo (Viven, 2006). Guatemala importa las flores de Tulipán de este país solo en el mes de febrero y también el material vegetal para siembra y cosecha en dicha época. Por ello se pretendió realizar un estudio de pre-factibilidad para establecer el cultivo en el país bajo macro túnel y comercializarlo localmente.

El cultivo de Tulipán tiene características únicas. El bulbo es la estructura vegetativa subterránea de la planta. Su tamaño se clasifica por calibres (diámetro expresado en cm) y requiere estar a 5°C durante 10 semanas para poder desarrollarse. Una vez desarrollado la planta puede estar a 15°C. Cada bulbo de Tulipán genera una flor (Schiappacasse, 2000).

Al analizar la oferta y demanda se descubrió que los meses de mayor consumo son febrero, mayo, noviembre y diciembre por lo que el programa de plantación se estableció para cosechar en estas fechas (Soto, 2014). Se realizaron encuestas a las floristerías para conocer el movimiento comercial de la flor y según los encuestados el consumo de flores de Tulipán está aumentando.

Se realizó el estudio financiero que permitió evaluar la inversión inicial y los supuestos de ventas y costos hasta el decimo año de instalación de la empresa. Según los indicadores evaluados (VAN US\$ 521,046.38; R B/C US\$ 1.89; y ROI 1 año y 3 meses) vendiendo el total de flores de Tulipán al precio establecido (80,000 flores a US\$ 2.62 cada una) durante los 5 años del proyecto es factible.

## 2.2 OBJETIVOS

### **GENERAL:**

Elaborar un análisis de pre-factibilidad para establecer el cultivo de Tulipán (*Tulipa gesneriana*) bajo macro túnel en Guatemala para venta en el mercado local.

### **ESPECÍFICOS:**

Describir el cultivo de Tulipán y su situación en Guatemala.

Detallar actividades agronómicas e infraestructura necesaria para establecer áreas productivas de Tulipán en Guatemala.

Establecer la tendencia de la oferta, demanda y canales de comercialización de Tulipán en Guatemala.

Establecer la factibilidad financiera del establecimiento del cultivo de Tulipán bajo macro túnel en Guatemala.

## 2.3 ANTECEDENTES

El Tulipán es una especie perteneciente a la familia de Liliaceae. Es originario del centro de Asia y se introdujo a Europa en el siglo XVI. Es aquí donde se desarrolla una intensa actividad económica a su alrededor y se trabaja en la mejora constante de su producción. Actualmente se dispone de un amplio surtido de variedades y colores que se utilizan tanto para flor cortada, como para jardines y macetas en general. Los Tulipanes de mayor demanda han sido las variedades de color amarillo, rojo y blanco (FIA, 2008).

Los Tulipanes se dividen en dos grandes grupos. El primero incluye material que fue introducido a Europa desde Turquía en el siglo XVI y cuyas especies originales no han sido determinadas pero se conocen como *Tulipa gesneriana*. El otro grupo incluye diferentes especies, como *T. kaufmanniana*, *T. fosteriana*, *T. greigii* y tulipanes Darwin (Schiappacasse, 2000).

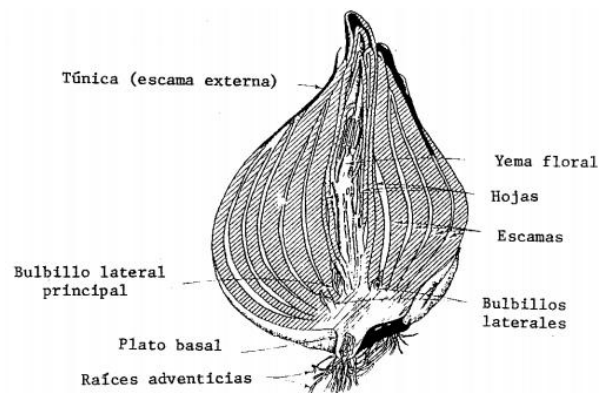
### 2.3.1 Características botánicas

#### a. Bulbo

Es la estructura vegetativa subterránea que posee la planta. Poco después de ser plantado presenta las siguientes estructuras (figura 1): túnica o envoltura externa, plato basal, escamas suculentas adheridas al plato basal, raíces y yema apical (Schiappacasse, 2000).

Las escamas suculentas son los principales órganos almacenadores de agua y sustancias nutritivas del bulbo, y están en número de dos a seis. El plato basal es la estructura en que están adheridas las escamas, y desde el cual se desarrollan las raíces (Schiappacasse, 2000).

Las yemas laterales darán a bulbos hijos. La yema apical está constituida por un número variable de hojas que van de tres a cinco y una flor. Los bulbos de tamaños de tamaños pequeños no producen flor y solo dan origen a una hoja y un bulbo hijo (Schiappacasse, 2000).

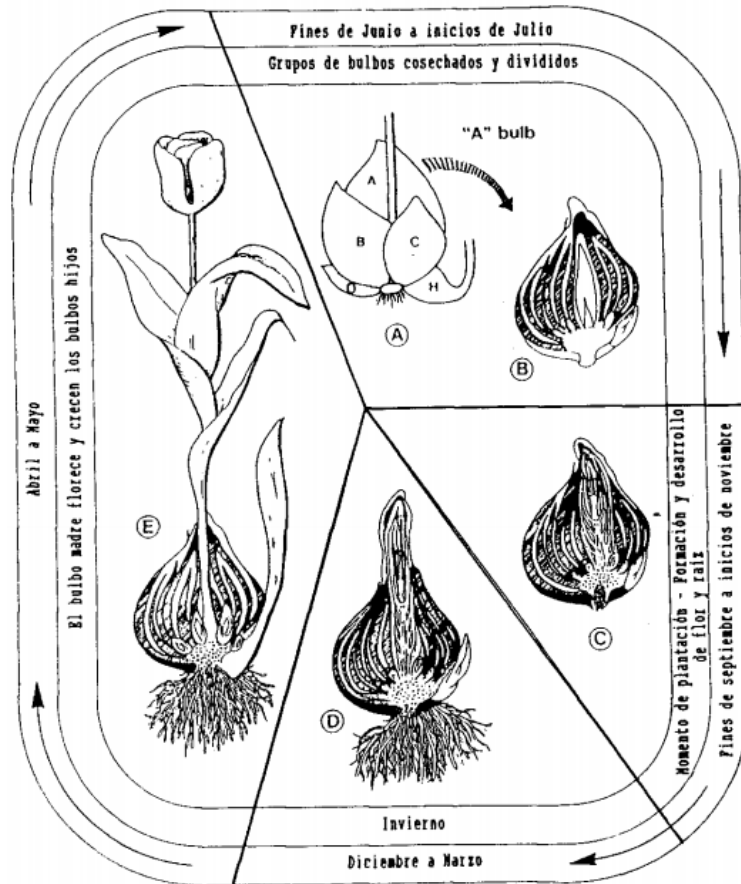


**Figura 1.** Estructura de un bulbo de Tulipán después de su plantación (Schiappacasse, 2000).

### **b. Fases del crecimiento y desarrollo del Tulipán**

En general, se considera que un bulbo comercial de Tulipán mide entre seis y ocho cm de circunferencia, con un peso de seis y ocho gramos. Los bulbos deben ser plantados con temperaturas decrecientes. En ese momento ocurre un rápido crecimiento de raíces y un lento crecimiento de la yema apical (Schiappacasse, 2000).

Al momento de brotar ocurre una rápida elongación del escapo y botón floral, y ocurre la antesis. El bulbo produce más de dos hojas y una flor. Existen algunos cultivares que producen más de una flor por vara, pero son escasos. En esta etapa, el bulbo madre comienza a desaparecer y crecen los bulbos hijos. Posteriormente ocurre la senescencia de la parte aérea, el crecimiento de los bulbos hijos se detiene y comienza la diferenciación de las yemas florales y vegetativas (Schiappacasse, 2000).



**Figura 2.** Ciclo anual del crecimiento y desarrollo de un Tulipán floral. (A) Grupo cosechado; (B) Bulbo “A” separado; (C) Bulbo madre con primordio de raíces y tallo desarrollados antes de placentación; (D) Bulbo enraizado en ambiente invernal; (E) Bulbo madre en antesis (floración), el pequeño tallo corresponde al bulbo “H” (Schiappacasse, 2000).

### 2.3.2 Requerimientos edafoclimáticos

#### a. Tratamiento de frío

La temperatura juega un papel fundamental en el desarrollo del bulbo y el crecimiento de la planta. El bulbo de Tulipán requiere un tratamiento de frío para un normal desarrollo y alcanzar un largo de tallo aceptable. El frío también acelera la floración y la uniformiza (Schiappacasse, 2000).



Se estima que el requerimiento de frío del bulbo es de 10 semanas a 5°C. El requisito del frío real depende del cultivar. Al proporcionar un periodo más corto que el necesario, el tallo de la planta resultante es más corto. Para cultivar en Guatemala no se requiere cuarto frío ya que se contacto con una empresa que envía los bulbos en contenedor refrigerado listos para la siembra.

### **b. Temperatura**

Para su óptimo desarrollo la planta requiere de períodos largos y fríos o las condiciones climáticas que esta temporada otorga, donde las temperaturas no superen 15°C.. La humedad relativa debe ser menor a 80% ya que por encima de este valor se favorece el crecimiento del hongo *Botrytis* (Avalos, 2008).

### **c. Luz**

No se considera un factor restrictivo, ya que para un óptimo desarrollo de las estructuras aéreas, la planta requiere bajos niveles de iluminación. La luz es importante para el desarrollo de bulbos hijos. En zonas con alta incidencia lumínica y temperaturas altas se produce un adelantamiento de la floración y disminución en el largo de la vara, pero esto se puede minimizar con sombreadores. El tallo tiene una relación inversamente proporcional con la luz: a mayor intensidad menor largo y a menor intensidad mayor largo (Schiappacasse, 2000).

### **d. Suelo**

Por ser una planta bulbosa necesita un suelo mullido y ligero con bastante materia orgánica. Se puede utilizar una mezcla de arena sobre el sustrato, a la que luego se puede agregar compost. El pH del suelo debe estar entre 6,5 y 7,5. Este pH no requiere cuidados especiales (Agromatica, 2013).

## **e. Riego**

Durante todo el período de cultivo las plantaciones deben recibir un suministro adecuado de agua. La deficiencia de agua puede provocar crecimiento retardado, reducción en el número, altura y tamaño de las flores, disminución del área foliar, acortamiento del periodo vegetativo y menor rendimiento de bulbos (Schiappacasse, 2000).

Se riega frecuentemente hasta la floración; cuando esta llega el riego debe ser moderado. Se recomienda utilizar riego localizado con 3 o 4 líneas porta goteros por mesa de plantación con emisores de 2 l/h, separados 30 – 40 cm entre sí. La cantidad de agua aportada puede reducirse cuando las raíces ya estén formadas. Nunca se debe someter el cultivo a un déficit hídrico porque puede originar la formación de hojas antes que las raíces, lo cual favorece al aborto de los botones (Avalos, 2008).

### **2.3.3 Manejo de los bulbos antes de plantar**

Holanda, al ser el principal país productor de bulbos de Tulipán, posee una amplia variedad. La época de venta de bulbos holandeses se realiza en cualquier época del año. Es importante mencionar que los bulbos se deben plantar justo cuando se reciben y no almacenarlo ya que esto evita un ataque de *Penicillium* (Schiappacasse, 2000).

Según la Ventanilla Única de Importaciones (VUDI) solamente es posible importar bulbos de origen holandés, dejando fuera a países productores como México, Chile y España quienes también son exportadores de bulbos indicando que se requiere un análisis de riesgo (cuadro 1).

**Cuadro 1.** Requisitos de la Ventanilla Única de Importaciones (VUDI) para importar bulbos de Holanda al 23 de junio de 2014.

---

<b>Fecha y Hora:</b>	23/06/2014 - 12:13
<b>Producto:</b>	BULBOS DE TULIPAN
<b>País de Origen:</b>	HOLANDA
<b>País de Procedencia:</b>	HOLANDA

---

### **RESTRICCIONES QUE APLICAN AL PRODUCTO**

Declaraciones adicionales en el Certificado Fitosanitario para Tulipán (Bulbos) de HOLANDA

Envío libre de:

- *Ditylenchus dipsaci*
- *Phytophthora erythroseptica* vra.
- *Erythroseptica*
- *Tobacco necrosis virus*

Requisitos de Tulipán (Bulbos) de origen Holanda

Envío libre de:

- *Ditylenchus dipsaci*
- *Phytophthora erythroseptica* vra.
- *Erythroseptica*
- *Tobacco necrosis virus*

---

Requisitos para la Importación de Semillas, Partes de Plantas, Productos y Subproductos Vegetales

- Original del Certificado Fitosanitario
- Fotocopia del conocimiento de embarque (Bill of Lading o Air Waybill)
- Fotocopia de Factura Comercial
- Realizar tramite de desalmacenaje de semillas en la Unidad de Normas y Regulaciones (Aplica únicamente a semillas con fines reproductivos)
- Adherir los timbres del Ingeniero Agrónomo correspondientes de acuerdo al Valor CIF declarado en la factura comercial al permiso previo
- Original del Certificado de Origen (Área Centroamérica, Formulario Aduanero Único)

---

(Ventanilla Única de Importaciones (VUDI) en Guatemala, 2014)

### **2.3.4 Plantación**

Se recomienda desinfectar los bulbos en una solución de Benomilo y Captan, para prevenir el ataque de *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, *Botrytis tulipae* y *Phytium* sp; además se debe hacer una esterilización del suelo. Se recomienda que la

compra de bulbos sea de calibre 10 o 12 cm ya que al ser importados soportan mejor las condiciones de viaje. Se pueden elaborar surcos de 1 m de ancho con calles de 0.40 m. La densidad de plantación aproximada es de 100 - 150 bulbos/m<sup>2</sup>, aunque depende del cultivar, calibre y época de plantación (Avalos, 2008).

- **Marco de plantación:** Los bulbos se plantan a 8 cm sobre hilera y a 12.5 cm entre hileras, enterrándolos a unos 10 cm de profundidad. Se debe compactar bien la tierra para evitar la formación de bolsas de aire alrededor del bulbo (Avalos, 2008).
- **Época de plantación:** gracias a las técnicas de preparación y conservación de bulbos, la plantación de Tulipán puede realizarse en diferentes momentos, dependiendo fundamentalmente de las condiciones climáticas del lugar (Avalos, 2008).

### 2.3.5 Cosecha de las flores

El índice de madurez de cosecha es con un 50% de color en las flores. Es recomendable realizar cosechas dos veces al día para cortar en el estado de madurez adecuado y para una mayor duración. Al cosechar en un estado muy inmaduro se corta la duración de las flores y no se desarrolla bien el color.

En Holanda existe la práctica de cosechar las flores con bulbo, el cual se corta posteriormente. Una ventaja de este sistema está en que se obtiene una mayor longitud de vara (Schiappacasse, 2000).

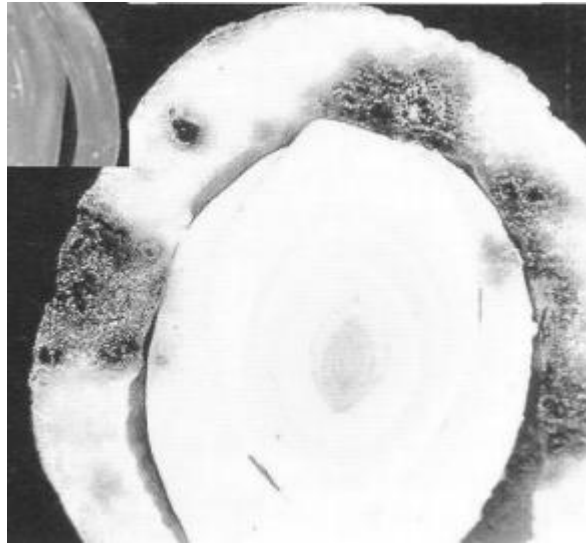
El principal problema de pos cosecha es la elongación del tallo bajo la flor. Los Tulipanes cortados aumentan en longitud después del corte, aun en el florero. Es por esto que después de cosechados no se recomienda dejarlos en agua por más de 1 o 2 días, y los arreglos en las florerías deben mantenerse permanentemente refrigerados (Schiappacasse, 2000).

La temperatura de almacenamiento no debe exceder los 2°C. Se recomienda mantener las flores a temperaturas entre 0 y 2°C, y 90 a 95% de humedad. Al estar con bulbo, las flores se pueden mantener verticales y en seco hasta 2 a 3 semanas. Sin el bulbo, se forman ramos firmemente envueltos, se recorta la base de los tallos y se ponen mínimo ½ a 1 hora en agua fría (2-5°C) en cámara con la misma temperatura (Schiappacasse, 2000).

### 2.3.6 Plagas y Enfermedades

#### a. Plagas

- **Nemátodo (*Ditylenchus dipsaci*):** de 1-2 milímetros. Las plantas presentan brotes naranjas y retorcidos; necrosis del tallo y abultamiento y/o retorcimientos en las hojas y yemas (Infojardin, 2014). Bajo el suelo, el sistema radicular es de menor tamaño, el bulbo no se desarrolla normalmente y la planta puede morir. Si el ataque del nematodo es tardío en la temporada, es posible apreciar diferentes grados de acción sobre la planta, tales como distorsiones variadas y clorosis. El grado de raquitismo es menor o inapreciable, comparado a un ataque temprano, donde el bulbo puede ser más liviano. La base del bulbo y los bulbillos pueden aparecer necrosados o dañados (figura 3). El control suele ser complejo por lo que se emplean varias estrategias: rotación de cultivos con especies no huéspedes a la raza, destruir rastrojos y controlar las malezas, los suelos se pueden desinfectar mediante solarizado; se pueden tratar los bulbos con agua caliente a 50°C para que los sistemas metabólicos de los nematodos se inactiven (la temperatura no es suficiente para desactivar las enzimas vegetales, pero se debe tener extremo cuidado). Se puede utilizar un nematicida de acción fumigante, contacto o sistémico (France, 2005).



**Figura 3.** Necrosis del bulbo causadas por *Ditylenchus dipsaci* (France, 2005).

- **Nemátodo (*Meloidogyne spp.*):** produce bultos en las raíces, dentro de los cuales se encuentran los nematodos (Infojardin, 2014).
- **Mosca del Narciso (*Lampetia equestris*):** de 15 a 20 milímetros, roen el bulbo. Se pueden encontrar una o dos larvas como máximo por bulbo. Dichos bulbos crecen mal y cuando son pequeños pueden morir. En plantas mayores las hojas se amarillean y la planta se debilita (Infojardin, 2014).

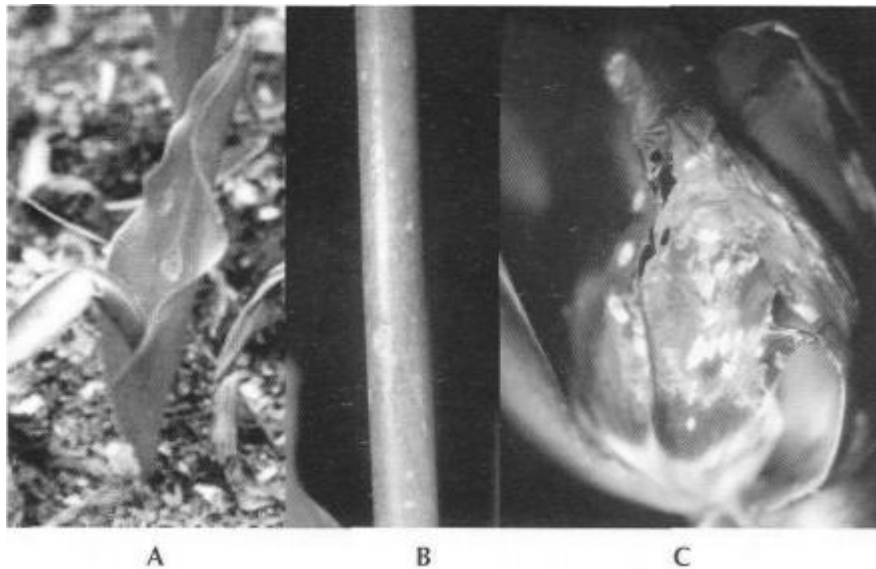


**Figura 4.** Mosca del Narciso (*Lampetia equestris*) (Infojardin, 2014).

- **Caracoles y babosas:** pueden presentarse en lugares húmedos o después de las lluvias. Se controlan con cebos de metaldehído (Infojardin, 2014).
- **Milpies:** Roen los bulbos de tulipán (Infojardin, 2014).

## b. Enfermedades

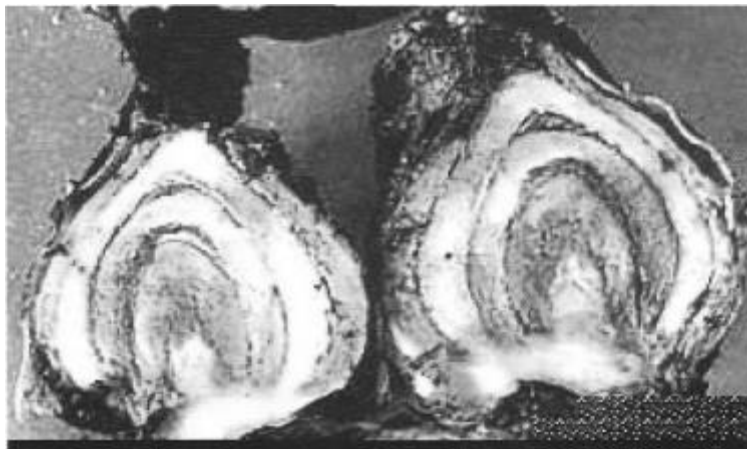
- **Fuego del Tulipán (*Botrytis tulipae*):** es una enfermedad grave y frecuente porque ataca todos los órganos de la planta. Los síntomas se presentan con hojas curvas y deformadas con manchas circulares grisáceas que también se presentan en flores y que bajo condiciones de elevada humedad relativa y temperatura avanzan rápidamente (Figura 5). Los brotes no crecen. Control: rotaciones de 4 a 5 años sin tulipanes, no reutilizar los acolchados vegetales, realizar tratamiento de los bulbos de Tulipán por pulverización con fungicida. Pulverizaciones preventivas con Captan desde que se produce la brotación hasta la floración, al menos dos o tres veces (Infojardin, 2014).



**Figura 5.** Pústulas de *Botrytis* en hojas (A), Tallos (B) y flores (C), (Infojardin, 2014).

- **Fusariosis (*Fusarium oxysporum* f. sp. *tulipae*):** la infección se puede producir con mayor frecuencia a finales del período vegetativo, a consecuencia de los ataques de los hongos que proceden de los restos del viejo bulbo de Tulipán. Los síntomas pueden ser, podredumbre seca en la base o del corazón de los bulbos, o momificación al final del almacenamiento (Infojardin, 2014). Estos síntomas pueden ser confundidos con problemas causados por deficiencias nutricionales, asfixia de raíces o daño por insectos y nematodos. Para su control

se deben evitar suelos con mal drenaje, de baja porosidad y aireación, condiciones que favorecen el desarrollo del hongo y donde las raíces son más susceptibles al ataque de *Fusarium*. Prácticas culturales como rotaciones, secar los bulbos de Tulipán, almacenar los bulbos en lugares de tulipán bien ventilados y evitar heridas durante la conservación evitan el desarrollo de la enfermedad (France, 2005). Realizar una desinfección de los bulbos con Benomilo (2,5%) antes de la siembra (Infojardin, 2014). Las concentraciones de Ca, K, B, Si, NaCl y pH 7-75 reducen la incidencia del hongo, mientras que concentraciones de N, P, Mn, Fe, Zn y bajo pH aumentan su incidencia (France, 2005).



**Figura 6.** Síntomas de *Fusarium*. Nótese el color rojizo de las escamas (France, 2005).

- **Rizoctoniosis (*Rhizoctonia solani*):** presencia de canchales de color rojizo en la superficie del bulbo o en la sección del tallo que se encuentra bajo el suelo y que pueden llegar a estrangular la base del tallo. Las medidas de prevención de *Fusarium* son suficientes para evitar rizoctoniosis. Las plantas no se deben sembrar en suelos que se inundan durante parte del año, o que hayan tenido otros cultivos susceptibles tales como remolacha y papa. Para su control químico, existe un fungicida específico, el Pencycuron, pero debe aplicarse al momento de la plantación. Existen razas de *Trichoderma* que son efectivas en el parasitismo de *Rhizoctonia* cuando son agregados al suelo al momento de la plantación (France, 2005).

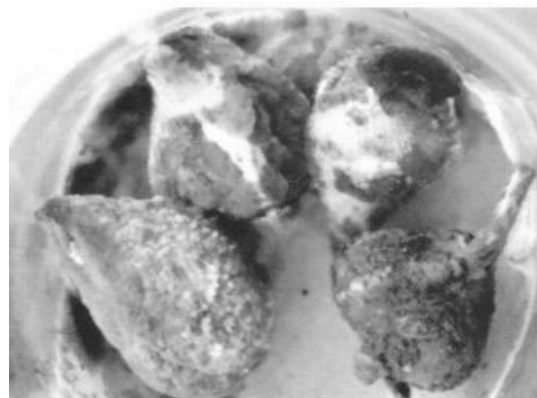


- **Mal del esclerocio (*Sclerotium tulipae*):** cuando no se produce la brotación el desarrollo del micelio del hongo puede darse en el cuello del bulbo, siendo este de color blanco. El color del bulbo se vuelve gris-rojizo y se pudre en seco, pero mantiene las raíces sanas. Para su control se recomienda la desinfección de los bulbos de Tulipán y del suelo y no cultivar en el mismo terreno después de una bulbosa (Infojardin, 2014).
- **Pudrición carbonosa (*Macrophomina phaseolina*):** la pudrición es fácil de reconocer cuando el hongo produce sus esclerocios, momento en el cual puede observarse a simple vista numerosos microesclerocios en la base del cuello y sobre el bulbo, pero bajo la túnica. Estos signos aparecen al final del ciclo de la enfermedad, cuando la planta está seca o muerta. Los síntomas iniciales se pueden observar en el follaje mediante clorosis, disminución del vigor y senescencia temprana. Parte de los síntomas pueden confundirse con falta de agua o nutrientes que son comunes en pleno verano (France, 2005). Para su control no se recomienda el uso de químicos ya que los microesclerocios son muy resistentes, por lo tanto, se debe evitar en lo posible estresar a la planta, especialmente en verano, mediante secas, altas temperaturas, daño a las raíces por insectos, etc., lo cual disminuye la defensa de la planta y favorece al hongo. Se pueden realizar rotaciones con cultivos que no sean susceptibles (France, 2005).
- **Roya:** Numerosas y gruesas pústulas (bultitos) anaranjadas o amarillas en hojas causadas por *Puccinia tulipae* en Tulipán (Infojardin, 2014).
- **Pudrición verde (*Penicillium spp.*):** esta enfermedad se inicia al final del cultivo, se desarrolla en almacenaje y termina en la plantación. Los síntomas son visibles durante el almacenaje, mediante la aparición de pudriciones secas en la superficie del bulbo, acompañadas de micelio y esporas del hongo de color blanquecino a verdoso (figura 7). Los bulbos afectados se deshidratan paulatinamente, su germinación y vigor se ve disminuida debido al consumo de

reservas que hace el hongo. Los bulbos muy afectados fallan en germinar y terminan de pudrirse bajo el suelo (figura 8). La mejor medida de control es mantener un buen aseo de bodegas y terreno, evitando la acumulación de tejidos senescentes o muertos sobre el suelo, basureros o rincones. Seleccionar los bulbos en la cosecha para descartar los que tengan signos del hongo, manchas necróticas sobre la superficie, deshidratados o sospechosos. También se deben mantener aseadas las cajas cosechadoras o para almacenaje, lugares que sirven de reservorio para el hongo. Los bulbos pueden ser sumergidos en solución de fungicidas a base de captan o ditiocarbamatos, previo a la plantación (France, 2005).



**Figura 7.** Síntomas de pudrición seca de *Penicillium* en bulbos.



**Figura 8.** Bulbos afectados por *Penicillium* con desarrollo de micelio y esporas del hongo.

- **Virosis:** en Flores se manifiesta por aparición de manchas claras (amarillas o blancuzcas); en las hojas zonas irregulares amarillentas. También mosaico en hojas en forma de rayado amarillo y el raquitismo y anormal desarrollo de la planta con mala o nula floración del Tulipán. Se puede prevenir con tratamientos insecticidas contra los pulgones vectores y en el momento de la floración una inspección ocular para eliminar las plantas infectadas (Infojardin, 2014).
- **Enfermedad de Augusta en Tulipán:** El agente causante de la enfermedad es el virus de la necrosis del tabaco o Tobacco Necrosis Necrovirus (TNV). Los ataques pueden ser visibles desde el comienzo de la vegetación. Las plantas nacen difícilmente, algunas permanecen enanas y mueren prematuramente. Las hojas infectadas presentan manchas y estrías necróticas de forma redondeada u oval, dando lugar a un enrollamiento del limbo característico. También aparecen largas estrías de color pardo en la base de las hojas y a lo largo de los tallos de Tulipán. En las flores deformadas aparecen pequeñas manchas necróticas en estrías. En los bulbos las manchas se vuelven necróticas, dando lugar a la completa desecación de las escamas. Para su control se realiza una clasificación de los bulbos eliminando el material infectado, se hace una desinfección del suelo para eliminar el hongo vector del virus. Se recomienda no cultivar en aquellos suelos en donde hubo un cultivo hospedante (tabaco, patatas, judías y varias malas hierbas) ni donde hubo Tulipanes atacados por este virus (Infojardin, 2014).

### 2.3.7 Trastornos del Tulipán

- **La falta de agua en Tulipán:** Puede originar que se formen las hojas antes que las raíces, lo cual favorece al aborto de los botones florales (Infojardin, 2014).
- **Aborto de los botones florales del Tulipán:** Puede ser debido a la falta de madurez del bulbo y al corto período de reposo de los mismo o a una plantación tardía (Infojardin, 2014).

- **Exceso de nitrógeno:** Produce un desarrollo exagerado de las hojas del Tulipán en perjuicio de las flores, en el caso de la producción de flor cortada. También puede favorecer la aparición de puntos de hojas quemadas, reduciendo así la calidad de la flor (Infojardin, 2014).
- **Vuelco del Tulipán:** Al formarse la flor, el pedúnculo se dobla a la altura del cuello de la planta. Puede deberse a un déficit de calcio, bajada de las temperaturas durante el almacenamiento, oscilaciones de temperatura durante el cultivo o una elevada humedad ambiental. Se presenta especialmente en terrenos arcillosos (Infojardin, 2014).
- **Aborto de la flor de Tulipán:** el botón floral del Tulipán se atrofia, decolora y toma una textura coriácea. Se debe a una falta de maduración de los bulbos, bajas temperaturas durante el almacenamiento, recalentamiento de los bulbos durante la conservación y déficit hídrico (Infojardin, 2014).
- **Petrificación de los bulbos:** Las escamas carnosas externas de los bulbos de Tulipán almacenados toman un color blanquecino, esta zona se endurece y aumenta de tamaño hasta alcanzar todo el bulbo. Normalmente tiene lugar sobre bulbos dañados o cosechados tardíamente (Infojardin, 2014).
- **Plantas blancas de los pétalos de Tulipán:** tiene lugar durante la brotación cuando se produce una falta de humedad en el suelo y exceso de calor (Infojardin, 2014).
- **Rotura de la epidermis:** La epidermis del envés de las hojas de Tulipán se rompe transversalmente en diferentes puntos. La epidermis se enrolla hacia fuera, quedando así el tejido expuesto. Normalmente en estas heridas se establecen microorganismos que provocan pudriciones (Infojardin, 2014).

## 2.4 ESTUDIO DE MERCADO

### 2.4.1 Producción de ornamentales en Guatemala

En Guatemala se produce una gran variedad de plantas ornamentales que son destinadas a venta local e internacional. Las más importantes se encuentran clasificadas en el cuadro 2 que indica su forma de comercialización.

El Tulipán requiere condiciones climáticas especiales para su óptimo desarrollo. La parte que requiere más cuidados son los bulbos, pues se deben desarrollar a temperaturas de 9°C durante 10 semanas, esta etapa la lleva a cabo el proveedor de bulbos.

**Cuadro 2.** Clasificación por el uso comercial y por familias de las plantas ornamentales de mayor importancia en Guatemala.

Uso	Nombre Científico	Nombre Comercial	Familia
Follajes	<i>Dracaena sp.</i>	Sanderiana, Florida beauty, Compacta, Warne-kee, Pleomelle, marginata.	Liliaceae
	<i>Aglaonema commutatum</i>	Aglonema	Araceae
	<i>Epipremnum sp.</i>	Photos golden, marble queen, Hawaiian	Araceae
	<i>Codiaeum variegatum</i>	Croton	Euphorbiaceae
	<i>Shefflera arboricola</i>	Schefflera	Araliaceae
	<i>Hedera sp.</i>	Hiedra	Araliaceae
	<i>Cordyline sp.</i>	Baby doll.	Lileacea
	<i>Chlorophytum sp.</i>	Mala madre	Lileaceae
Follajes de Corte	<i>Yucca elephantipes</i>	Izote	Liliaceae
	<i>Rumohra adiantiformis</i>	Hoja de cuero (Leather leaf)	Polypodaceae
	<i>Chamadorrea sp.</i>	Xate	Palmae
	<i>Asparagus virgatus</i>	Treefern	Liliaceae
	<i>Cycas revoluta</i>	Palma cyca.	Cycadaceae
Cañas y Tallos	<i>Chrysalidocarpus sp.</i>	Areca	Palmae
	<i>Yucca elephantipes</i>	Izote	Liliaceae
	<i>Dracaena sp.</i>	Gigante, Janet craig	Liliaceae

Uso	Nombre Científico	Nombre Comercial	Familia
Plantas Vivas	<i>Tillandsia</i> sp.	Tilandsias	Bromeliaceae
	<i>Ficus</i> sp.	Ficus	Moraceae
	<i>Beaucarnea guatemalensis</i>	Pony	Liliaceae
	<i>Chrysalidocarpus</i> sp.	Areca	Palmae
	<i>Aglaonema commutatum</i>	Aglonema	Araceae
	<i>Codiaeum variegatum</i>	Croton	Euphorbiaceae
	<i>Shefflera arboricola</i>	Shefflera	Araliaceae
	<i>Cordyline</i> sp.	Baby doll	Lileacea
	<i>Aphelandra squarrosa</i>	Hoja de cebra	Acantacea
	<i>Cissus</i> sp.	Cisus	Araceae
	<i>Coffea arabica</i>	Café ornamental	Rutaceae
	<i>Dieffenbachia</i> sp.	Hoja de la suerte	Araceae
	<i>Aloe</i> sp.	Sabila	Lileaceae
Flores y Plantas	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Pascua	Euphorbiaceae
Flores de Corte	<i>Rosa</i> sp.	Rosa	Rosaceae
	<i>Dianthus cariophyllus</i>	Clavel	Caryophyllaceae
	<i>Anthurium</i> sp.	Anturium	Areaceae
	<i>Chysanthemum</i> sp.	Crisantemo	Compositae
Esquejes	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Pascua	Euphorbiaceae
	<i>Pelargonium variegatum</i>	Geranios	Geraniaceae
Bulbos y raíces	<i>Caladium</i> sp.	Caladio	Araceae
	<i>Anthurium</i> sp.	Anturium	Areaceae
	<i>Hemerocallis</i>	Lirios	

(VINIFEX, 2001)

#### 2.4.2 Comercialización de Tulipán como flor de corte

La producción de bulbos de Tulipán se encuentra limitada a ciertas regiones del mundo debido a sus requerimientos agroecológicos. Holanda cuenta con más del 55% del área cultivada en el mundo (>10,000 ha), lo que le ha permitido ser el líder absoluto de esta actividad. Le favorecen sus condiciones climáticas y un excelente perfil comercial (Viven, 2006).

Holanda ha sido el único país capaz de crear una organización alrededor del Tulipán. Esta se basa principalmente en el control del material vegetal

estableciendo grandes superficies dedicadas a la producción de bulbos, la consolidación de una estructura comercial que distribuye el producto a través de subastas y una red de numerosos exportadores. Aun así, Holanda compite con Gran Bretaña, Estados Unidos, Japón, Polonia y Francia y Australia. En América del Sur Chile y México, son los principales productores (Viven, 2006).

Por ello se ha determinado que es mejor la comercialización de flor cortada de este cultivo, pues la producción de bulbos está limitada por patentes y leyes holandesas. Los bulbos se importarán de una empresa de Holanda pues este país es el único que tiene permiso de comercializar con Guatemala según la VUDI.

### **2.4.3 Evaluación de Demanda y Oferta en la Ciudad de Guatemala**

#### **a. Demanda**

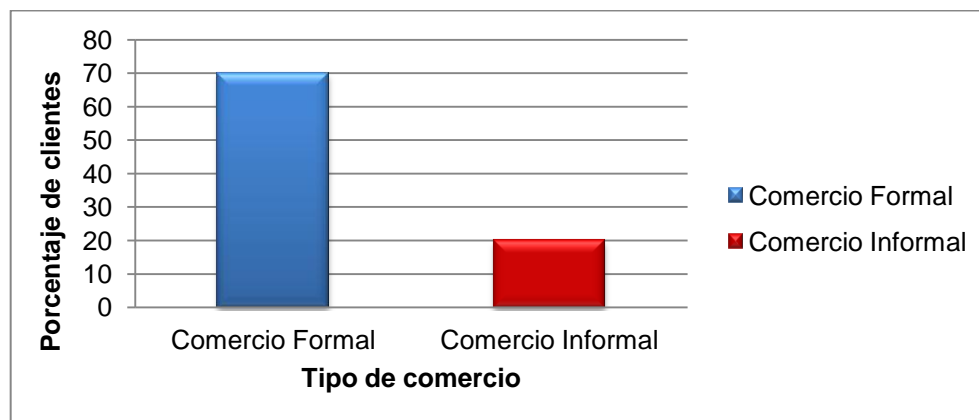
El 7 de febrero de 2012 la página *noticias.com.gt* publicó un reportaje indicando que la venta de flores a nivel nacional aumentó un 20 por ciento respecto al año anterior (2011) durante el Día del Cariño y la Amistad. Se calculó que en esa fecha se venderían unas 500 mil docenas de rosas (300 mil más que en 2011) y también Tulipanes y crisantemos.

En Guatemala no se tienen registros exactos sobre la producción de Tulipanes por lo que fue necesario realizar encuestas a floristerías ubicadas en zona 15, 16, 10 y 9 para analizar la demanda y oferta, así como para identificar los canales de comercialización y precios de venta. El formato de la encuesta se encuentra en el anexo 1 y la metodología de muestreo en el anexo 2.

Uno de los objetivos del establecimiento del cultivo de Tulipán es producir fuera de la temporada “normal” pero es indispensable conocer si existen clientes potenciales. Por ello una de las preguntas más importantes realizadas a las floristerías incluía la cantidad de clientes que pregunta por Tulipanes fuera de

temporada. La figura 3 muestra que pocos clientes preguntan por ellos en el Comercio Informal pero, en el Comercio Formal se calcula que entre 20 y 30 personas preguntan por los Tulipanes fuera de temporada.

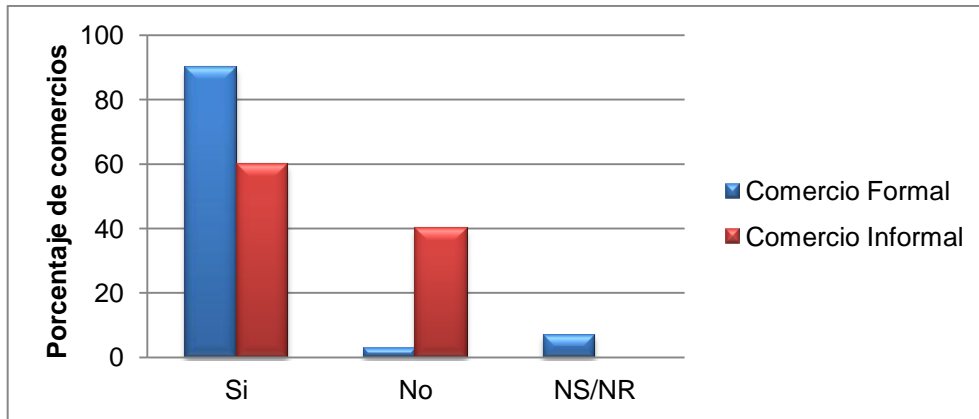
Un dato adicional que se obtuvo es que el Comercio Formal importa las flores de Tulipán lo que constituye un valor adicional que el consumidor debe pagar, mientras que el Informal las compra de manera local y estas se venden más económicas (figura 10). De esta forma se puede analizar que el poder adquisitivo de los consumidores está marcado. Por lo tanto, es normal que el Comercio Formal registre mayor cantidad de clientes fuera de temporada ya que su poder adquisitivo es mayor y están dispuestos a pagar por el precio de la flor.



**Figura 9.** De todos sus clientes ¿Qué porcentaje pregunta por flores de Tulipán fuera de temporada? R. Comercio Formal: más del 70 % de sus clientes. Comercio Informal: sólo el 20% de sus clientes.

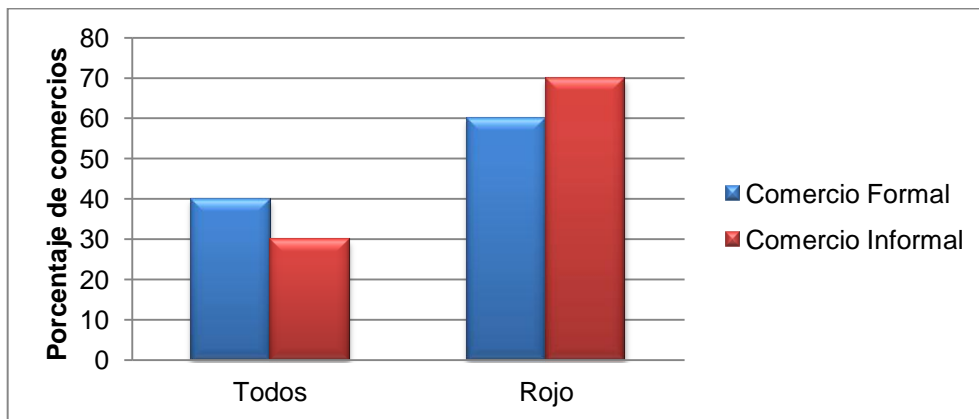
Es interesante analizar por otro lado, que la mayoría de comercios vendería flores de Tulipán si estuvieran disponibles pues creen que hay demanda (figura 4). La mayor preocupación de los Comercios Informales es que la flor es muy delicada y debe mantenerse refrigerada, lo que no es un problema para los Comercios Formales que podrían cubrir ese aspecto.





**Figura 10.** ¿Vendería tulipanes fuera de temporada? R. El 90 % del Comercio Formal dijo que sí y sólo el 60% del Comercio Informal dijo que sí.

Durante la fecha de venta, en su mayoría febrero, las floristerías han indicado que las flores de Tulipán de color rojo son las que más se venden, esto por el Día de San Valentín. Es importante analizar en la figura 5 que el comercio informal ofrece mayor cantidad de flores rojas que de otros colores, esto para garantizar la venta del producto, aunque también ofrecen en otros tonos.



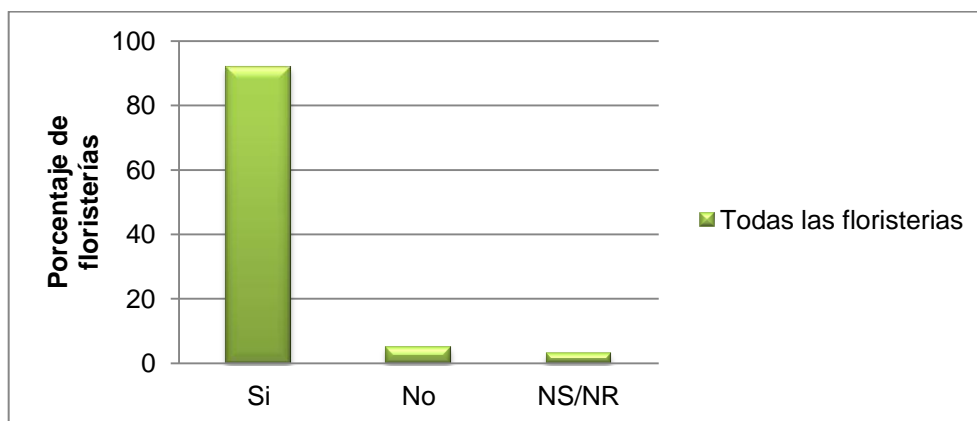
**Figura 11.** ¿Qué color de Tulipán vende más? R. Color Rojo.

Las flores de Tulipán son altamente cotizadas en el mercado ya que pueden ser utilizadas como decoración en eventos, casas y oficinas, por ello se dice que los compradores potenciales son diversos.

## b. Oferta

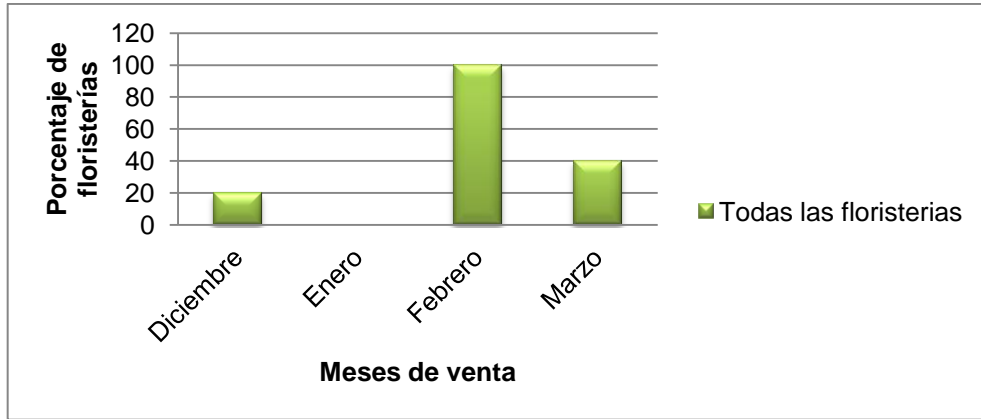
En Guatemala no se tiene un registro exacto de las producciones de plantas ornamentales de cada departamento. Únicamente se conoce el nombre del cultivo que produce cada uno pero se desconoce en qué cantidad. Gracias a las encuestas realizadas fue posible detectar cultivos de Tulipanes dentro del país cuya información se trató de corroborar con fuentes bibliográficas. Según los comerciantes las flores de Tulipán que compran provienen de:

- Tecpán Guatemala, Chimaltenango (Rosales, J. Magzul, F. 2012).
- San Juan Chamelco, Alta Verapaz (deGUATE.com).



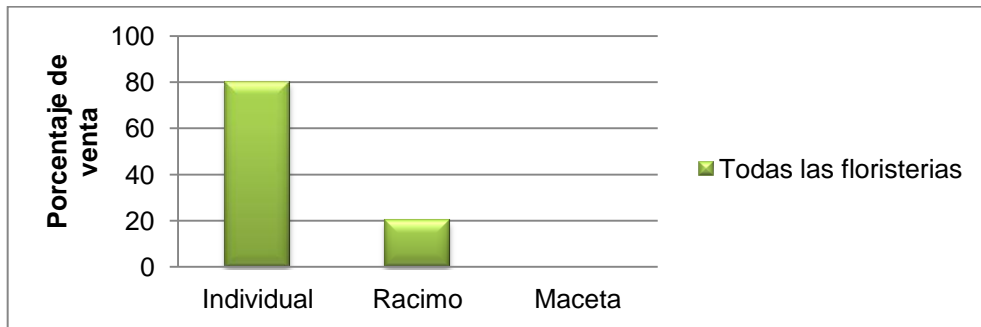
**Figura 12.** ¿Vende flores de Tulipán? Más del 90% de las floristerías vende flores de Tulipán.

Con un mercado en crecimiento es importante analizar si existe suficiente oferta que satisfaga la demanda. Según la figura 6 el 92 por ciento de los comerciantes de flores ofrece Tulipanes durante la temporada de disponibilidad la cual es febrero aunque también se puede encontrar en otros meses como diciembre y marzo dependiendo del ciclo del cultivo, como lo indica la figura 7.



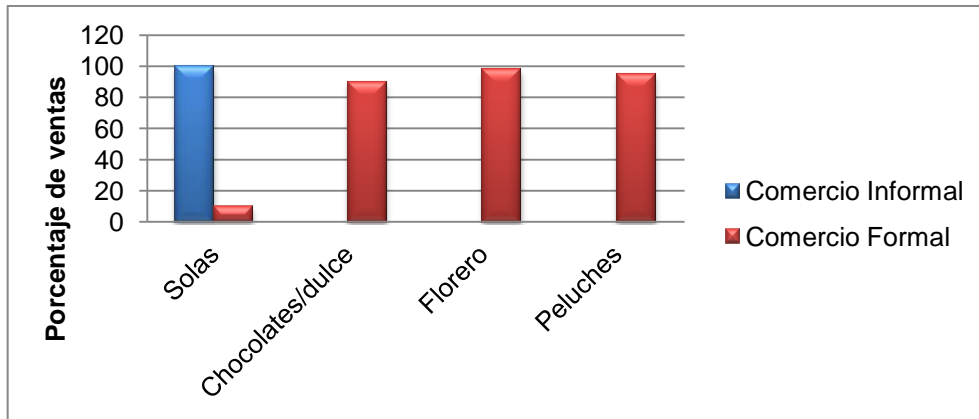
**Figura 13.** Fecha de venta de flores de Tulipán. R. Diciembre, febrero y marzo.

Los vendedores aseguran que los distribuidores de flores ofrecen el producto de forma individual (figura 8). Este factor hace que los comercios informales lo vendan en su mayoría de igual forma pues sus clientes están dispuestos a pagar por una flor individual a un precio accesible (figura 13) aunque un pequeño porcentaje las compra en racimo pero el precio aumenta considerablemente.



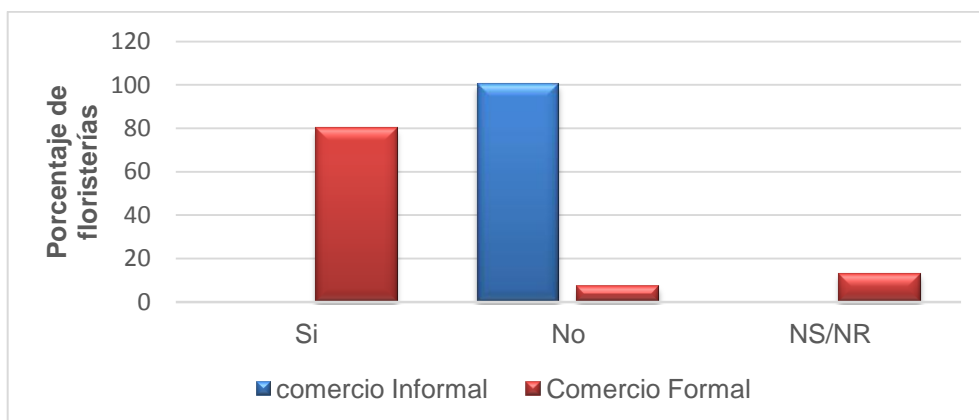
**Figura 14.** Forma de venta de las flores de Tulipán. R. El 80% de las flores se vende de forma individual en las floristerías.

Los Comercios Formales por su parte, no tienen ningún problema en vender de forma individual o racimo y por lo regular adicionan otros productos como dulces, floreros o chocolates que eleva el precio final del producto (figura 9).



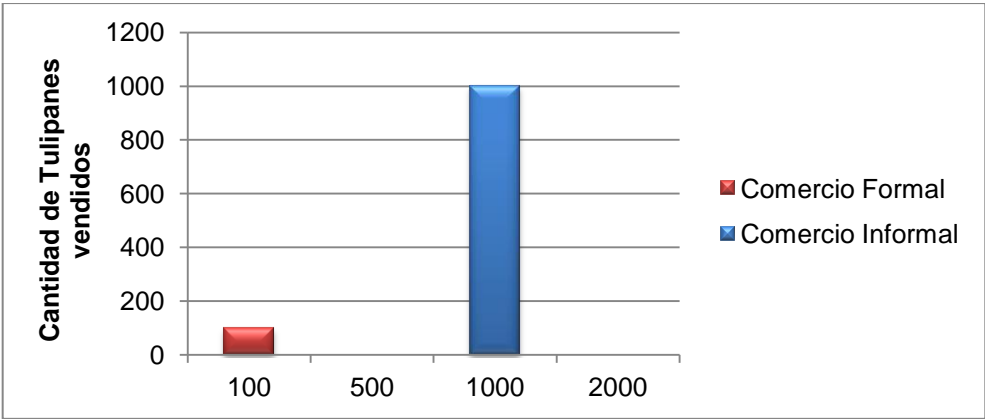
**Figura 15.** Productos adicionales que agrega a las flores de Tulipán. R. El Comercio Informal vende las flores solás, es decir, sin ningún producto adicional. Mientras que en el Comercio Formal se suelen agregar otros productos.

Como ya se había mencionado antes, el Comercio Formal e Informal se distinguen en que el primero importa las flores de Tulipán con un distribuidor o mayorista específico (figura 10) y el segundo las compra en el mercado local cuando están disponibles con mayoristas, pero ellos prefieren cambiar de vendedor cada temporada para que los precios se mantengan estables. Esto es un factor importante pues son los vendedores de flores los que deciden a quien comprar y por lo tanto el mercado no está dominado por alguien específico y se puede ingresar fácilmente, sin embargo, se debe tomar en cuenta el precio al que se ofrece la mayoría del producto.



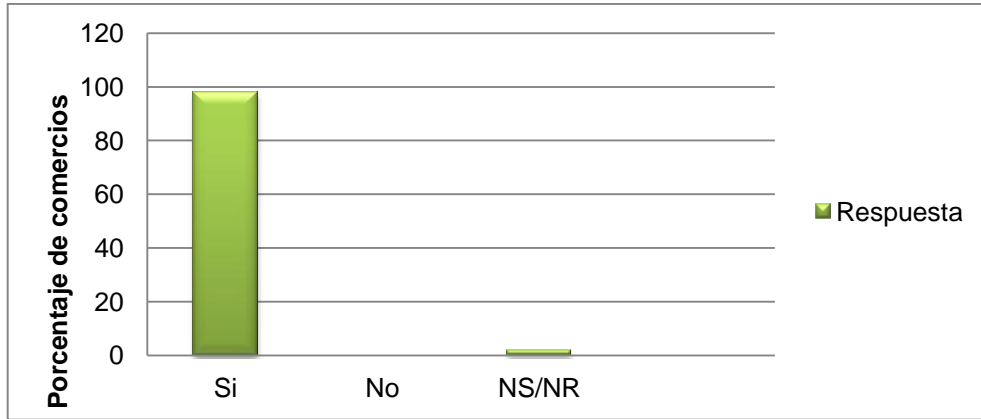
**Figura 16.** ¿Tiene un proveedor específico de flores de Tulipán? R. El 80% del Comercio Formal sí tiene, mientras que el 100% del Comercio Informal no.

Es importante conocer también que cantidad de flores de Tulipán se ofrecen en la sección encuestada de la ciudad. Por ejemplo el comercio informal se encuentra limitado ya que ofrecen un promedio de 100 solo el 14 de febrero mientras que el comercio formal ofrece hasta 1000 el mismo día (figura 11) y el 98 por ciento de los encuestados asegura que el consumo de Tulipanes aumenta cada año (figura 12).

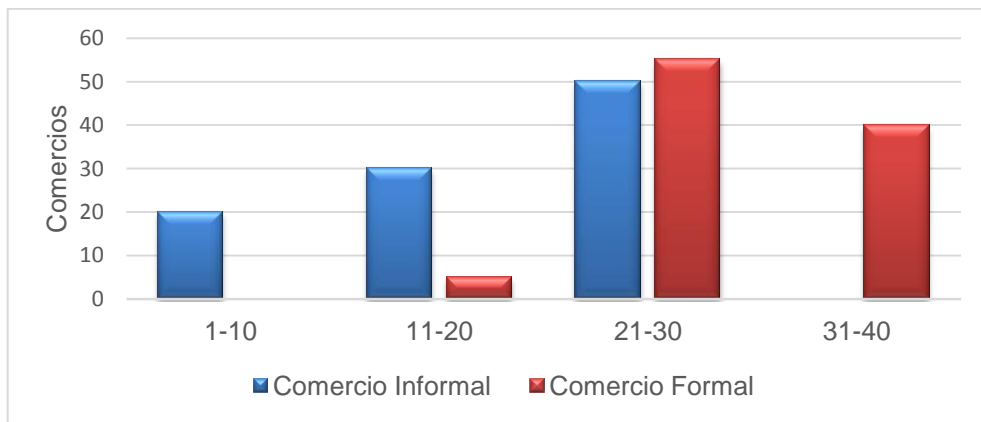


**Figura 17.** ¿Qué volumen de Tulipán vende el 14 de febrero? R. El Comercio Informal suele vender pocos tulipanes (100 unidades) mientras que el Comercio Informal vende hasta 1,000 flores.

Es importante analizar también el precio al que se ofrece cada flor de Tulipán al consumidor final. Se observó que los precios varían considerablemente según el lugar de compra. Por ejemplo en el comercio informal se puede encontrar una flor entre Q.10.00 y Q.20.00 mientras que en el comercio formal se encuentra entre Q.20 y Q.40. Como ya se dijo anteriormente depende mucho del poder adquisitivo del consumidor.

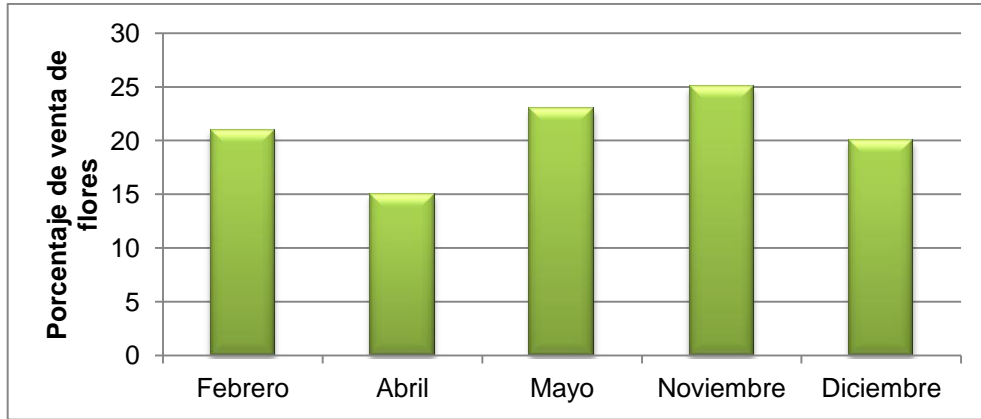


**Figura 18.** ¿Cree usted que cada año aumentan los consumidores de Tulipán? R. Casi el 100 por ciento de los encuestados dijo que sí aumentan los consumidores de Tulipán.



**Figura 19.** Precio promedio de venta de una flor de Tulipán. R. Se encuentran entre Q.21.00 a Q.30.00 por flor en su mayoría.

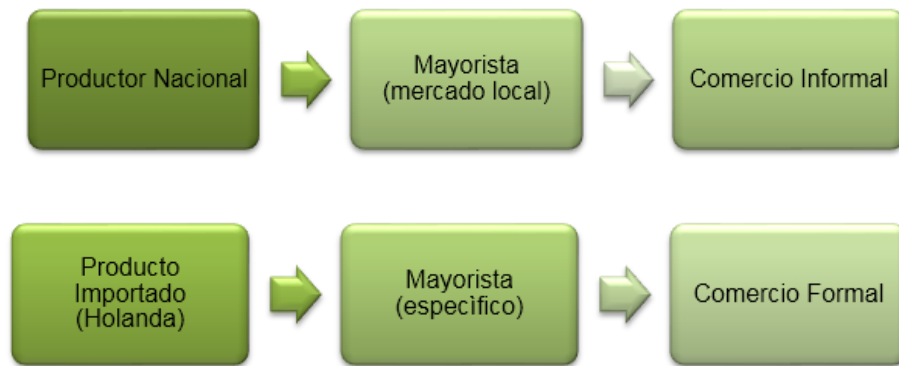
Por otro lado, se identificaron los meses de mayor consumo de flores ornamentales en Guatemala. Los datos se expresan en la figura 14. Estos meses de mayor consumo han ayudado a identificar las fechas potenciales para ofrecer al mercado flores de Tulipán.



**Figura 20.** Meses de mayor consumo de flores en Guatemala.

#### 2.4.4 Canales de Distribución

Las encuestas realizadas en la ciudad de Guatemala permitieron identificar los canales de distribución por los cuales atraviesa la flor de Tulipán para llegar al consumidor final. El figura 15 muestra dichos canales. Uno de los objetivos planteados es reducir la importación de flores por el comercio formal y este, junto con el comercio informal serán mercados objetivos. Pero también se pretende abrir una floristería dedicada exclusivamente a la venta de flores de Tulipán donde se recibirán pedidos especiales por organizadores de eventos, por ejemplo.



**Figura 21.** Canales de distribución de las flores de Tulipán en Guatemala. Comercio informal y comercio formal.

## 2.5 ESTUDIO TÉCNICO

### 2.5.1 Descripción del producto

La mayoría de los Tulipanes son de flor simple y orientada hacia arriba. Están compuestas de seis pétalos acuminados, es decir, cerrados en forma de corazón al revés y presentan 6 estambres (Mora, 2010).

Desde la base del tallo surgen las hojas de color verde natural al verde grisáceo, normalmente lanceoladas. Las flores son solitarias y pueden ser simples o dobles y sus colores van de uniformes a jaspeados. El tallo tiene una altura de 20 centímetros y son muy resistentes al frío y a los fuertes vientos (Mora, 2010).

#### a. Tulipán Lalibela

Se cultivará el Tulipán *Tulipa gesneriana* variedad Lalibela tipo Darwin Híbrido. Esta variedad fue lanzada en 1999. Es uno de los favoritos de los cultivadores por sus grandes flores rojas y por la facilidad de cultivar. Tienen las flores en forma tradicional y los tallos largos (50 – 60 cm) permiten plantaciones en masa y florecen a mitad de temporada (Vogelury, 2014).



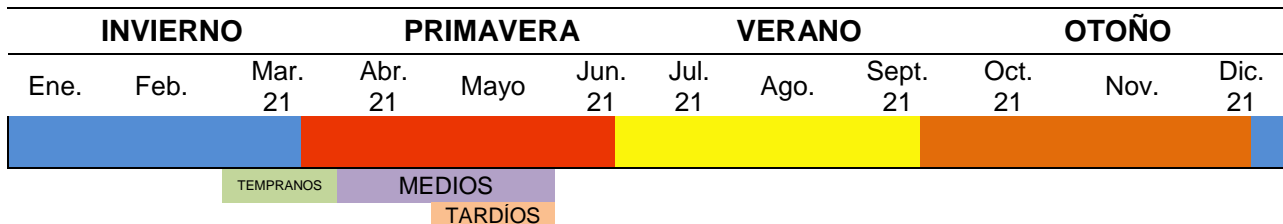
**Figura 22.** Flor de Tulipán variedad Lalibela tipo Darwin Híbrido (Sijm, 2017).



Los Tulipanes se clasifican según su tiempo de florecer en tempranos, medios y tardíos en países que ofrecen las condiciones climáticas requeridas (estaciones climáticas definidas) (TodoFlores, 2008):

- **Tempranos:** estos Tulipanes florecen en marzo y abril. Las especies Kaufmanniana, Emperador de Fosteriana, Solo Early (la Belleza de Albaricoque), Doble Temprano, entre otros.
- **Medios:** estos Tulipanes florecen de abril a mayo. Por ejemplo el Triunfo, Tulipán de Alas de Cisne, Híbridos de Darwin, Repiten Tulipanes.
- **Tardíos:** estos Tulipanes florecen en mayo y se encuentran los Tulipanes de Fringed, Solo Tarde, Doble Tarde, Tulipanes de Viridiflora, Lirio-Floreccio, Tulipanes de Rembrant, Multi Floreciendo Tulipanes.

**Cuadro 3.** Calendarización de las estaciones del año en la zona Norte del mundo y fecha de florecimiento de la flor de Tulipán según su tipo.

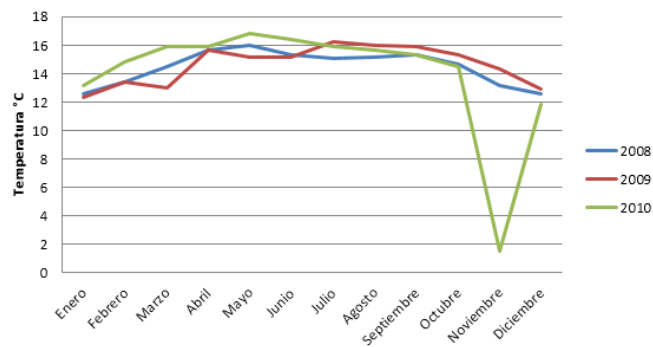


### 2.5.2 Características climáticas del área geográfica potencial para siembra del cultivo de Tulipán en Guatemala

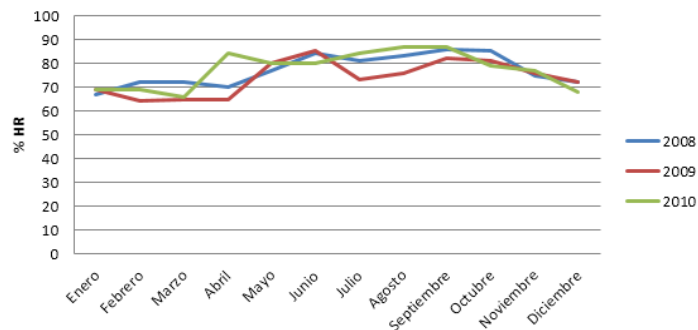
Por sus características climáticas, se recomienda el establecimiento del cultivo en el municipio de Chichigüitan, departamento de Quetzaltenango. Sus condiciones climáticas son favorables para el crecimiento del cultivo con una temperatura promedio anual de 14°C ideal para las flores de Tulipán (figura 16). Por la ubicación geográfica de

Guatemala, hay que considerar la intensidad lumínica pues este cultivo no requiere demasiada luz. Este aspecto se puede corregir pintando con cal la cobertura externa del techo. Dicha técnica ayuda a minimizar el impacto de los rayos del sol y ayuda a mantener fresco el macro túnel por dentro.

La humedad relativa presente en el departamento de Quetzaltenango es favorable ya que el cultivo requiere que se mantenga en un porcentaje de 79. La figura 17 muestra estos valores a lo largo de todo el año y un incremento de los meses de abril a mayo sin embargo, en estos meses no se cultivara por lo que no son tan importantes de considerar.



**Figura 23.** Medias de temperatura registrados mensualmente de 2008 a 2010 en el departamento de Quetzaltenango por la Estación Meteorológica Labor Ovalle del Insivumeh.



**Figura 24.** Medias de humedad relativa de 2008 a 2010 registrados mensualmente en el departamento de Quetzaltenango por la Estación Meteorológica Labor Ovalle del Insivumeh.

A continuación se muestra la localización geográfica del Departamento de Quetzaltenango (figura 18) y una imagen satelital del terreno potencial ubicado en el municipio de Chichiguitan (figura 19).



**Figura 25.** Ubicación del departamento de Quetzaltenango y del municipio de Chichiguitan.



**Figura 26.** Vista satelital del terreno. Área: 6,751.81 m<sup>2</sup>. Perímetro de 372.725 m. Área potencial a utilizar: 1536 m<sup>2</sup> (Google maps, 2014).

### **2.5.3 Resumen de actividades generales necesarias para la obtención de la flor de Tulipán**

La evaluación de pre factibilidad analiza los procesos de compra de los bulbos a una empresa holandesa, pasando por todo el proceso de siembra y desarrollo de la planta, hasta la producción y comercialización de la flor al cliente final sin intermediarios para aumentar ganancias económicas (figura 20).

### a. Área de siembra

- **Personal de campo:** Se contratará 1 persona para el manejo del macrotúnel, control de plagas y enfermedades.
- **Compra del terreno.** Ubicado a 3 km del parque central de Quetzaltenango (distancia accesible para los trabajadores). Área total de 1536 m<sup>2</sup>. Se construirán las siguientes instalaciones: Macrotúnel, servicios sanitarios, bodega, pozo y área de empaque.
- **Servicios:** Alcantarillado, agua potable, energía eléctrica, telefonía.

### b. Infraestructura

- **Macrotúnel:** Se adquirirá de una empresa guatemalteca enfocada en reducir costos de instalación y mantenimiento. La estructura es de hierro y hormigón con durabilidad de 30 años. Mantenimiento: cada 3 años. Cobertura: de plástico con techo para evitar el ingreso de agua durante las lluvias y paredes laterales de sarán para ventilación. Área total: 800 m<sup>2</sup> (20 m de ancho x 40 m de largo). Serán 4 capillas de 200 m<sup>2</sup> cada una (5 m de ancho x 40 m de largo). 1 capilla tiene capacidad de producir 10,000 flores de Tulipán y se trabajaran de forma escalonada.
- **Pozo Artesanal:** Área del brocal: 3 m<sup>2</sup>. Fabricación: mano de obra local. Objetivo: agua de riego. Distribución del agua: motor eléctrico.
- **Sistema de riego:** Por goteo. Se incluye dentro de la instalación del macro túnel.
- **Baños:** Área total: 2.85 m<sup>2</sup>. 1 servicio de damas y 1 servicio de caballeros.

- Bodega: Área total: 18 m<sup>2</sup>. Almacenamiento: aperos de labranza, fertilizantes, pesticidas, insumos varios.
- Muro perimetral: materiales económicos.
- Área de empaque: Mesas de madera. Engrapadora manual. Engrapadora estacionaria. Cajas. Hules. Bolsas de polietileno perforado. Lienzos de polietileno perforado, tijeras, grapas.

### **c. Equipo**

- 3 bombas de fumigación (malezas, fertilizantes y pesticidas), 2 carretas, equipo de protección personal, bomba de agua, 4 azadones, 4 palas, 4 machetes, otros.

### **d. Importación de la semilla**

- Proveedor: empresa holandesa que envía los bulbos dentro de contenedores refrigerados listos para siembra.

## **2.5.4 Manejo del cultivo**

### **a. Preparación del terreno**

Luego de la instalación del macro túnel, éste se dividirá en cuatro 4 capillas, cada una de 200 metros cuadrados. Para las actividades que involucra el manejo del cultivo se utilizará de referencia 1 capilla.

Cada capilla tendrá 3 surcos de 1.20 m de ancho x 40 m de largo, las calles serán de 0.35 m de ancho. La capilla tiene capacidad de siembra de 10,000 bulbos a una densidad de 23.12 bulbos por metro cuadrado.

**Cuadro 4.** Programa de preparación del suelo pre siembra en 1 capilla.

<b>Actividad</b>	<b>Cantidad de Personas</b>	<b>Tiempo</b>
Chapeo y extracción de malezas.	1	5 horas
Volteo de suelo y formación de los surcos.	1	4 horas

**Cuadro 5.** Desinfección del suelo pre siembra en 1 capilla.

<b>No. de aplicación</b>	<b>Producto</b>	<b>Ingrediente Activo</b>	<b>Dosis</b>	<b>Forma de aplicación</b>	<b>Control</b>
1	Etocop 10 gr	Etoprofos	8 gr / m <sup>2</sup>	Al voleo	Insectos y nematodos del suelo
1	Captan 83 WP	Captan	400 gr / 100 L de agua	Drench	Hongos del suelo y del rizoma

Luego de la formación de los surcos se instalará el riego por goteo. Para este fin se contactará a la empresa que instaló el macro túnel, pues ya se incluye el servicio en el precio.

#### **b. Desinfección de la semilla**

La semilla o bulbos son enviados por el proveedor desinfectados, por lo que no es necesario realizar este proceso.

#### **c. Programa de manejo fitosanitario**

A continuación se detallan las actividades que se deberán realizar para control adecuado de plagas y enfermedades.

**Cuadro 6.** Programa de manejo fitosanitario.

	<b>Controles</b>	<b>Frecuencia de ejecución</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Control cultural</b>	Desmalezado	Cada 2 semanas	Se debe realizar de forma manual.
	Eliminación de plantas con síntomas y signos	Semanal	Se deben realizar monitoreos diarios de plagas y enfermedades.
	Control de la humedad del suelo.	Cada 2 días	Para evitar encharcamientos que puedan provocar desarrollo de hongos.
	Ventilación del macro túnel	Cuando sea necesario	Evitar cambios bruscos en la humedad relativa y temperatura dentro del macro túnel.
<b>Control químico</b>	Fungicidas, insecticidas, otros.	Cuando sea necesario	Según la sintomatología en campo y con respaldo de análisis de laboratorio se deben realizar las aplicaciones.

**d. Programa de fertilización**

La fertilización edáfica y/o foliar debe estar basada en las etapas fisiológicas del cultivo buscando su desarrollo óptimo. A continuación se muestra el ciclo de fertilización completa de acuerdo a sus requerimientos.

**Cuadro 7.** Programa de fertilización edáfica y foliar.

<b>Etapas fisiológicas</b>	<b>Semana de aplicación</b>	<b>Fertilizante</b>	<b>Elemento (s)</b>	<b>Dosis</b>	<b>Aporte</b>
Momento de plantación - formación y desarrollo de raíces (3 semanas)	1	Granulado al suelo	Fertilizante completo	50 gr / m <sup>2</sup>	Almacenamiento de nutrientes en el bulbo.
Formación del tallo y hojas (3 semanas)	4	Granulado al suelo	Fertilizante completo	50 gr / m <sup>2</sup>	Almacenamiento de nutrientes en el bulbo.
		Foliar	Fertilizante completo	1 cc / m <sup>2</sup>	Aporte de elementos mayores y menores.
Formación y desarrollo de flor (1 semana)	5 y 6	Foliar	Zinc + Boro	25 cc / m <sup>2</sup>	Aporte de nutrientes para la formación de la flor.
	7	Foliar	Zinc + Boro	25 cc / m <sup>2</sup>	

#### **e. Cosecha**

La flor se cosecha con el 50% de coloración y con el bulbo. Esto permite que su desarrollo continúe fuera del campo pero más lento. Si la flor se cosecha antes se puede pausar su desarrollo y echarse a perder. Cuando sea tiempo de cosecha se contratará personal, el cual deberá pasar por el área dos veces al día para evitar pérdidas.

La cosecha se hará de forma manual, recogiendo los bulbos y colocándolos dentro de canastas de forma horizontal cuidadosamente y serán llevados al área de empaque.

#### **f. Área de empaque**

En el área de empaque se armaran ramos de 12 tallos (para facilitar la venta por docena) y se colocarán dentro de cajas con lienzos perforados para facilitar la transpiración y la circulación del aire frío en su interior.

Luego del llenado de cajas se procede a ingresarlas al vehículo tipo panel refrigerado para su transporte a la Ciudad.

#### **g. Transporte**

Se transportaran en vehículos refrigerados tipo panel a una temperatura entre 4 – 5 °C de forma horizontal.

#### **h. Venta**

Para evitar intermediarios se tendrá un punto de venta ubicado en zona 10 de la Ciudad de Guatemala. El local debe contar con: seguridad, aire acondicionado, servicio de agua y salón de reuniones. Aquí también se realizará la recepción de pedidos al por



mayor de las floristerías, empresas organizadoras de eventos y personas individuales. Para la atención del local se contratarán 2 personas, 1 administrador y 1 florista.

### 2.5.5 Fechas de comercialización

Se venderán flores de Tulipán durante las fechas más importantes de consumo: San Valentín (febrero), Día de la Madre (mayo), Día de los Santos (noviembre), Navidad y Año Nuevo (diciembre) (cuadro 1) (Soto, 2014). Las flores se ofrecerán una semana antes y una semana después ya que ésta es la dinámica de los consumidores. El mes de noviembre y diciembre serán considerados como los de mayor consumo pues se realizan bodas, graduaciones, convivios y otras actividades sociales que requieren decoraciones especiales y exclusivas solicitadas por los clientes (cuadro 4).

**Cuadro 8.** Temporada de alta demanda de flores de corte en Guatemala.

<b>Fechas de mayor consumo</b>	<b>Mes</b>
San Valentín	Febrero
Día de la Madre	Mayo
Día de los Santos	Noviembre
Navidad	Diciembre
Año Nuevo	Diciembre
Pedidos especiales	Noviembre y Diciembre

### 2.5.6 Esquema de plantación

#### a. Densidad de siembra

- **Siembra en campo definitivo:** luego de ser recibidos por el proveedor los bulbos están listos para su siembra en campo definitivo a una distancia de:

A continuación se muestra el esquema de plantación del Tulipán que se divide en dos etapas las cuales constituyen el ciclo normal del cultivo: Desarrollo vegetativo que se lleva a cabo en 6 semanas y la floración durante la semana 7, el ciclo completo dura 7 semanas.

**Cuadro 9.** Esquema de plantación para producir flores específicamente el Día de San Valentín. Color verde: siembra y desarrollo vegetativo. Color naranja: semana de floración.

Mes	No. Semana					
Enero	1	2	3	4	5	
Febrero	5	6	7	8	9	
Marzo	9	10	11	12	13	14

En el cuadro 5 se seleccionó la semana 7 de febrero como el mes de floración ya que es en esta fecha donde se tiene el consumo más elevado de flores de Tulipán por el Día de San Valentín. Este esquema se puede acomodar a las fechas de mayor consumo de flor del mercado y tener siempre producto disponible. El único inconveniente que se podría presentar es que el distribuidor los tenga disponibles para enviarlo al país.

### 2.5.7 Programa de producción

A continuación se muestra el programa de producción que será utilizado para obtener flores de Tulipán en las fechas antes indicadas.

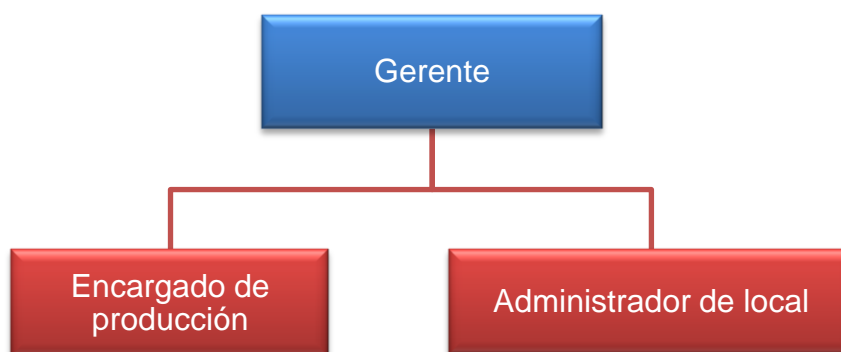
**Cuadro 10.** Programa de producción año 1 y año 2 (fecha de siembra, corte y volumen de cosecha por lote producido).

<b>Ubicación</b>	<b>No. lote</b>	<b>Semana de siembra</b>	<b>Semana de cosecha</b>	<b>Total cosechado (aprox.)</b>
Capilla 1	1.1	37	43	5,000
	1.2	38	44	5,000
Capilla 2	2.1	39	45	3,333
	2.2	40	46	3,333
	2.3	41	47	3,333
Capilla 3	3.1	42	48	3,333
	3.2	43	49	3,333
	3.3	44	50	3,333
Capilla 4	4.1	45	51	5,000
	4.2	46	52	5,000
Capilla 1	1.1	50	4	3,000
	1.2	51	5	3,000
	1.3	52	6	4,000
Capilla 2	2.1	1	7	10,000
	3.1	11	17	3,000
Capilla 3	3.2	12	18	7,000
Capilla 4	4.1	13	19	10,000
Capilla 1	1.1	37	43	5,000
	1.2	38	44	5,000
Capilla 2	2.1	39	45	3,000
	2.2	40	46	3,500
	2.3	41	47	3,500
Capilla 3	3.1	42	48	3,333
	3.2	43	49	3,333
	3.3	44	50	3,333
Capilla 4	4.1	45	51	5,000
	4.2	46	52	5,000
Capilla 1	1.1	50	4	3,000
	1.2	51	5	3,000
	1.3	52	6	4,000

## 2.6 ESTUDIO ECONÓMICO ADMINISTRATIVO

### 2.6.1 Antecedentes de la empresa

Con el fin de disminuir los precios de las flores de Tulipán en el mercado nacional se pretende establecer su cultivo de forma permanente permitiendo tener producción disponible varias veces al año. Al ser una empresa nueva se deben disminuir los gastos de instalación por lo que se plantea el siguiente diagrama de organización (figura 22). Con el tiempo, el retorno de la inversión y el crecimiento de la empresa se podrían modificar en dicho diagrama. Se busca tener un área de producción ubicado en el departamento de Quetzaltenango y un área de venta ubicada en zona 10, de la Ciudad Capital.



**Figura 27.** Organización inicial de la empresa productora de flores de corte.

#### a. Perfiles y análisis de puestos de la empresa

- *Gerente:*
  - Nombre completo: Ana Carmen Morataya Camey
  - Atribuciones: contratación a la empresa abastecedora de bulbos. Realización de permisos y trámites legales. Cerrar contratos con clientes potenciales. Administración del macro túnel y el local comercial.

- Tipo de contratación: Por contrato.
- Salario: mínimo establecido en el año 2017.
  
- *Encargado de producción:*
  - Sexo: masculino
  - Nivel de escolaridad mínima: Básicos
  - Experiencia: en cultivos protegidos (micro túneles), manejo de riego por goteo, aplicaciones de fertilización y químicos. Manejo de cuartos fríos (no indispensable).
  - Atribuciones: manejo del cuarto frío y macro túnel durante los ciclos del cultivo. Siembra, trasplante, aplicación de fertilizantes y químicos, registro de lotes trabajados.
  - Tipo de contratación: Por contrato.
  - Salario: mínimo establecido en el año 2017.
  - En fechas de corte se le pagará por flor cortada.
  
- *Administrador de local:*
  - Sexo: indiferente
  - Nivel de escolaridad mínima: diversificado
  - Buena presentación.
  - Experiencia: en manejo de mercaderías, atención al cliente y cierre de negocios.
  - Atribuciones: atención de local comercial exclusivo para venta al por mayor y menor de flores de Tulipán.
  - Tipo de contratación: Por contrato.
  - Salario: mínimo establecido en el año 2017.
  
- *Florista:*
  - Sexo: indiferente
  - Nivel de escolaridad mínima: diversificado
  - Buena presentación.

- Experiencia: elaboración de arreglos florares.
- Atribuciones: atención de local comercial exclusivo para venta al por mayor y menor de flores de Tulipán.
- Tipo de contratación: Por contrato.
- Salario: mínimo establecido en el año 2017.

### 2.6.2 Aspecto legal

En el inicio y mantenimiento de operaciones, las acciones realizadas por la empresa se deben basar en las leyes vigentes del país. También se deben tomar en cuenta los acuerdos municipales de Quetzaltenango ya que la producción se hará en este lugar. Dentro de las leyes que rigen se debe poner especial atención a:

- Ley del Impuesto Sobre la Renta
- Código de trabajo
- Ley de Protección y Mejoramiento del Ambiente
- Ley del IVA
- Acuerdos municipales

#### a. Gastos legales

- **Registro como Comerciante Individual** (eRegulations Guatemala, 2015).
  - **Paso 1:** Recoger el formulario para inscripción como comerciante individual y empresa individual en cualquier ventanilla del Banco de Desarrollo Rural, S. A. ubicadas en el Registro Mercantil (7ma. Avenida 7-61 zona 4), Q. 2.00
  - **Paso 2:** pagar en las ventanillas del Banco de Desarrollo Rural, S. A. ubicadas en el Registro Mercantil  
Inscripción como Comerciante Q. 75.00

Inscripción de la empresa Q. 100.00

- **Paso 3:** presentar en las ventanillas de atención al usuario del Registro Mercantil, en un folder tamaño oficio:  
Formulario o la solicitud con la información completa requerida, firmado por el solicitante y con legalización notarial de dicha firma.  
Fotocopia de su documento de identificación (documento de identificación personal –DPI-).  
Recibo de pago efectuado en el Banco.

- **Inscripción de la empresa** (eRegulations Guatemala, 2015).

- **Paso 1:** Compra del formulario de solicitud de inscripción individual y de empresa mercantil en las ventanillas del Banco de Desarrollo Rural, S.A. ubicadas en el Registro Mercantil. Q. 2.00 (debe llenarse a máquina).
- **Paso 2:** Pagar en las ventanillas del Banco de Desarrollo Rural, S.A. ubicadas en el Registro Mercantil:
  - Q.100.00 para inscripción de la empresa.
- **Paso 3:** presentar en las ventanillas de atención al usuario del Registro Mercantil, en un folder tamaño oficio con pestaña:
  - Formulario o solicitud con la información completa requerida, firmado por el solicitante y con legalización notarial de dicha firma.
  - Fotocopia de DPI.
  - Recibo de pago efectuado en el Banco.

- **Permisos para importación de bulbos de Tulipán** (eRegulations Guatemala, 2015).

- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA: Licencia Sanitaria de Funcionamiento No. CV/Fs., Certificado de Registro de

Importadora de Insumos Agrícolas, Patente de Comercio de Empresa extendida en el Registro Mercantil de la República.

- Compra del producto: contactar con la empresa vendedora de bulbos de Tulipán y presentar la factura de compra del producto. La empresa que envía el producto debe enviar la factura de forma original y copia.
- Contactar con la naviera: se debe tener datos de la naviera y la embarcación designada por la empresa y se obtiene un contrato de envío. La empresa naviera envía el manifiesto de carga al usuario y a la SAT.
- Obtener permisos no arancelarios: MAGA emite un Permiso Fitosanitario de Importación No.
- Contratación de un agente aduanero: emitirá una Declaración de mercancías DUA-GT. Es enlace entre los importadores y la SAT.
- Contratar a una empresa de transporte: es el responsable de obtener el producto importado.
- Obtener producto en la portuaria: se debe cancelar las cuotas que la portuaria cobra por sus servicios y obtener el producto.

- **Habilitación de libros**

- **Paso 1:** pagar en las cajas del Banco de Desarrollo Rural, S.A. ubicadas en el Registro Mercantil Q.0.15 por cada hoja a autorizar banco (Pérez, 2013).
- **Paso 2:** presentar en la Ventanilla de Autorización de Libros del Registro Mercantil carta de solicitud o memorial, firmado por el propietario de la empresa y adjuntar el recibo de pago efectuado en el banco (Pérez, 2013).



### 2.6.3 Aspecto ambiental

Implementación de un reglamento de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA's) en cada proceso y Buenas Prácticas de Manufactura con el fin de evitar contaminación del agua, aire y minimizar el impacto ambiental.

- *Implementación de BPA*
  - Macro túnel
    - Considerar condiciones climáticas y bienestar de los agricultores.
    - Programa de limpieza saneamiento y mantenimiento permanente.
  - Preparación del terreno
    - Promover la conservación y recuperación del suelo.
    - Mínima nivelación para mantener la estructura.
  - Tratamiento de bulbos según la SAG
  - Riego
    - Uso de agua de pozo
    - Implementación de programas de riego
    - Implementación de un sistema de captación para agua de lluvia.
  - Fertilización
    - Solo cuando el cultivo lo requiera.
    - Llevar un registro de las dosificaciones y fechas de aplicación.
  - Control de malezas, enfermedades y plagas
    - Realizar programas y controles químicos.
    - Monitorio de plaga y enfermedades.
    - Limpias manuales de malezas.
  - Cosecha
    - Materiales de embalaje limpios.
    - Almacenamiento con medidas de protección adecuadas.

- Herramientas de corte desinfectadas.
- Se prohíbe el ingreso de animales a los sectores de cultivo y del producto cosechado. Entre otros.

## 2.7 ESTUDIO FINANCIERO

Para la instalación de la empresa e inicio de operaciones se realizó una recopilación de costos reales por medio de cotizaciones a diferentes empresas y se tomaron los más accesibles para que los costos de instalación fuesen bajos. El capital inicial es de US\$ 300,000.00 que serán recursos propios.

Las etapas del proyecto están clasificadas por año, partiendo del Año No. 1 hasta el Año No. 5. El Año No. 1 está enfocado en la construcción e instalación de equipo e insumos necesarios para iniciar la producción, estas actividades se realizarán de enero-agosto. A partir de octubre se pretende iniciar la producción para poder comercializar las flores de Tulipán. Para comprender mejor estos datos se realizó un supuesto de Libro Anual (cuadro 11) que integra todas las actividades que se desarrollarán para el Año 1.

**Cuadro 11. Libro Anual. Año 1: Costos para inicio de operaciones (octubre-diciembre).**

<b>Conceptos</b>	<b>Costo</b>
<b>Inversiones</b>	
Compra de terreno	\$ 30,000.00
Construcción de baños y bodega	\$ 27,000.00
Cerco perimetral	\$ 2,500.00
Perforación de pozo artesanal	\$ 16,000.00
Construcción e instalación de macro túnel, el precio incluye equipo e instalación de riego por goteo.	\$ 8,000.00
Pago de servicios de instalación de luz eléctrica y alcantarillado en el área de producción.	\$ 2,000.00
Compra de equipo de cómputo para local en zona 10	\$ 1,000.00
Compra de Vehículo (panel)	\$ 4,000.00
<b>Subtotal</b>	<b>\$ 90,500.00</b>

<b>Costos Fijos</b>	
Capital Inicial Autorizado, Suscrito y Pagado	\$ 300,000.00
Compra de 50,000 mil bulbos de Tulipán a empresa holandesa (incluye importación).	\$ 42,450.00
Pago de salario a 4 empleados	\$ 10,308.86
Pago de servicios generales	\$ 10,000.00
Alquiler de local en zona 10 a partir de octubre	\$ 10,000.00
Pago de comunicaciones	\$ 1,000.00
Transporte	\$ 1,750.00
<b>Subtotal</b>	<b>\$ 375,508.86</b>

<b>Costos Variables</b>	<b>Costo</b>
Compra de aperos de labranza	\$ 130.00
Compra de equipo (bombas de aspersion, bomba de agua, generador eléctrico, equipo de protección).	\$ 15,000.00
Compra de útiles de oficina	\$ 2,400.00
Promoción y Publicidad	\$ 6,000.00
<b>Subtotal</b>	<b>\$ 23,530.00</b>

<b>Costos Totales</b>	<b>\$ 489,538.86</b>
-----------------------	----------------------

La depreciación se calculará para el primer año. Depreciación anual de útiles de oficina (20%), equipo de computo (33.33%), vehículos (20%), aperos de labranza (10%), infraestructura (5%), equipo (10%), cerco perimetral (5%), pozo (5%), macro túnel (5%) y cuarto frío (5%). Estas depreciaciones deben calcularse por los meses de inicio de operaciones (octubre, noviembre y diciembre).

Todas las actividades, compra e instalación de equipos se resumen en el cuadro 12 son costos necesarios para el inicio de operaciones de la empresa siendo de \$ 189,538.86 que es la que se busca recuperar en un tiempo corto. El análisis del proyecto se realizará a 4 años más el año de inicio de operaciones, para un total de 5 años. Lo que

se busca es determinar si a lo largo de este tiempo la inversión retornará haciendo factible el proyecto o no.

**Cuadro 12.** Resumen de costos en el Año 1: construcción e instalación de todo el equipo.

<b>Descripción</b>	<b>Monto</b>
Capital inicial	\$ 300,000.00
Monto de costos necesarios iniciar la producción	\$ 189,538.86
<b>Saldo Capital inicial</b>	<b>\$ 110,461.14</b>

A continuación se muestran los gastos aproximados que se realizarán a lo largo del Año No. 2 (cuadro 13). En este rubro se incluyen las depreciaciones del equipo, infraestructura, entre otros. Se inician las ventas de flores de Tulipán durante todas las fechas propuestas.

Estos datos serán utilizados para calcular los gastos y ganancias en los próximos años. Se incluyo un aumento del 10 % por los cambios inflacionarios que serán agregados cada año.

**Cuadro 13. Libro Anual. Año 2: año de inicio de actividades (enero-diciembre).**

<b>Conceptos</b>	<b>Costo</b>
<b>Costos Fijos</b>	
Compra de 80,000 mil bulbos de Tulipán	\$ 74,712.00
Venta de 80,000 mil flores	\$ 230,560.00
Pago por flor cortada	\$ 1,650.00
Pago de salario a 4 empleados	\$ 20,934.67
Pago de servicios generales	\$ 26,400.00
Alquiler de local en Zona 10	\$ 26,400.00
Pago de comunicaciones	\$ 2,640.00
Transporte	\$ 4,620.00
<b>Subtotal</b>	<b>\$ 387,916.67</b>

<b>Costos Variables</b>	<b>Costo</b>
Compra de útiles de oficina	\$ 800.00
Promoción y Publicidad	\$ 6,600.00
Pasajes y viáticos	\$ 36,750.00
<b>Subtotal</b>	<b>\$ 7,400.00</b>
<b>Costos Totales</b>	<b>\$ 395,316.67</b>

El cuadro 14 muestra un resumen de los Ingresos y Egresos para el Año No.2 de producción. El precio de venta por flor es de US\$ 2.62 obteniendo una ganancia de US\$ 230,560.00 antes del ISR y la Reserva Legal. Luego de aplicar estos descuentos la ganancia neta es de US\$ 19,044.46 un poco bajo en relación a la inversión inicial.

**Cuadro 14.** Resumen de inversiones en el Año 2: ingresos, costos y ganancia neta anual por comercialización de 80 mil flores de Tulipán a US\$ 2.62.

<b>Descripción</b>	<b>Monto</b>
Ingreso anual (ventas)	\$ 230,560.00
Gasto anual	\$ 201,506.67
Ganancia antes de ISR	\$ 29,053.33
ISR (31%)	\$ 9,006.53
Reserva Legal (5%)	\$ 1,002.34
Ganancia Neta	<b>\$ 19,044.46</b>

Se pretende que los costos iniciales sean recuperados en el menor tiempo posible por lo que se analizaron tres escenarios posibles con relación al precio de la flor individual. Los escenarios están regidos bajo el estudio de mercado que se realizó (figura 19) evitando así afectar el precio final de la flor y afectar su comercialización.

Los escenarios analizados se muestran en el cuadro 15, cada uno tiene un precio de por flor de Tulipán y se aplican las tasas legales de descuento sobre el Ingreso para obtener la ganancia neta.

**Cuadro 15.** Análisis de escenarios con variación de precios de la flor de Tulipán para comercialización.

<b>Escenario</b>	<b>Descripción</b>	<b>Monto</b>
<b>Escenario 1</b> Precio por flor \$1.96 Cantidad: 80,000 flores	Ingreso anual (ventas)	\$ 156,800.00
	Gasto anual	\$ 111,034.67
	Ganancia antes de ISR	\$ 45,765.33
	ISR (31%)	\$ 14,187.30
	Reserva Legal (5%)	\$ 1,578.90
	<b>Ganancia Neta</b>	<b>29,999.20</b>
<b>Escenario 2</b> Precio por flor \$2.62 Cantidad: 80,000 flores	Ingreso anual (ventas)	\$ 209,600.00
	Gasto anual	\$ 111,034.67
	Ganancia antes de ISR	\$ 98,565.33
	ISR (31%)	\$ 30,555.33
	Reserva Legal (5%)	\$ 3,400.50
	<b>Ganancia Neta</b>	<b>64,609.60</b>
<b>Escenario 3</b> Precio por flor \$3.28 Cantidad: 80,000 flores	Ingreso anual (ventas)	\$ 262,400.00
	Gasto anual	\$ 111,034.67
	Ganancia antes de ISR	\$ 151,365.33
	ISR (31%)	\$ 46,923.25
	Reserva Legal (5%)	\$ 5,222.10
	<b>Ganancia Neta</b>	<b>99,921.98</b>

Los escenarios ayudan a comprender mejor los gastos y ganancias que se podrían tener si se modifican los precios de comercialización de la flor de Tulipán. Es importante analizar su efecto proyectado a los años en que se recuperará la inversión inicial.

El escenario que se utilizará para analizar los costos del proyecto a largo de 5 años será el No. 2 con un precio por flor de \$ 2.62. Antes de iniciar la inversión se pretende incentivar a la Ventanilla Única de las importaciones (VUDI) a realizar un análisis de riesgo de plagas para poder importar bulbos de México para minimizar costos, pues

actualmente solo se permite el ingreso de bulbos de origen holandés. Por lo tanto, se espera que la compra de bulbos a Holanda se realice como máximo dos años y luego se pueda importar de México.

Al conocer el Ingreso por ventas y los Egresos para el Año No. 2, se puede establecer cuáles serán los Ingresos y Egresos de los próximos 3 años, pero estos valores se verán afectados por la tasa de inflación del país por lo que deben actualizarse por lo menos en un 10 por ciento (cuadro 12).

**Cuadro 16.** Aplicación de tasa de inflación del 10% anual sobre los Ingresos (I) y Egresos (E) del proyecto.

<b>Año</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>S</b>
1	\$ 300,000.00	\$ 189,538.86	\$ 110,461.14
2	\$ 230,560.00	\$ 112,634.67	\$ 117,925.33
3	\$ 253,616.00	\$ 123,898.19	\$ 129,717.81
4	\$ 278,977.60	\$ 136,491.30	\$ 142,486.30
5	\$ 306,875.36	\$ 150,140.69	\$ 156,734.67
<b>Saldo</b>	\$1,370,028.96	\$ 712,703.72	\$ 657,325.24

El cuadro 17 muestra el factor de actualización del 12 por ciento que se debe aplicar a los Ingresos y Egresos del proyecto para conocer el Valor Actual Neto (VAN) que no es más que la diferencia entre el valor actualizado de los cobros y pagos generados de la inversión y la Relación Beneficio/Costo (R B/C). La inversión inicial no se actualiza ya que se genera en el momento, a diferencia de los cobros y pagos futuros, conocidos como flujos de caja.



**Cuadro 17.** Aplicación del factor de actualización del 12 por ciento sobre los Ingresos y Egresos.

<b>Año</b>	<b>Ia</b>	<b>Ea</b>	<b>Sa</b>	<b>FA 12%</b>
1	\$ 300,000.00	\$ 189,538.86	\$ 110,461.14	
2	\$ 205,857.11	\$ 100,566.66	\$ 105,290.45	0.89
3	\$ 202,180.90	\$ 98,770.77	\$ 103,410.13	0.80
4	\$ 200,250.68	\$ 97,973.73	\$ 102,276.95	0.72
5	\$ 195,024.82	\$ 95,417.11	\$ 99,607.70	0.64
<b>Saldo</b>	<b>\$ 1,103,313.50</b>	<b>\$ 582,267.13</b>	<b>\$ 521,046.38</b>	

### 2.7.1 Valor Actual Neto VAN

Al conocer los Ingresos y Egresos anuales actualizados (cuadro 17) se puede calcular el Valor Actual Neto VAN de la siguiente forma.

*Formula:* 
$$\text{VAN} = (\text{Ingreso actualizado}) - (\text{Egreso actualizado})$$

$$\text{VAN} = \$ 1,103,313.50 - \$ 582,267.13$$

$$\text{VAN} = \$ 521,046.38$$

### 2.7.2 Relación Beneficio Costo R B/C

Para que un proyecto sea aceptable la R B/C debe ser mayor o igual que 1.0. Cuando se obtiene un valor igual a 1.0 significa que la inversión inicial fue recuperada, pero no se obtienen mayores ganancias. Si el valor es menor que 1.0 indica que la inversión no pudo ser recuperada durante el tiempo que duro el proyecto.

*Para calcular el R B/C se utilizaron los valores del cuadro 13. Se toma el total de los ingresos y se divide en el total de los egresos:*

Formula:  $R B/C = (\text{Ingreso actualizado}) / (\text{Egreso actualizado})$

$$R B/C = (\$1,103,313.50) / (\$ 582,267.13)$$

$$R B/C = \$ 1.89$$

**Cuadro 18.** Ingresos netos del proyecto durante 5 años y su ingreso acumulado.

Año	Ingreso Neto	Ingreso acumulado
1	\$ 131,000.00	\$ 131,000.00
2	\$ 230,560.00	\$ 361,560.00
3	\$ 253,616.00	\$ 615,176.00
4	\$ 278,977.60	\$ 894,153.60
5	\$ 306,875.36	\$ 1,201,028.96

### 2.7.3 Retorno de la Inversión ROI

Para calcular el tiempo en que retornará el dinero invertido se debe conocer el ingreso acumulado y analizar en qué año la inversión inicial es igual o aproximada. El cuadro 18 muestra que entre el año 1 y 2 los costos (\$ 189,538.86) es recuperada.

*Se selecciona el ingreso acumulado del primer año y se resta a la inversión inicial:*

$$\text{Ingreso acumulado} = (\$ 131,000.00) - (\$ 189,538.86) = \$ - 58,538.86$$

*El saldo (\$ - 58,538.86) indica que aún faltan un porcentaje de la inversión que se debe recuperar en el segundo año, por lo tanto se toma en cuenta dicho año pero sólo su ingreso neto y se divide con este valor:*

$$(\$ 58,538.86) / (\$ 230,560.00) = 0.2538$$

Los 0.2538 indican el tiempo en que se recuperará la inversión inicial durante el 2do año:

$$0.2538 \times 365 \text{ días} = 92.6 \text{ días}$$

$$92.6 \text{ días} / 30 \text{ días del mes} = 3 \text{ meses}$$

El resultado obtenido es 1 año y 3 meses para recuperar la inversión inicial del proyecto.

#### 2.7.4 Análisis de indicadores del proyecto

Los indicadores del proyecto se encuentran resumidos en el cuadro 19. El valor obtenido de R B/C muestra que por cada dólar invertido en el proyecto fue recuperado y además se obtuvo una ganancia extra de \$ 0.89 dólares reflejando que es una inversión factible (Anónimo, 2013).

EL VAN al ser mayor que 0 indica que el proyecto genera beneficio y no pérdidas. El ROI muestra también que, aunque se realizó un análisis para 5 años, la inversión inicial retornará entre el primer y segundo año de producción. En los años siguientes solo se obtendrán ganancias.

**Cuadro 19.** Indicadores del proyecto.

Criterios	Valores	Interpretación
VAN	\$ 521,046.38	Factible
R B/C	\$ 1.89	Factible
ROI	1 año y 3 meses	Factible

## 2.8 CONCLUSIONES

En Guatemala se realizan siembras de bulbos de Tulipán durante el mes de noviembre aprovechando las condiciones climáticas de la época para poder comercializarlo en el mes de febrero sin inversión en tecnologías. El proyecto de pre-factibilidad demostró que es posible producir flores durante todo el año o en fechas específicas para venta en el mercado local y recuperar la inversión en poco más de 1 año.

El cultivo de Tulipán es una flor ornamental cuyo mercado y aceptación va en crecimiento. Actualmente es cultivado en fechas específicas por algunos agricultores pero la mayoría de flores que se venden en el mes de febrero son importadas, lo que provoca un aumento de los precios.

La flor de Tulipán no es exigente en cuanto a cuidados agronómicos pero se debe mantener monitoreo constante para evitar infestaciones de plagas y/o enfermedades. La infraestructura requerida consta de un macro túnel y un sistema de riego por goteo, que es indispensable para el desarrollo.

El precio de las flores aumenta según el lugar de venta, pero cada año se pueden encontrar más variedades y volúmenes de flores disponibles, lo que indica un aumento de la preferencia del consumidor. Los canales de comercialización utilizados en Guatemala son dos: Importación y producción local para comercios formales e informales respectivamente.

Se determinó con ayuda del estudio financiero que la inversión inicial debe ser de US\$ 300.000,00. En el Año 1 se obtendrá una ganancia neta de US\$ 131,000.00 vendiendo cada flor de Tulipán a \$ 2.62. Con este valor se calcularon los próximos 3 años del proyecto aumentando un 10 por ciento cada valor por tasa de inflación anual. El análisis del VAN (US\$ 521,046.38), el R B/C (US\$ 1.89) y el ROI (1 años y 3 meses) determinado que, sí el total de las flores se vende al precio establecido durante los 5 años del proyecto será factible.

## **2.9 RECOMENDACIONES**

Solicitar un análisis de riesgo de plagas a la Ventanilla Única de las Importaciones (VUDI) para importar bulbos de Tulipán desde México para disminuir los costos de importación desde Holanda debido a que son elevados.

El manejo agronómico del cultivo requiere el aseguramiento de las condiciones óptimas para la germinación de bulbos y desarrollo de flores, la capacitación del personal y un técnico especialista son recomendables.

## 2.10 BIBLIOGRAFÍA

- AboutFlowers. (2013). *Flower Industry Overview*. Extraído el 15 de junio de 2014 desde <http://www.aboutflowers.com/about-the-flower-industry/industry-overview.html>
- Agromatica. (2013). *El Cultivo de tulipán. Viajamos a los Países Bajos con el cultivo de Tulipán*. Extraído el 18 de junio de 2014 desde <http://www.agromatica.es/el-cultivo-del-tulipan/>
- Amorin, Nicanor. (2014). *El mercado de Flores en Estados Unidos*. Business, Ideas, Opportunities and Marketing. Extraído el 15 de junio de 2014 desde <http://b2bctrade.blogspot.com/2014/04/data-business-el-mercado-de-flores-en.html>
- Anónimo. (2007). *Flores y Comercio Internacional*. Extraído el 15 de junio de 2014 desde <http://www.slideshare.net/alfredorodolfo/flores-y-comercio-internacional>
- Anónimo. (2013). *Capítulo III. Análisis de inversiones ganaderas*. Extraído el 02 de septiembre de 2015 desde <http://www.findeen.es/19.09,3.html>
- Avalos Barajas, Rosario. (2008). *Evaluación del crecimiento y floración de tulipá (Tulipa gesneriana L. Varlle de France) como respuesta a diferentes inóculos microbianos*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Tesis. Facultad de Biología. Extraído el 19 de junio de 2014 desde <http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/bitstream/123456789/4673/1/EVALUACIONDELCRECIMIENTOYFLORACIONDETULIPANTULIPAGESNERIANALVARLLEDEFRANCECOMORESUESTAADIFERENTESINOCULOSMICROBIANOS.pdf>
- Dardón G., Byron. (2013). *Exportación de plantas crece 6.9%*. Prensa Libre. Extraído el 14 de junio de 2014 desde [http://www.prensalibre.com/economia/Exportacion-plantas-crece\\_0\\_890910910.html](http://www.prensalibre.com/economia/Exportacion-plantas-crece_0_890910910.html)

deGUATE.com. *Recursos Naturales del Municipio de San Juan Chamelco*. Extraído el 26 de junio de 2014 desde <http://www.deguate.com/municipios/pages/alta-verapaz/san-juan-chamelco/recursos-naturales.php#.U6jac5R5Png>

eRegulations Guatemala. (2015). *Procedimiento general de importación*. Extraído el 31 de agosto de 2015 desde <http://guatemala.eregulations.org/procedure/148/143/>

FIA. Fundación para la Innovación Agraria. (2008). *Resultados y Lecciones en Tulipán*. Chile: Ministerio de Agricultura. Extraído el 17 de junio de 2014 desde <http://bibliotecadigital.fia.cl/gsd/collect/publicac/index/assoc/HASH01d1/ccfeb0ad.dir/11tuli>

France Iglesias, Andrés. (2005). *Técnicas de Producción de Tulipanes. Capítulo 5. Las enfermedades del Tulipán*. Provincia de Arauco, Región del Bio Bio. Extraído el 07 de marzo de 2016.

Infojardin. (2014). *Tulipán: plagas, enfermedades y trastornos*. Extraído el 07 de marzo de 2016 desde <http://articulos.infojardin.com/bulbosas/tulipan.htm>

Minec. (2014). *Guatemala: Destino de las Exportaciones (2010)*. Extraído el 14 de junio de 2014 desde <http://www.minec.gob.sv/cajadeherramientasue/index.php/las-relaciones-comerciales-ca-ue/comercio-guatemala-union-europea.html>

Mora, C. (2010). *Dulban: Como cultivar tulipanes*. Extraído el 18 de junio de 2014 desde <http://www.dulban.com.ar/SUB%20PAG/CULTIVO.htm>

Pérez, Edwin. (2013). *Inscripción de Empresas Mercantiles*. Extraído el 01 de septiembre de 2015 desde <http://edvinperez.blogspot.com/2013/04/tramites-que-se-hacen-en-el-registro.html>

Rosales, J. Magzul, F. (2012). *Floristerías se alistan para atender demanda*. Prensa

Libre. Chimaltenango. Extraído el 26 de junio de 2014 desde [http://www.prensa libre.com/chimaltenango/Floristerias-alistan-atenderdemanda\\_0\\_643735660.html](http://www.prensa libre.com/chimaltenango/Floristerias-alistan-atenderdemanda_0_643735660.html)

Ruano Granados, Juan. (2004). *Monografía de San Juan Chamelco*. Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Humanidades. Extraído el 15 de junio de 2014 desde [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07\\_1439.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1439.pdf)

Schiappacasse, F. (2000). *Cultivo de Tulipán*. España: Escuela de Agronomía. Extraído el 23 de junio de 2014 desde <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/seriesinia/NR>

Sijm, Gert. (2017). VWS Flowebulbs. Export – Import of flowerbulbs BV. Extraído el 3 de mayo de 2017 desde <https://www.vws-flowerbulbs.nl/bombilla/923/lalibela>

Soto de Paz, Gabriela Esther. (2014). *Análisis de la cadena de valor de los cartuchos (Zantedeschia aethiopica) en cuatro departamentos de Guatemala*. Universidad Rafael Landívar. Tesis. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. Extraído el 19 de agosto 2015 desde <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisortiz/2014/06/14/Soto-Gabriela.pdf>

TodoFlores. (2008). *Las Tulipanes*. Extraído el 18 de junio de 2014 desde <http://www.todo-flores.com/Enciclopedia/Flores/Tulipanes.html>

VINIFEX, (2001). *Manejo de Viveros en Plantas Ornamentales*. Manual Técnico. Extraído el 15 de junio de 2014 desde <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/oirsa/50000078.pdf>

Viven, Clemente. (2006). *El tulipán*. Extraído el 14 de junio de 2014 desde [http://blog.Clementeviven.com/?page\\_id=125](http://blog.Clementeviven.com/?page_id=125)

Vogelury. (2014). *Tulipa Lalibela*. Extraído el 18 de junio de 2014 desde <http://www.Vogelury.com.au/tulipa-lalibela-spring/>



## 2.11 ANEXOS

**Anexo 1.** Encuesta a floristerías formales e informales de las zonas 15, 16, 10 y 9 de la Ciudad de Guatemala.

1. De todos sus clientes ¿Qué porcentaje pregunta por flores de Tulipán fuera de temporada?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Todos (100%)	La mitad (50%)	Pocos (<50%)	NS/NR

2. ¿Vendería Tulipanes fuera de temporada?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Todos (100%)	La mitad (50%)	Pocos (<50%)	NS/NR

3. ¿Qué color de Tulipanes vende más?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Todos	Rojo	NS/NR

4. Fecha de venta

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Diciembre	Enero	Febrero	Marzo

5. Forma de venta de Tulipanes

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Individual	Racimo	Maceta

6. Productos adicionales

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Solas	Chocolates/dulces	Florero	Peluches

7. ¿Tiene un distribuidor específico de Tulipán?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Si	No	NS/NR

8. ¿Qué volumen de Tulipán vende el 14 de febrero?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
100	500	1000	2000

9. ¿Cree usted que cada año aumentan los consumidores de Tulipán?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Si	No	NS/NR

10. Podría dar un precio promedio por flor de Tulipán.

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1-10	11-20	21-30	31-40

**Anexo 2.** Metodología de muestreo utilizada para análisis de demanda, oferta y canales de distribución.

**Materiales y Métodos:** se realizó una búsqueda de referencias bibliográficas que otorgaran información sobre la demanda, oferta y canales de distribución del cultivo de Tulipán en Guatemala pero no se obtuvo información suficiente que ayudara a analizar a profundidad el mercado de dicho producto en el país. Debido a ésta problemática se decidió obtener la información por medio de encuestas efectuadas a las floristerías.

- *Procedimiento*

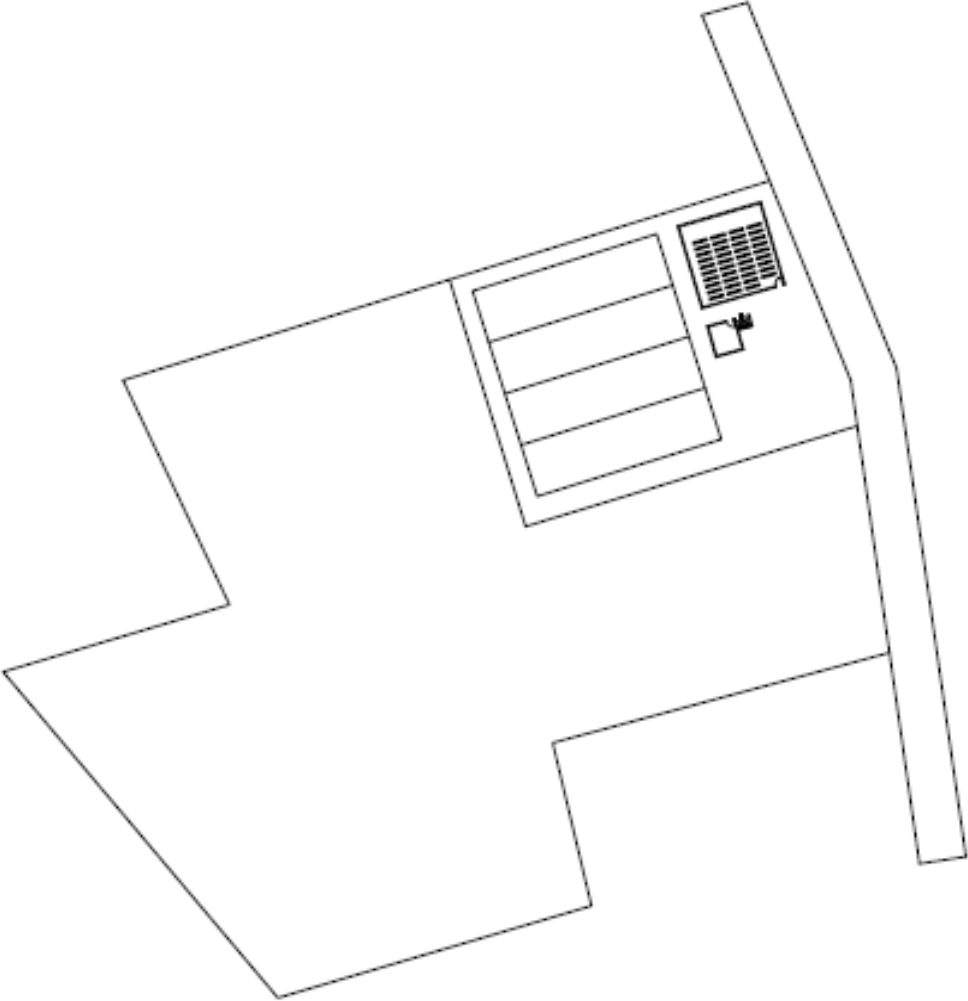
- **Materiales**

- Encuestas
- Bolígrafos

- **Toma de datos**

- Se identificaron floristerías de comercio formal (aquellas que tienen local propio) y de comercio informal (ventas que se encuentran ubicadas en banquetas y son ambulantes) ubicadas en zonas 9, 10, 15 y 16.
- Las floristerías se identificaron por medio de visitas a las diferentes zonas, sin embargo, sólo un porcentaje participó en la encuestas. En el caso del Comercio Formal los vendedores no tenían información del origen de las flores. Los vendedores del Comercio Informal no participaron activamente por temor de seguridad.
- La selección de dichas zonas se realizó por el nivel de plusvalía que actualmente presentan y el poder adquisitivo de los compradores potenciales.
- Las preguntas se hicieron de forma directa y anotando su respuesta en cada una.

**Anexo 3.** Plano del área utilizada para instalación del macro túnel, bodega, cuarto frio y servicios sanitarios.



### **3. CONSULTORÍA A EMPRESA**

ACTUALIZACIÓN DE HERRAMIENTA PARA CAPACITAR A PERSONAL  
DE CAMPO EN LA IDENTIFICACIÓN DE AGENTES PATÓGENOS EN  
PLANTAS ORNAMENTALES, EMPRESA VITA FARMS

### **3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

La empresa Vita Farms S.A. está ubicada en el km 3.5 al Zapote Villa Canales, Ciudad de Guatemala. Esta dedicada a la producción y exportación de plantas ornamentales. Cuenta con 63 invernaderos y 164 trabajadores.

Entre las plantas ornamentales de mayor importancia económica por volumen de exportación para la empresa se encuentran: *Echeverias* sp. (rosa de alabastro), *Epipremnum* sp. (potos), *Vinca minor* (hierba doncella), *Dieffenbachia* sp. (Difembaquia) y *Kalanchoe* sp. (escarlata o calanchoe).

#### **3.1.1 Términos de la consultoría**

La empresa posee una herramienta electrónica de capacitación de personal de campo (en formato office) enfocada a control fitosanitario. En esta se muestran los signos y síntomas que los patógenos provocan en los cultivos de forma muy general y se encuentra desactualizada ya que algunas plantas ornamentales ya no se producen y se han introducido nuevas variedades.

La empresa solicita la actualización de la herramienta con fotografías reales, que incluya resultados de laboratorio en donde se identifiquen agentes patógenos que estén relacionados con las plantas ornamentales que producen.

Se incluirán métodos de control cultural y químico de cada agente patógeno en la presentación y elaboración de una herramienta pictográfica que servirá para la identificación en campo de los agentes patógenos más importantes.

## 3.2 ANTECEDENTES

### 3.2.1 Enfermedad

Para que una enfermedad ocurra son necesarios tres factores:

- El patógeno: bacteria, hongo, virus o nematodos
- Un hospedero o cultivo
- Condiciones ambientales favorables: temperatura, humedad, tipo de suelo, fertilidad.

Algunas enfermedades ocurren solamente en un cultivo: son hospederos específicos; en otros casos otras enfermedades ocurren en distintas especies y familias de plantas, pero, en todos los casos, el hospedero proporciona alimento al patógeno. El hospedero puede ser la semilla, la parte vegetativa o las malezas. La dependencia es muy grande: si el hospedero no está presente durante un cierto tiempo, el patógeno desaparecerá (Dávila, 2000).

### 3.2.2 Control fitosanitario

El objetivo del control fitosanitario es evitar, prevenir o disminuir las pérdidas económicas causadas por las plagas y enfermedades ornamentales utilizando para ello las medidas más convenientes y adecuadas en cada momento.

Las estrategias se pueden definir en:

- a. Exclusión:** cuando se pretende evitar la introducción de la enfermedad en las áreas libres de ella.
- b. Evasión:** cuando se pretende evitar que la plaga se instale y desarrolle sobre las plantas cultivadas.
- c. Erradicación:** cuando se pretende eliminar la plaga presente sobre o en el entorno de las plagas afectadas.

**d. Protección:** desarrollar características de la propia planta para que pueda desarrollar barreras que le permitan resistir mejor al ataque de la plaga.

### **3.3.3 Manejo integrado de enfermedades**

Consiste en la utilización armónica de una serie de prácticas que sin deteriorar el ambiente pretende evitar que los insectos o patógenos dañen los cultivos y por ende la economía del productor (Ramón, 2007). Su enfoque es conjugar las ventajas de los diferentes métodos de control de acuerdo a las condiciones específicas de cada cultivo y mantener las poblaciones a un nivel que no ocasionen daños significativos (Anónimo, 2015).

Según el manejo integrado de enfermedades, la elección de uno o varios métodos debe sustentarse en un conocimiento previo sobre:

- El cultivo, su estado de desarrollo y niveles de resistencia y tolerancia.
- La enfermedad, su ciclo de vida, los daños que causa, sus hábitos o preferencias y su nivel de vulnerabilidad.
- Las condiciones ambientales que pueden favorecer o limitar el avance de la plaga o enfermedad.

#### **a. Significado de enfermedad**

Las enfermedades que padecen las plantas son desordenes fisiológicos provocados por problemas internos o por ataques de agentes patógenos como hongos, virus o bacterias. Estos microorganismos dependen de las plantas alimentarse y reproducirse afectando su desarrollo y disminuyendo su productividad (Anónimo, 2015).

#### **b. Manifestación de enfermedades**

Las enfermedades producen síntomas que son fáciles de reconocer pero que en otros casos pueden ser confundidos, por ello se requiere un análisis de laboratorio para identificarlos correctamente y poder darles el control más adecuado (Anónimo, 2015).

### **c. Formas de propagación**

Los hongos se propagan por medio de esporas que son llevadas por el viento o agua y que al encontrar las condiciones de humedad y temperatura favorables, se desarrollan en las hojas y tallos de la planta. Los virus se pueden propagar por contacto directo y por acción de los insectos, también por semillas, injertos y polen (Anónimo, 2015).

**d. Medidas preventivas:** se pretende evitar dificultades posteriores logrando:

- Aumentar la resistencia individual de la planta.
- Situar a la planta en condiciones apropiadas para aumentar la resistencia.
- Crear las condiciones desfavorables para los patógenos.

**e. Tratamientos vitalizadores:** consiste en potenciar y nutrir bien a la planta para que resista al ataque de los insectos: ejemplo los preparados de plantas, estiércoles, fermentos, caldos microbiales e hidrolizados (Ramón, 2007).

**f. Medidas curativas:** son las que se aplican una vez que la planta ha sido infestada por la plaga o enfermedad (Ramón, 2007).

**g. Control físico:** incluye una gama de procedimientos para cambiar el ambiente a fin que este no sea propio para el desarrollo del patógeno por ejemplo la temperatura alta o muy baja y el uso de desecantes (Ramón, 2007). También se incluyen técnicas de destrucción del patógeno con calor y agua (Anónimo, 2015).

**h. Control cultural:** también llamado control preventivo, es el manejo adecuado que se le da al cultivo en lo que respecta al suelo, agua, escardas, podas sanitarias, tutorajes, acolchonados o mulch, cultivos asociados, plantas repelentes, cultivos trampas, incorporación de materia orgánica, control de la época de siembra y cosecha (Ramón, 2007).

**i. Control mecánico:** este método consiste en la destrucción manual de insectos, la recolección a base de aspiradoras, el manejo del agua, la implementación de barreras (Ramón, 2007). Retirar del campo plantas enfermas o las partes de algunas de ellas que estén afectadas por la enfermedad (Anónimo, 2015).



**j. Control natural:** consiste en que los depredadores naturales de los insectos plagan ayudan a mantener el equilibrio en el medio como por ejemplo aves, mamíferos, arácnidos, reptiles, batracios e insectos benéficos (Ramón, 2007).

**k. Control etológico:** consiste en determinar la atracción que los insectos sienten por determinados estímulos utilizando dispositivos químicos o físicos que afectan el comportamiento de los insectos tales como fermentos, luz, colores y feromonas (Ramón, 2007).

**l. Control filogenético:** propone el uso de cultivos resistentes o tolerantes a las plagas (Ramón, 2007).

**m. Control legal:** son mandatos del estado como:

- Evitar en lo posible la introducción o el arraigo de plagas o enfermedades procedentes de otros países.
- Evitar y retardar la dispersión de plagas localizadas en áreas restringidas.
- Reforzar y coordinar a nivel regional la implementación de un manejo ecológico de las plagas.
- Asegurar la calidad y eficiencia de los insumos a utilizarse (Ramón, 2007).

**n. Control autocida:** consiste en la liberación de insectos estériles o de poblaciones genéticamente degradadas o contaminadas para influir en la reproducción y sobrevivencia de las poblaciones de plagas o en su contaminación (Ramón, 2007).

**ñ. Control químico:** consiste en el uso de productos sintéticos o químicos. Este control se recomienda solo cuando la enfermedad ha alcanzado mayores niveles de gravedad (Anónimo, 2015).

### **3.3 OBJETIVOS**

#### **GENERAL:**

Actualizar la herramienta de capacitación para formación de personal de campo en la identificación de agentes patógenos en plantas ornamentales dentro de invernadero de la empresa Vita Farms.

#### **ESPECÍFICOS:**

Realizar el inventario de enfermedades presentes en los cultivos de importancia económica, basado en resultados de laboratorio.

Elaborar una clave de identificación pictográfica que sirva de apoyo para el personal de campo en la identificación de enfermedades por medio de los síntomas.

Proporcionar herramientas y técnicas para implementar control cultural y químico de agentes patógenos identificados dentro de los invernaderos.

## **3.4 METODOLOGÍA**

### **3.4.1 Materiales y métodos**

La primera visita a la empresa se realizó durante el mes de agosto de 2014 y la empresa compartió un listado de las plantas ornamentales que debían ser incluidas en la herramienta de capacitación. Dichas plantas están siendo atacadas por enfermedades por lo que se debió realizar muestreos y enviarlos al laboratorio para diagnóstico.

#### **a. Procedimiento de toma de muestras**

##### **– Materiales**

- Cámara fotográfica
- Bisturís
- Bolsas plásticas transparentes
- Papel periódico
- Termómetro e higrómetro
- Machete
- Atomizador con agua
- Recipiente con desinfectante amonio cuaternario.

##### **– Recolección**

La empresa proporcionó un listado de las plantas que tienen sintomatología de patógenos no identificados (cuadro 16), que sirvió para la recolección y posterior análisis. Se identificaron los invernaderos en donde tenían reportada la presencia de sintomatología de enfermedades, se tomaron muestras teniendo el cuidado de desinfectar el equipo para evitar la diseminación de patógenos. También se midió la temperatura y humedad relativa para correlacionarlo con los patógenos.

**Cuadro 20.** Listado de plantas muestreadas para análisis de laboratorio.

CULTIVO	SINTOMATOLOGÍA
<i>Peperomia Pixie Lime</i>	Mancha negra
<i>Pilea Aluminum Plant</i>	Mancha foliar
<i>Kalanchoe thyrsiflora Desert Rose</i>	Pudrición acuosa
<i>Gynura auriantica Purple Passion</i>	Pudrición del tallo
Suculentos	Pudrición negra
<i>Sempervivum sp.</i> ,	Pudrición acuosa
<i>Hemigraphis Purple Waffle</i>	Pudrición basal
<i>Peperomia Nevada</i>	Pudrición basal
<i>Salvia nemerosa May Night</i>	Pudrición negra
<i>Chlorophytum comosum</i>	Mancha marrón foliar y de estolón
<i>Vinca minor Bowles</i>	Pudrición basal
<i>Vinca minor Bowles</i>	Amarillamiento

Según el síntoma observado en la planta se tomaron las muestras, identificándolas y tomándoles fotografías de referencia. Se realizaron cortes de secciones de la planta con el bisturí previamente desinfectado, luego se colocaron en bolsas plásticas con papel periódico humedecido con agua para mantener las partes de la planta húmeda mientras se trasladaban al laboratorio.

La empresa Vita Farms tiene como laboratorio de confianza el Centro de Diagnóstico Parasitológico, Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo que se procedió a llevarlas para su respectivo análisis.

Con la obtención de los resultados del laboratorio, se procedió a correlacionar las fotografías de las plantas con síntomas observados durante la recolección y la información proporcionada por la literatura. Las fotografías que se incluyen en el presente documento fueron tomadas en los invernaderos de Vita Farms.

### 3.5 PRODUCTO

La herramienta de capacitación se actualizó con las plantas que no estaban incluidas en la versión anterior. La especie ornamental que fue introducida recientemente es *Kalanchoe* sp. y que se incluye junto con nuevas especies (cuadro 16).

Se realizó el inventario de enfermedades presentes en los cultivos, con base en los resultados obtenidos de los análisis de laboratorio realizados por la empresa con anterioridad y a los nuevos realizados para este documento.

Se elaboró la clave de identificación pictográfica con las fotografías obtenidas al momento del muestro por cada cultivo, para que la sintomatología pueda asociarse a los agentes patógenos y que el personal de campo pueda realizar un pre-diagnóstico. Se incluyeron técnicas de control cultural y químico por cada agente patógeno en particular, que pueden ser incluidos en el plan de manejo fitosanitario de Vita Farms.

Puede observarse en el anexo 3 el listado de patógenos diagnosticados anteriormente por Vita Farms. Estos datos se integraron a los nuevos resultados de laboratorio efectuados para la presente consultoría (anexo 2) para que la herramienta de capacitación fuera lo más actualizada y completa posible. Predominó la incidencia de hongos fitopatógenos del suelo y algunas bacterias, sobre todo en plantas suculentas como *Kalanchoe*.

La empresa debe mantener actualizada la herramienta de capacitación tomando fotografías a las muestras previo al envío a laboratorio para tener un registro de los síntomas presentes en campo, identificándolas con un código para anexarlas al resultado del análisis y tener una referencia gráfica de la sintomatología del patógeno.

Para mejor control de patógenos y facilitar su detección temprana se debe incluir un listado de cada síntoma dentro de los invernaderos donde se encuentren las plantas del análisis para su detección temprana.

### 3.5.1 Herramienta de capacitación



## GUÍA DE IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES

Ana Carmen Morataya



2

### ¿CÓMO USAR ESTA GUÍA?

#### AL PRESENTADOR:

Esta guía presenta las enfermedades más frecuentes registradas por análisis de laboratorio dentro de los invernaderos. Al inicio encontrará una introducción y varios conceptos que ayudan en la orientación de esta guía.

**Hipervínculo:** Se incluye un índice del contenido con hipervínculos para que la selección de algún patógeno específico sea más rápida debido a la cantidad de información que posee este documento.

**Fotografías:** Las fotografías que fueron tomadas en Vita Farms no presentan referencia, pero se indica en la parte inferior de cada diapositiva que son de la finca. Las fotografías tomadas de internet tienen un asterisco (\*) al final del nombre y se incluye en la parte inferior la dirección de la cual fue obtenida.

3

### ÍNDICE

#### [INTRODUCCION](#)

#### [ENFERMEDAD](#)

- [Patógeno](#)
- [Hospedero o cultivo](#)
- [Condiciones ambientales favorables](#)

#### [CONTROL FITOSANITARIO](#)

4

## ENFERMEDADES

### Phytophthora sp.

- o Sintomatología en campo
- o Control cultural y control químico
  - [Echeveria spp.](#)
  - [Hemigraphis purple waffle](#)
  - [Peperomia pixie lime](#)
  - [Peperomia nevada](#)
  - [Crassula ovata](#)
  - [Ajuaga repants](#)
  - [Sempervivum spp.](#)
  - [Chlorophytum spp.](#)
  - [Vinca spp.](#)
  - [Pilea spp.](#)
  - [Gynura spp.](#)

### Rhizoctonia solani

- o Sintomatología en campo
- o Control cultural y control químico
  - [Ajuaga repants](#)
  - [Vinca spp.](#)
  - [Echeveria spp.](#)
  - [Gynura spp.](#)
  - [Pilea spp.](#)
  - [Peperomia spp.](#)

### Erwinia sp.

- o Sintomatología en campo
- o Control cultural
  - [Peperomia pixie lime](#)
  - [Kalanchoe spp.](#)
  - [Pilea spp.](#)

### Pythium sp.

- o Sintomatología en campo
- o Control cultural y control químico
  - [Echeveria spp.](#)
  - [Pilea spp.](#)
  - [Ajuaga repants](#)

### Fusarium sp.

- o Sintomatología en campo
- o Control cultural y control químico
  - [Echeveria spp.](#)
  - [Kalanchoe spp.](#)
  - [Peperomia spp.](#)
  - [Gynura spp.](#)
  - [Vinca spp.](#)

### Verticillium sp.

- o Sintomatología en campo

- o Control cultural y control químico
  - [Pilea aluminum plant](#)
  - [Chlorophytum spp.](#)
  - [Fittonia spp.](#)

### Pseudomonas sp. (bacterias)

- o Sintomatología en campo
- o Control químico
  - [Crassula ovata](#)

### Colletotrichum dematium

- Sintomatología en campo
- Control químico
  - [Chlorophytum spp.](#)

### Agrobacterium sp.

- Sintomatología en campo
- Control cultural
  - [Kalanchoe spp.](#)

### Cladosporium herbarum

- Sintomatología en campo
- Control cultural y control químico
  - [Echeveria spp.](#)
  - [Vinca spp.](#)
  - [Kalanchoe spp.](#)

### Corvnespora sp.

- Sintomatología en campo
- Control cultural y control químico
  - [Pilea spp.](#)

### Botrytis cinérea

- Sintomatología en campo
- Control cultural y control químico
  - [Gynura spp.](#)

### Phoma sp.

- Sintomatología en campo
- Control cultural y control químico
  - [Fittonia spp.](#)

## INTRODUCCIÓN

- Cuando se trabaja con plantas ornamentales para exportación es importante que todo el personal conozca los tipos de enfermedades que suelen atacar a las plantas, pero mas importante aun, es saber como prevenir las y/o disminuir su daño dentro de los invernaderos.



## ENFERMEDAD



Factores que se deben cumplir:

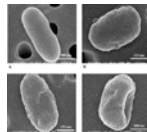
1. **PATOGENO:** Bacteria, hongo, virus o nematodos.



Nematodo: *Meloidogyne* sp.\*



Hongo: *Phytophthora* sp.\*



Bacteria: *Erwinia carotovora* \*

## ENFERMEDAD



Factores que se deben cumplir:

2. **UN HOSPEDERO O CULTIVO.**



10

## ENFERMEDAD



Factores que se deben cumplir:

### 3. CONDICIONES AMBIENTALES FAVORABLES.



Tipo de riego



Humedad relativa y temperatura



Humedad y tipo de suelo

11

## CONTROL FITOSANITARIO



- Evitar
- Prevenir
- disminuir

PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR PLAGAS Y ENFERMEDEDES

### MANEJO DE ENFERMEDEDES

#### Control físico:

- Cambio de ambiente.

#### Control mecánico:

- Uso de equipos.

#### Control cultural:

- Todos los manejos adecuados.

#### Control químico:

- Uso de insecticidas, fungicidas y nematocidas.

12



CULTIVOS



*Phytophthora sp.*



14

### *Phytophthora sp.*



#### o SINTOMATOLOGÍA EN CAMPO

- Hojas amarillas y marchitas. Luego cambian a café.
- Posibles zonas secas en tallos con manchas oscuras en el tejido debajo de éstas.
- Ataca las raíces ocasionando podredumbre.
- Podredumbres a la altura del cuello de la planta con el consiguiente marchitamiento de las hojas.
- Ataca a plantas de 1 a 3 años, aunque puede aparecer a cualquier edad de la planta.



Hongo: *Phytophthora sp.*\*



Hongo: *Phytophthora sp.* 1) Zoosporangioforo. 2) Zoosporangio. 40x.\*

### *Phytophthora sp.*



#### o CONTROL CULTURAL

- Eliminación de todas las partes atacadas. Tratamiento fúngico específico.
- Evitar encharcamientos de agua.
- Reducir terrones del suelo.
- Limpieza de equipo y calzado entre cultivos.
- No regar con temperaturas superiores a los 20°C.
- Desinfección del suelo con vapor de agua.
- Rotación de cultivo.

#### o CONTROL QUÍMICO

Agregar a la desinfección del suelo:

- Fenamiosulf
- Fosetil-AI
- Etilfosfito de aluminio
- Metalaxil

16



CULTIVO: *Echeveria spp.*



*Phytophthora sp.*

17

CULTIVO: *Hemigraphis purple waffle*



*Phytophthora sp.*

18

CULTIVO: *Peperomia pixie lime*



*Phytophthora sp.*

19

CULTIVO: *Peperomia nevada*



*Phytophthora sp.*

20

CULTIVO: *Crassula ovata*



*Phytophthora sp.*

21

CULTIVO: *Ajuga reptans*



*Phytophthora sp.*

22

CULTIVO: *Sempervivum spp.*



*Phytophthora sp.*

23

CULTIVO: *Chlorophytum spp.*



*Chlorophytum comosum\**

*Phytophthora sp.*

24

CULTIVO: *Vinca spp.*



*Vinca minor variegada*

*Phytophthora sp.*

25

CULTIVO: *Pilea spp.*



Variedad *Pilea involucrata\**

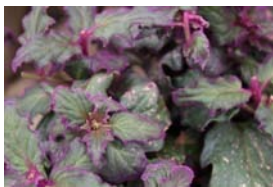
*Phytophthora sp.*



Variedad *Pilea "Moon Valley"\**

26

CULTIVO: *Gynura spp.*



*Phytophthora sp.*



27

*Rhizoctonia solani*



28

## Rhizoctonia solani



### o SINTOMATOLOGÍA EN CAMPO

- Puede aparecer asociado a *Pythium*.
- Hojas pálidas, amarillas o pequeñas.
- Síntomas foliares en hojas inferiores y avanza hacia arriba.
- Tallos podridos en la superficie del suelo.
- Tallos con chancros hundidos y secos.
- Raíces marrones, blandas y que se desintegran.

29

## Rhizoctonia solani



### o CONTROL CULTURAL

- Control de la alta humedad y temperatura.
- Evitar contacto directo de plantas con el suelo.
- Desinfección del suelo con vapor de agua y adicionar bromuro de metilo o metan-sodio.
- Quema de plantas enfermas.
- Desinfección de herramientas por inmersión.

### o CONTROL QUÍMICO

Sistémicos:

- Etridiazol
- Fenaminosulf
- Fosetil-Al
- Metalaxil
- Glicofeno
- Benomilo
- Metil-tiofanato
- Tiabendazol

30

### CULTIVO: *Ajuga reptans*



*Rhizoctonia solani*

31

### CULTIVO: *Vinca spp.*

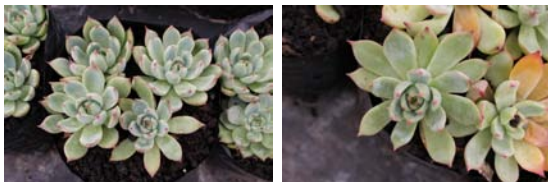


*Vinca minor variegada*

*Rhizoctonia solani*

32

### CULTIVO: *Echeveria spp.*



*Rhizoctonia solani*

33

### CULTIVO: *Gynura spp.*



*Rhizoctonia solani*



34

## CULTIVO: *Pilea spp.*



Variedad *Pilea involucrata*\*

*Rhizoctonia solani*



Variedad *Pilea "Moon Valley"*\*

35

## CULTIVO: *Peperomia spp.*



*Rhizoctonia solani*



36

## *Erwinia sp.*



37

## *Erwinia sp.*



### o SINTOMATOLOGÍA EN CAMPO

- Pudrición blanda (planta suave).
- Olor desagradable (como pescado descompuesto).
- Lesión negra en la línea del suelo que provoca debilitamiento del tallo.

38

## *Erwinia sp.*



### o CONTROL CULTURAL

- No herir el tallo de la planta durante el trasplante o cortes.
- Quema del material contaminado.
- Saneamiento.
- Evitar salpicaduras de agua.
- Evitar herramientas contaminadas.

39

## CULTIVO: *Peperomia pixie lime*



Pudrición blanda (planta suave).  
Olor desagradable.



Lesiones  
negras

*Erwinia sp.*

40

CULTIVO: *Kalanchoe* spp.



Variedad *Kalanchoe thyrsoiflora* \*

*Erwinia* sp.



Variedad *Kalanchoe thyrsoiflora* \*

41

CULTIVO: *Pilea* spp.



Variedad *Pilea involucrata*\*

*Erwinia* sp.



Variedad *Pilea "Moon Valley"*\*

42

*Pythium* sp.



43

*Pythium* sp.



o SINTOMATOLOGÍA EN CAMPO

- Lesiones café oscuro a negro cerca del suelo.
- Podredumbre del cuello y raíces.
- Se desarrollo en niveles de humedad altos y a temperaturas entre 20 y 30°C.
- Plantas adultas cambian a color amarillento y se marchitan.
- Enrollamiento de hojas.
- Raíces blancas cambian a marrón claro, luego marrón oscuro y negro.
- La raíz dañada se desintegra fácilmente.

44

*Pythium* sp.



o CONTROL CULTURAL

- Disminuir humedad del suelo.
- Limpieza de herramientas
- Dejar secar a las plantas adultas cuando los daños no son muy graves.
- Renovación de plantas madres (utilizarla dos veces y luego reemplazar por plantas jóvenes resistentes).
- Evitar estresar a la planta durante la cosecha.
- Proporcionar buena ventilación entre las plantas.
- Mantener un pH bajo sin llegar a dañar la planta

o CONTROL QUÍMICO

Sistémicos:

- Etridiazol
- Etazol al suelo
- Diazoben
- Etridiazol
- Fenaminosulf
- Fosetil-Al
- Metalaxil

45

CULTIVO: *Echeveria* spp.



*Pythium* sp.



46

## CULTIVO: *Pilea spp.*



Variedad *Pilea involucrata*\*

*Pythium sp.*

47

Variedad *Pilea "Moon Valley"*\*

## CULTIVO: *Ajuga reptans*



*Pythium sp.*

48

## *Fusarium sp.*



49

## *Fusarium sp.*



### o SINTOMATOLOGÍA EN CAMPO

- Los tallos de un lado de la planta se ponen amarillos y se marchitan curvándose hacia abajo y rizándose.
- La coloración de las hojas es amarilla.
- La planta se marchita rápidamente.
- Coloración blanca, amarilla o café de los haces vasculares.
- Deshilachamiento de los tejidos sin afectar la medula.
- Temperatura óptima para el desarrollo: 25 y 30°C.
- Humedad relativa superior a 80%.
- La planta se marchita de abajo hacia arriba.

50

## *Fusarium sp.*



### o CONTROL CULTURAL

- Disminuir humedad del suelo.
- Disminuir humedad del suelo.
- Calentar el suelo entre 57.5 60°C durante 30 minutos.
- Evitar excesos de humedad en la zona del cuello de la planta.
- Remover plantas infectadas y quemarlas ya que es un hongo saprofito.

### o CONTROL QUÍMICO

Tratamientos a base de:

- Etridiazol
- Dazomet
- Methan sodio
- Metil isotiocianato

Fungicidas sistémicos

- Benomyl
- Thiabendazol
- Carbendazim
- Metiltiofanato.

51

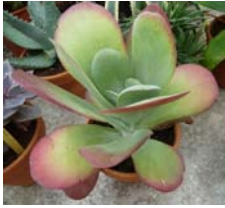
## CULTIVO: *Echeveria spp.*



*Fusarium sp.*

52

### CULTIVO: *Kalanchoe* spp.



Variedad *Kalanchoe thysiflora* \*

*Fusarium* sp.



Variedad *Kalanchoe thysiflora* \*

53

### CULTIVO: *Peperomia* spp.



*Fusarium* sp.



54

### CULTIVO: *Gynura* spp.



*Fusarium* sp.



55

### CULTIVO: *Vinca* spp.



*Vinca minor variegada*

*Fusarium* sp.

56

## *Verticillium* sp.



57

### *Verticillium* sp.



#### o SINTOMATOLOGÍA EN CAMPO

- No provoca daños necróticos.
- Amarillamiento de las hojas y marchitez primero en los márgenes y luego en las venas.
- La decoloración puede ser marrón oscuro, negro o verde oliva.
- En casos avanzados, las plantas exhibirán defoliación rápida.
- Síntomas aparecen en una sola rama o sección de la planta, sobre todo en tiempo caluroso y seco.
- Temperatura óptima de desarrollo: 18 – 28°C.
- Colonias aterciopeladas de color gris verdoso oscuro.
- Podredumbre seca, firme y flexible.

58

## Verticillium sp.



### o CONTROL CULTURAL

- Evitar daño en las raíces.
- Seleccionar cultivares resistentes.
- Desinfectar el suelo a 60°C durante 30 minutos.
- Eliminar todas las plantas que presenten síntomas de marchitez

### o CONTROL QUÍMICO

- Fungicidas
- Benomyl
  - Chlorothalonil
  - Thiabendazole

59

## CULTIVO: *Pilea aluminum plant*



Verticillium sp.

60

## CULTIVO: *Chlorophytum spp.*



*Chlorophytum comosum\**

Verticillium sp.

61

## CULTIVO: *Fittonia spp.*



*Fittonia albivenis \**

Verticillium sp.

62

## *Pseudomonas sp. (bacterias)*



63

## *Pseudomonas sp. (bacterias)*



### o SINTOMATOLOGÍA EN CAMPO

- No provoca daños necróticos.
- Eliminar restos vegetales.
- Evitar presencia de insectos en el invernadero.
- Limpieza de herramientas, botas y vestuario de los trabajadores

64



## *Pseudomonas sp. (bacterias)*



### o CONTROL QUÍMICO

Tratamientos a base de:

- Dazomet
- Methan sodio
- Metil isotiocianato

65

## CULTIVO: *Crassula ovata*



*Crassula ovata* \*

*Pseudomonas sp.*

66

## *Colletotrichum dematium*



67

## *Colletotrichum dematium*



### o SINTOMATOLOGÍA EN CAMPO

- Manchas negras, pardas o gris-ceniza, con aspecto de zona seca en hojas y tallos.
- Manchas hundidas.

68

## *Colletotrichum dematium*



### o CONTROL QUÍMICO

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| - Diclofluanida | -Carbendazima    |
| - Mancozeb      | -Clortalonil     |
| - Maneb         | -Metil-tiofanato |
| - Benomilo      | -Polioxina-B     |
|                 | -Tiabendazol     |

69

## CULTIVO: *Chlorophytum spp.*



*Chlorophytum comosum*\*

*Colletotrichum dematium*

70

## Agrobacterium sp.



71

## Agrobacterium sp.



- o **CONTROL CULTURAL**
  - Limpieza de herramientas.
  - Evitar salpicaduras al regar.
  - El exceso de humedad daña sus hojas vellosas ya que se pudren fácilmente cuando el agua condensa se estanca entre sus finísimos pelos.
  - Delimitar áreas contaminadas y restringir el paso innecesario de personal.
  - Las herramientas, botas y otros deben lavarse con bactericida cada vez que salen de las áreas restringidas.

73

## Cladosporium herbarum



75

## Agrobacterium sp.



- o **SINTOMATOLOGÍA EN CAMPO**
  - No provoca daños necróticos.
  - Presencia de tumores y agallas (por auxinas y citoquininas que provoca crecimiento anormal).
  - Tumores agrupados en forma de cadenas.
  - Hinchazón o crecimiento excesivo.

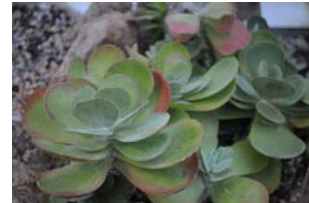
72

## CULTIVO: *Kalanchoe* spp.



Variedad *Kalanchoe thysiflora* \*

*Agrobacterium* sp.



Variedad *Kalanchoe thysiflora* \*

74

## Cladosporium herbarum



- o **SINTOMATOLOGÍA EN CAMPO**
  - No provoca daños necróticos.
  - Temperatura óptima de desarrollo: 18 – 28°C.
  - Colonias aterciopeladas de color gris verdoso oscuro.
  - Podredumbre seca, firme y flexible.

76

## Cladosporium herbarum



### o CONTROL CULTURAL

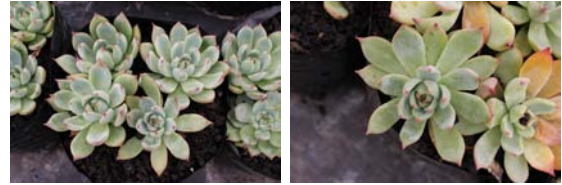
- Saneamiento del campo.
- Drenaje del área.
- Eliminación de plantas afectadas.

### o CONTROL QUÍMICO

- Fungicidas
- Pyraclostrobin
  - Pirimetanil
  - Fludioxonil
  - Cyprodinil + fludioxonil

77

## CULTIVO: *Echeveria spp.*



*Cladosporium herbarum*

78

## CULTIVO: *Vinca spp.*



*Vinca minor variegata*

*Cladosporium herbarum*

79

## CULTIVO: *Kalanchoe spp.*



Variedad *Kalanchoe thysiflora* \*

*Cladosporium herbarum*



Variedad *Kalanchoe thysiflora* \*

80

## *Corynespora sp.*



81

## *Corynespora sp.*



### o SINTOMATOLOGÍA EN CAMPO

- No provoca daños necróticos.
- Se presenta como una mancha anillada.
- Pueden ser puntos decrecientes (hundidos) hasta grandes manchas anilladas.
- Se acrecienta con humedad relativa >80% y temperaturas entre 20-25°C.
- Puntuaciones de color castaño rojizo rodeadas de un halo amarillo que envuelve el punto necrótico.
- Con el tiempo se forman grandes manchas de hasta 2 cm de diámetro.

82

## Corynespora sp.



- CONTROL CULTURAL
  - Evitar mojar las hojas durante el riego.
  - Eliminar plantas contaminadas.
- CONTROL QUÍMICO
  - Carbendazim

83

## CULTIVO: *Pilea spp.*



Variedad *Pilea involucreta*\* Variedad *Pilea "Moon Valley"*\*

*Clorynespora sp.*

84

## Botrytis cinerea



85

## Botrytis cinerea



- SINTOMATOLOGÍA EN CAMPO
  - No provoca daños necróticos.
  - Conocido como moho gris.
  - Enmohecimiento gris de hojas, tallos y raíces.
  - Provoca putrefacción en heridas en cualquier parte.
  - Es común cuando existe humedad relativa alta y estancamiento del aire.
  - Temperatura esta a 20-25°C.
  - Es transportada por el viento, gotas de agua, etc. provoca podredumbres blandas y oscuras o traslucidas.

86

## Botrytis cinerea



- CONTROL CULTURAL
  - Evitar lesiones o provocar estrés.
  - Fomentar la buena circulación de aire.
  - Reduzca la humedad relativa durante la noche con ayuda de calor.
  - Mantenerse por encima de los 60°C si es posible. El saneamiento a fondo del invernadero es obligatorio.
  - Retirar material y restos vegetales infectados.
  - Controlar la densidad de población.
  - Hacer riegos durante la mañana para evitar humedad del suelo en la noche.
- CONTROL QUÍMICO
  - Fungicidas:
    - Cyprodinil + fludioxonil
    - Fen Hexamid
    - Pyrimetaniil
    - Iprodiona
    - Boscalid

87

## CULTIVO: *Gynura spp.*



*Botrytis cinerea*

88

## Phoma sp.



89

## Phoma sp.



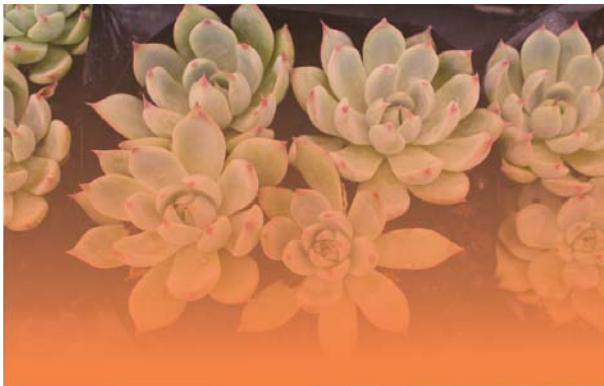
### ○ CONTROL CULTURAL

- Desinfección de herramientas y manos.
- Evitar salpicaduras de agua a las plantas.
- Arrancar las plantas sin dañar las lesiones, colocar en bolsas y quemar lejos de los invernaderos.
- Evitar heridas en las plantas.

### ○ CONTROL QUÍMICO

En invernaderos herméticos, antes de arrancar las plantas, quemar azufre (piedras o rosetas molidas a razón de 16g/m<sup>2</sup>) y a los 2 o 3 días, retirarlas en bolsas y quemarlas.

91



## Phoma sp.



### ○ SINTOMATOLOGÍA EN CAMPO

- Manchas oscuras, redondas con bordes irregulares.
- Manchas en los bordes provoca un encrespamiento hacia el lado lesionado.
- Tallo: manchas marrón con tintes crema.

90

## CULTIVO: *Fittonia* spp.



*Fittonia albivenis* \*

*Phoma* sp.

92

### 3.6 CONCLUSIONES

Con base en el inventario de enfermedades presentes en los cultivos se estableció que los patógenos más incidentes son *Phytophthora* sp., *Rhizoctonia solani*, *Erwinia* sp., *Pythium* sp., *Fusarium* sp., *Verticillium* sp., *Pseudomonas* sp., *Colletotrichum dematium*, *Agrobacterium* sp., *Cladosporium herbarum*, *Corynespora* sp., *Botrytis cinerea* y *Phoma* sp.

La clave de identificación pictográfica presenta las fotografías de la sintomatología correspondiente a cada agente patógeno para un pre-diagnostico en campo y su respectivo control cultural y químico.

Cada agente patógeno identificado en este documento presenta técnicas control cultural y químico para facilitar su control y que pueden ser incluidos en el plan de manejo fitosanitario de Vita Farms.

### 3.7 BIBLIOGRAFÍA

Acurio, Ramiro. (2010). Tesis: *Técnicas de prevención y control de Fusarium oxysporum f.sp. dianthi en clavel Dianthus caryophyllus y su incidencia en la productividad.* Universidad Tecnica de Amabato, Facultad de Ingenieria Agronomica: Ecuador. Extraído desde [http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/1868/tesis-010%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20pro d.%20de%20flores%20y%20Frut...pdf?sequence=1](http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/1868/tesis-010%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20pro%20d.%20de%20flores%20y%20Frut...pdf?sequence=1)

Agromatica.es. (2012). *Agrobacterium tumefaciens. La bacteria que causa agallas o tumores del cuello en dicotiledóneas.* Extraído desde <http://www.agromatica.es/agrobacterium-tumefaciens/>

Anónimo. (2000). Ornamental plant disease. *Verticillium wilt in landscape plants.* Extraído desde <http://www.plantsgalore.com/care/disease/Diseases-verticilliumwilt.htm>

Anónimo. (2015). *Manejo integrado de plagas y enfermedades.* Extraído desde <https://www.dfae.admin.ch/publikationen/es/deza/diverse-publikationen/plagasenfermedades.html>

Anónimo. Pathology. *Diseases of Greenhouse Ornamental Crops.* Extraído desde <http://hortipm.tamu.edu/ipmguide/path/diseases.html>

Beyer, D. (2014). *Verticillium dry bubble. Burbuja seca causada por Verticillium.* Extraído desde <http://extension.psu.edu/plants/vegetable-fruit/mushrooms/factsheets/diseases/burbuja-seca-causada-por-verticillium>

Chase, A. (2000). *Rhizoctonia diseases on ornamentals.* Extraído desde <http://www.gpnmag.com/rhizoctonia-diseases-ornamentals>

Dávila, Fernández. (2000). *Doenças das culturas de soja, milho e feijão associadas aos sistemas de PD sobre a palha*. Guia para plantio directo. Grupo Plantio Directo (Eds). Ponta Grossa, Brasil. 110 pp.

Davoli, M. (2014). *Kalanchoe*. Extraído desde [http://www.elicriso.it/es/como\\_cultivar/kalanchoe/#parassiti](http://www.elicriso.it/es/como_cultivar/kalanchoe/#parassiti)

EcuRed. *Phoma*. Extraído desde <http://www.ecured.cu/index.php/Phoma>

Fundesyr.am.info. (2003). *Pudrición de las plantas de tomate por complejo de hongos. Manejo integrado de enfermedades*. Extraído desde <http://www.fundesyr.am.info/biblioteca/displayFicha.php?fichaID=1726>

Halbert, Susan E. (2011). Entomology Section. September – October 2011. Volume 50, Number 5. *Tenuipalpus crassulus, a tenuipalpid mite, a Western Hemisphere record*. Extraído desde <http://www.freshfromflorida.com/Divisions-Offices/Plant-Industry/Plant-Industry-Publications/Tri-ology-FDACS-DPI/Volume-50-Number-5-September-October-2011/September-October-2011-Entomology-Section>

Hortalizas.com. (2011). Protección de cultivos. *Manejo cultural para control de Phytophthora*. Extraído desde <http://www.hortalizas.com/proteccion-de-cultivos/manejo-cultural-para-control-de-phytophthora/>

Infoagro.com. *El cultivo del crisantemo*. Extraído desde <http://www.infoagro.com/flores/flores/crisantemo2.htm>

Infojardin (2014). Fitòctora, Fitoptora, Fitoftora, (*Phytophthora* spp.). *Síntomas y daños*. Extraído desde [http://articulos.infojardin.com/PLA\\_GAS\\_Y\\_ENF/Enfermedades/Phytophthora.htm](http://articulos.infojardin.com/PLA_GAS_Y_ENF/Enfermedades/Phytophthora.htm)



Kehdi, N. (2011). Hongos parásitos de las raíces: *¿Cómo controlar el Pythium en el cultivo hidropónico?* Extraído desde [http://www.eurohydro.com/pdf/articles/sp\\_pythium.pdf](http://www.eurohydro.com/pdf/articles/sp_pythium.pdf)

Koike, S. T. (2009). Floriculture and Ornamental Nurseries. *Verticillium Wilt. Pathogens: Verticillium dahliae and V. alboatrum.* Extraído desde <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r280100911.html>

Lambrecht, P. Vidaver, A. (2014). *Las Bacterias como patógenos vegetales* -Español. Bacteria as Plant Pathogens. Introduction to the Pathogen Groups. Extraído desde <http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/PathogenGroups/Pages/BacteriaEspanol.aspx>

Mora, Julio. (2001). Tesis. *Control biológico de la pudrición radicular por Fusarium oxysporum en semilleros de café usando endomicorriza y Trichoderma harzianum.* Zamorano. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria: Honduras. Extraído desde <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1464/1/T1338.pdf>

Norman, D. (2007). Managing the Unmanageable: Treating Bacterial Diseases of Flowering Potted Crops. *Erwinia.* Department of Plant Pathology, Mid Florida Research and Education Center. University of Florida. Extraído desde <http://riseofbiopesticides.com/files/BioWorks/Use%20Of%20Biopesticides%20To%20Manage%20Xanthomonas%20and%20Erwinia%20in%20Flowering%20Potted%20Crops.pdf>

Pscheidt, J. W. (1991). Extension Plant Pathology Specialist, OSU. *Diagnosis and Control of Phytophthora Diseases.* Extraído desde <http://pnwhandbooks.org/plantdisease/pathogen-articles/pathogens-common-many-plants/oomycetes/diagnosis-and-control-phytophthora-diseas-1>

Ramón, Vanessa. (2007). Naturaleza y Cultura Internacional. *El control orgánico de plagas y enfermedades y la fertilización natural del suelo*. Guía práctica para los campesinos en el bosque seco. Extraído desde [http://coopcoffees.com/for-producers/documentation/agriculture/guia\\_contol\\_organico\\_plagas.pdf](http://coopcoffees.com/for-producers/documentation/agriculture/guia_contol_organico_plagas.pdf)

Sánchez, M. Manejo de enfermedades del tomate. Enfermedades Vasculares. *Moho de la hoja*. Curso del INCAPA: Manejo integrado de plagas y enfermedades en tomate, chile y papa. Extraído desde <http://www.funprover.org/formatos/manualTomate/Manejo%20de%20Enfermedades%20del%20Tomate.pdf>

Tejerina, N. (2008). Departamento de Fitopatología. FUNDACRUZ. *Mancha anillada (Corynespora cassiicola)*. Extraído desde [http://www.fundacruz.org.bo/uploads/modules/multimedia/2012/01/4\\_Mancha\\_anillada\\_\(Corynespora\\_cassiicola\)\\_223.pdf](http://www.fundacruz.org.bo/uploads/modules/multimedia/2012/01/4_Mancha_anillada_(Corynespora_cassiicola)_223.pdf)

Verdeguer, Antonio. (1985). Enfermedades generales producidas por hongos en las plantas ornamentales. *Mal de pie (podredumbre de raíces y del cuello de las plantas)*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Publicación de Extensión Agraria: Madrid No, 4/85. Extraído desde [http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1985\\_04.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1985_04.pdf)

### 3.8 ANEXO

**Anexo 1.** Ejemplo boleta de análisis de laboratorio realizados Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía en el Centro de Diagnóstico Parasitológico.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
CENTRO DE DIAGNÓSTICO PARASITOLÓGICO



#### INFORME DE RESULTADOS

<b>CORRELATIVO</b> 0316 -2014	<b>FECHA DE INGRESO</b> 4/09/2014	<b>FECHA DE MISION</b> 07/10/14	<b>ANALISIS REALIZADO</b> Fitopatológico
<b>MUESTRA</b>	<b>PROCEDENCIA</b> Villa Canales	<b>EMPRESA</b> VITAFARMS S.A.	<b>SOLICITANTE</b> Hugo Bonelli / Ana Carmen Morataya / José Manuel Benavente

<b>Muestra analizada</b>	Raíz
<b>AGENTE DETECTADO</b>	<i>Pythium sp.</i>

<b>OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES</b>

TECNICO DE LABORATORIO

Br. Roselia Solares

Br. Alba Marilia Noj

RESPONSABLE DE LABORATORIO

Ing. Agr. Gustavo Adolfo Álvarez

**Anexo 2.** Resultado de los análisis de laboratorio efectuado para esta consultoría a los cultivos que presentaban problemas para completar.

Cultivo		Resultado
<p><i>Echeveria</i> spp. <i>Hemigraphis purple waffle</i> <i>Peperomia nevada</i> <i>Crassula ovata</i> <i>Peperomia pixie lime</i></p>	<p><i>Phytophthora</i> sp.</p>	<p><b>Sintomatología en campo:</b> Hojas amarillas y marchitas. Luego cambian a café. Posibles zonas secas en tallos con manchas oscuras en el tejido debajo de éstas. Ataca las raíces ocasionando podredumbre. Podredumbres a la altura del cuello de la planta con el consiguiente marchitamiento de las hojas. Ataca a plantas de 1 a 3 años, aunque puede aparecer a cualquier edad de la planta.</p> <p><b>Control cultural:</b> Eliminación de todas las partes atacadas. Tratamiento fúngico específico. Evitar encharcamientos de agua. Reducir terrones del suelo. Limpieza de equipo y calzado entre cultivos. No regar con temperaturas superiores a los 20°C. Desinfección del suelo con vapor de agua. Rotación de cultivo.</p> <p><b>Control químico:</b> Agregar a la desinfección del suelo: Fenaminosulf, Fosetil-AI, Etilfosfito de aluminio, Metalaxil.</p>
<p><i>Peperomia pixie lime</i> <i>Peperomia pixie lime</i></p>	<p><i>Erwinia</i> sp.</p>	<p><b>Sintomatología en campo:</b> Pudrición blanda (planta suave). Olor desagradable (como pescado descompuesto). Lesión negra en la línea del suelo que provoca debilitamiento del tallo.</p> <p><b>Control cultural:</b> No herir el tallo de la planta durante el trasplante o cortes. Quema del material contaminado. Saneamiento. Evitar salpicaduras de agua. Evitar herramientas contaminadas.</p>
<p><i>Echeveria</i> spp.</p>	<p><i>Pythium</i> sp.</p>	<p><b>Sintomatología en campo:</b> Lesiones café oscuro a negro cerca del suelo. Podredumbre del cuello y raíces. Se desarrollo en niveles de humedad altos y a temperaturas entre 20 y 30°C. Plantas adultas cambian a color amarillento y se marchitan. Enrollamiento de hojas. Raíces blancas cambian a marrón claro, luego marrón oscuro y negro. La raíz dañada se desintegra fácilmente.</p> <p><b>Control cultural:</b> Disminuir humedad del suelo. Limpieza de herramientas. Dejar secar a las plantas adultas cuando los daños no son muy graves. Renovación de plantas madres (utilizarla dos veces y luego reemplazar por plantas jóvenes resistentes). Evitar estresar a la planta durante la cosecha. Proporcionar buena ventilación entre las plantas. Mantener un pH bajo sin llegar a dañar la planta.</p> <p><b>Control químico:</b> Etridiazol, Etazol al suelo, Diazoben, Etridiazol, Fenaminosulf, Fosetil-AI, Metalaxil.</p>
<p><i>Pilea aluminum plant</i></p>	<p><i>Verticillium</i> sp.</p>	<p><b>Sintomatología en campo:</b> No provoca daños necróticos. Amarillamiento de las hojas y marchitez primero en los márgenes y luego en las venas. La decoloración puede ser marrón oscuro, negro o verde oliva. En casos avanzados, las plantas exhibirán defoliación rápida. Síntomas aparecen en una sola rama o sección de la planta, sobre todo en tiempo caluroso y seco. Temperatura óptima de desarrollo: 18 – 28°C. Colonias aterciopeladas de color gris verdoso oscuro. Podredumbre seca, firme y flexible.</p> <p><b>Control cultural:</b> Evitar daño en las raíces. Seleccionar cultivares resistentes. Desinfectar el suelo a 60°C durante 30 minutos. Eliminar todas las plantas que presenten síntomas de marchitez.</p> <p><b>Control químico:</b> Fungicidas: Benomyl, Chlorothalonil, Thiabendazole.</p>

## Anexo 3. Resultado de análisis de laboratorios efectuados con anterioridad por Vita Farms.

Cultivo		Resultado
<p><i>Echeveria</i> spp.  <i>Hemigraphis purple waffle</i>  <i>Peperomia pixie lime</i>  <i>Kalanchoe thyrsiflora</i>  <i>desert rose</i>  <i>Ajuga repants</i>  <i>Sempervivum</i> spp.  <i>Chlorophytum</i> spp.  <i>Vinca</i> spp.  <i>Pilea</i> spp.  <i>Gynura</i> spp.</p>	<p><i>Phytophthora</i> sp.</p>	<p><b>Sintomatología en campo:</b> Hojas amarillas y marchitas. Luego cambian a café. Posibles zonas secas en tallos con manchas oscuras en el tejido debajo de éstas. Ataca las raíces ocasionando podredumbre. Podredumbres a la altura del cuello de la planta con el consiguiente marchitamiento de las hojas. Ataca a plantas de 1 a 3 años, aunque puede aparecer a cualquier edad de la planta.</p> <p><b>Control cultural:</b> Eliminación de todas las partes atacadas. Tratamiento fúngico específico. Evitar encharcamientos de agua. Reducir terrones del suelo. Limpieza de equipo y calzado entre cultivos. No regar con temperaturas superiores a los 20°C. Desinfección del suelo con vapor de agua. Rotación de cultivo.</p> <p><b>Control químico:</b> Agregar a la desinfección del suelo: Fenaminosulf, Fosetil-Al, Etilfosfite de aluminio, Metalaxil.</p>
<p><i>Ajuga repants</i>  <i>Vinca</i> spp.  <i>Echeveria</i> spp.  <i>Gynura</i> spp.  <i>Pilea</i> spp.  <i>Peperomia</i> spp.</p>	<p><i>Rhizoctonia solani</i></p>	<p><b>Sintomatología en campo:</b> Puede aparecer asociado a <i>Pythium</i>. Hojas pálidas, amarillas o pequeñas. Síntomas foliares en hojas inferiores y avanza hacia arriba. Tallos podridos en la superficie del suelo. Tallos con chancros hundidos y secos. Raíces marrones, blandas y que se desintegran.</p> <p><b>Control cultural:</b> Control de la alta humedad y temperatura. Evitar contacto directo de plantas con el suelo. Desinfección del suelo con vapor de agua y adicionar bromuro de metilo o metan-sodio. Quema de plantas enfermas. Desinfección de herramientas por inmersión.</p> <p><b>Control químico:</b> Sistémicos: Etridiazol, Fenaminosulf, Fosetil-Al, Metalaxil, Glicofeno, Benomilo, Metiltiofanato, Tiabendazol.</p>
<p><i>Kalanchoe</i> spp.  <i>Peperomia pixie lime</i>  <i>Peperomia nevada</i>  <i>Peperomia</i> spp.  <i>Pilea</i> spp.</p>	<p><i>Erwinia</i> sp.</p>	<p><b>Sintomatología en campo:</b> Pudrición blanda (planta suave). Olor desagradable (como pescado descompuesto). Lesión negra en la línea del suelo que provoca debilitamiento del tallo.</p> <p><b>Control cultural:</b> No herir el tallo de la planta durante el trasplante o cortes. Quema del material contaminado. Saneamiento. Evitar salpicaduras de agua. Evitar herramientas contaminadas.</p>
<p><i>Echeveria</i> spp.  <i>Pilea</i> spp.  <i>Ajuga repants</i></p>	<p><i>Pythium</i> sp.</p>	<p><b>Sintomatología en campo:</b> Lesiones café oscuro a negro cerca del suelo. Podredumbre del cuello y raíces. Se desarrollo en niveles de humedad altos y a temperaturas entre 20 y 30°C. Plantas adultas cambian a color amarillento y se marchitan. Enrollamiento de hojas. Raíces blancas cambian a marrón claro, luego marrón oscuro y negro. La raíz dañada se desintegra fácilmente.</p> <p><b>Control cultural:</b> Disminuir humedad del suelo. Limpieza de herramientas. Dejar secar a las plantas adultas cuando los daños no son muy graves. Renovación de plantas madres (utilizarla dos veces y luego reemplazar por plantas jóvenes resistentes). Evitar estresar a la planta durante la cosecha. Proporcionar buena ventilación entre las plantas. Mantener un pH bajo sin llegar a dañar la planta.</p> <p><b>Control químico:</b> Etridiazol, Etazol al suelo, Diazoben, Etridiazol, Fenaminosulf, Fosetil-Al, Metalaxil.</p>
<p><i>Echeveria</i> spp.  <i>Vinca</i> spp.  <i>Kalanchoe</i> spp.  <i>Peperomia</i> spp.  <i>Gynura</i> spp.</p>	<p><i>Fusarium</i> sp.</p>	<p><b>Sintomatología en campo:</b> Los tallos de un lado de la planta se ponen amarillos y se marchitan curvándose hacia abajo y rizándose. La coloración de las hojas es amarilla. La planta se marchita rápidamente. Coloración blanca, amarilla o café de los haces vasculares. Deshilachamiento de los tejidos sin afectar la medula. Temperatura optima para el desarrollo: 25 y 30°C. Humedad relativa superior a 80%. La planta se marchita de abajo hacia arriba.</p> <p><b>Control cultural:</b> Disminuir humedad del suelo. Calentar el suelo entre 57.5 60°C durante 30 minutos. Evitar excesos de humedad en la zona del cuello de la planta. Remover plantas infectadas y quemarlas ya que es un hongo saprofito.</p> <p><b>Control químico:</b> Tratamientos a base de: Etridiazol, Dazomet, Methan sodio, Metil isotiocianato. Fungicidas sistémicos: Benomyl, Thiabendazol, Carbendazim, Metiltiofanato.</p>
<p><i>Pilea aluminum plant</i>  <i>Chlorophytum</i> spp.  <i>Fittonia</i> spp.</p>	<p><i>Verticillium</i> sp.</p>	<p><b>Sintomatología en campo:</b> No provoca daños necróticos. Amarillamiento de las hojas y marchitez primero en los márgenes y luego en las venas. La decoloración puede ser marrón oscuro, negro o verde oliva. En casos avanzados, las plantas exhibirán defoliación rápida. Síntomas aparecen en una sola rama o sección de la planta, sobre todo en tiempo caluroso y seco. Temperatura optima de desarrollo: 18 – 28°C. Colonias aterciopeladas de color gris verdoso oscuro. Podredumbre seca, firme y flexible.</p> <p><b>Control cultural:</b> Evitar daño en las raíces. Seleccionar cultivares resistentes. Desinfectar el suelo a 60°C durante 30 minutos. Eliminar todas las plantas que presenten síntomas de marchitez.</p> <p><b>Control químico:</b> Fungicidas: Benomyl, Chlorothalonil, Thiabendazole.</p>

<i>Kalanchoe</i> spp.	<i>Pseudomonas</i> sp.	<p><b>Control cultural:</b> No provoca daños necróticos. Eliminar restos vegetales. Evitar presencia de insectos en el invernadero. Limpieza de herramientas, botas y vestuario de los trabajadores.</p> <p><b>Control químico:</b> Tratamientos a base de: Dazomet, Methan sodio, Metil isotiocianato.</p>
<i>Chlorophytum</i> spp.	<i>Colletotrichum dematium</i>	<p><b>Sintomatología en campo:</b> Manchas negras, pardas o gris-ceniza, con aspecto de zona seca en hojas y tallos. Manchas hundidas.</p> <p><b>Control químico:</b> Diclofluanida, Mancozeb, Maneb, Benomilo, Carbendazima, Clortalonil, Metil-tiofanato, Polioxina-B, Tiabendazol.</p>
<i>Kalanchoe</i> spp.	<i>Agrobacterium</i> sp.	<p><b>Sintomatología en campo:</b> No provoca daños necróticos. Presencia de tumores y agallas (por auxinas y citoquininas que provoca crecimiento anormal). Tumores agrupados en forma de cadenas. Hinchazón o crecimiento excesivo.</p> <p><b>Control cultural:</b> Limpieza de herramientas. Evitar salpicaduras al regar. El exceso de humedad daña sus hojas vellosas ya que se pudren fácilmente cuando el agua condensa se estanca entre sus finísimos pelos. Delimitar áreas contaminadas y restringir el paso innecesario de personal. Las herramientas, botas y otros deben lavarse con bactericida cada vez que salen de las áreas restringidas.</p>
<i>Vinca</i> spp. <i>Echeveria</i> spp. <i>Kalanchoe</i> spp.	<i>Cladosporium herbarum</i>	<p><b>Sintomatología en campo:</b> No provoca daños necróticos. Temperatura óptima de desarrollo: 18 – 28°C. Colonias aterciopeladas de color gris verdoso oscuro. Podredumbre seca, firme y flexible.</p> <p><b>Control cultural:</b> Saneamiento del campo. Drenaje del área. Eliminación de plantas afectadas.</p> <p><b>Control químico:</b> Fungicidas: Pyraclostrobin, Pirimetanil, Fludioxonil, Cyprodinil + fludioxonil.</p>
<i>Pilea</i> spp.	<i>Corynespora</i> sp.	<p><b>Sintomatología en campo:</b> No provoca daños necróticos. Se presenta como una mancha anillada. Pueden ser puntos decrecientes (hundidos) hasta grandes manchas anilladas. Se acrecienta con humedad relativa &gt;80% y temperaturas entre 20-25°C. Puntuaciones de color castaño rojizo rodeadas de un halo amarillo que envuelve el punto necrótico. Con el tiempo se forman grandes manchas de hasta 2 cm de diámetro.</p> <p><b>Control cultural:</b> Evitar mojar las hojas durante el riego. Eliminar plantas contaminadas.</p> <p><b>Control químico:</b> Carbendazim.</p>
<i>Gynura</i> spp.	<i>Botrytis cinerea</i>	<p><b>Sintomatología en campo:</b> No provoca daños necróticos. Conocido como moho gris. Enmohecimiento gris de hojas, tallos y raíces. Provoca putrefacción en heridas en cualquier parte. Es común cuando existe humedad relativa alta y estancamiento del aire. Temperatura esta a 20-25°C. Es transportada por el viento, gotas de agua, etc. provoca podredumbres blandas y oscuras o traslucidas.</p> <p><b>Control cultural:</b> Evitar lesiones o provocar estrés. Fomentar la buena circulación de aire. Reduzca la humedad relativa durante la noche con ayuda de calor. Mantenerse por encima de los 60°C si es posible. El saneamiento a fondo del invernadero es obligatorio. Retirar material y restos vegetales infectados. Controlar la densidad de población. Hacer riegos durante la mañana para evitar humedad del suelo en la noche.</p> <p><b>Control químico:</b> Fungicidas: Cyprodinil + fludioxonil, Fen Hexamid, Pyrimetaniil, Iprodiona, Boscalid.</p>
<i>Fittonia</i> spp.	<i>Phoma</i> sp.	<p><b>Sintomatología en campo:</b> Manchas oscuras, redondas con bordes irregulares. Manchas en los bordes provoca un encrespamiento hacia el lado lesionado. Tallo: manchas marrón con tintes crema.</p> <p><b>Control cultural:</b> Desinfección de herramientas y manos. Evitar salpicaduras de agua a las plantas. Arrancar las plantas sin dañar las lesiones, colocar en bolsas y quemar lejos de los invernaderos. Evitar heridas en las plantas.</p> <p><b>Control químico:</b> En invernaderos herméticos, antes de arrancar las plantas, quemar azufre (piedras o rosetas molidas a razón de 16g/m<sup>2</sup>) y a los 2 o 3 días, retirarlas en bolsas y quemarlas.</p>