

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA



Manejo del Cultivo del Rosal como Flor de Corte,

Bajo Condiciones de Invernadero

Por:

**LISETT ROMERO PAVON**

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO EN AGROBIOLOGÍA**

Saltillo, Coahuila, México

Octubre de 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA

Manejo del Cultivo del Rosal como Flor de Corte,  
Bajo Condiciones de Invernadero

Por:

**LISETT ROMERO PAVON**

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO EN AGROBIOLOGÍA**

Aprobada por el Comité de Asesoría:



Dra. Silvia Yudith Martínez Amador

Asesor Principal



Dr. Ismael Cabral Cordero

Coasesor



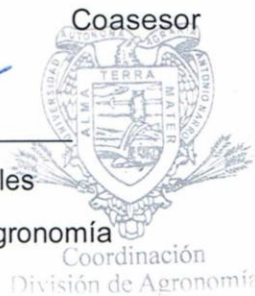
M.C. Laura María González Méndez

Coasesor



Dr. Gabriel Gallegos Morales

Coordinador de la División de Agronomía



Saltillo, Coahuila, México.

Octubre de 2017

## **DEDICATORIA**

Al culminar este trabajo de investigación y siendo Dios el pilar fundamental en mi vida, se lo dedico a mis Padres Sr. Pedro Romero García y Sra. Catalina Pavón Medina, ellos los que siempre me han brindado su apoyo, siempre haciendo mis días mejores, con su ejemplo demostrándome que todo objetivo puede lograrse. Mi querido padre me haces mucha falta, siempre estas presente en mi corazón, todo el esfuerzo hecho por superarme se ve reflejado y donde estas sé que estas orgulloso.

A Pedro Edgar Romero Pavón, mi querido hermano, el mejor ejemplo a seguir, responsable y trabajador. Siempre preocupado por su familia, siendo nosotros el motor de continuar siempre con la mejor actitud, el mi mejor respaldo.

A mis hermanos Fernando Romero, Lorena Romero, Eduardo Romero y Maribel Romero, por regalarme momentos extraordinarios, siempre sacándome sonrisas, sin duda alguna son mi vida.

Y, a todas aquellas personas que se han preocupado por mi bienestar y siempre estuvieron hay apoyándome cuando más lo necesite.

Los aprecio mucho.

## **AGRADECIMIENTOS**

La gratitud es el principio que ennoblece a todo ser humano, por eso me permito expresar mi profundo reconocimiento al esfuerzo diario de mi padre y a la palabra oportuna de mi madre, que han hecho posible mi formación académica.

Expreso mi agradecimiento a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, y de manera especial a la División de Agronomía, por acogerme en sus aulas durante cinco años y darme la oportunidad de convertirme en una profesionista útil para la sociedad.

Mi agradecimiento a la Dr. Silvia Yudith Martínez Amador, asesor principal, que sin escatimar ningún esfuerzo, brindo su guía, conocimiento y tiempo para la culminación del presente trabajo.

Al Sr. Patricio Solís, por todas sus enseñanzas que durante mi estancia en la empresa Lizflor me ayudaron a mejorar, siempre dándome los mejores consejos para poder ser aplicados de manera practica en el campo de la agronomía y producción, por la confianza que se me brindo, para desarrollarme en el ámbito laboral dentro de esta prestigiada y distinguida empresa.

Al M.C Rafael Alvarado, por su empeño en compartir sus enseñanzas y así poder ser aplicadas en el ámbito de la agronomía, al Ing. Manuel Barrios por su apoyo y conocimiento brindado, que han reforzado de manera significativa el aprendizaje práctico en mi desarrollo profesional.

## INDICE GENERAL

I.INTRODUCCION.....	1
II.OBJETIVO.....	2
III.REVISION DE LITERATURA.....	2
Antecedentes.....	2
Clasificación taxonómica.....	3
Descripción morfológica.....	4
IV.METODOS DE PROPAGACION.....	6
V.SELECCION DEL PORTAINJERTO.....	8
Tipos de portainjerto.....	9
VI.VARIEDADES.....	11
VII.TIPOS DE INVERNADEROS.....	12
VIII.CONDICIONES CLIMATOLOGICAS.....	15
IX.PREPARACION DEL TERRENO.....	18
Preparación del suelo.....	18
Construcción de camas.....	19
X.PLANTACION.....	21
Tipos de plantación.....	21
Densidad de plantación.....	23
Recepción de la planta.....	23
Preparación de la planta.....	24
Plantación.....	24

XI. RIEGO.....	26
Movimiento del agua dentro de la planta SUELO-PLANTA-ATMOSFERA.....	27
Tipos de riego.....	28
Frecuencia de riego.....	29
Cantidad de agua en cada riego.....	30
Cuidados especiales para el riego.....	30
XII. NUTRICION Y FERTILIZACION.....	31
Fertirrigacion.....	33
XIII. PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	34
Araña roja.....	34
Trips.....	37
Pulgones o Afidos.....	39
Cenicilla.....	34
Peronospora.....	46
Botrytis.....	49
Agalla de la corona.....	52
XIV. MANEJO DEL CULTIVO.....	55
Técnica tradicional o de libre crecimiento.....	55
Pinzamiento.....	56
Corte de yema apical o despunte.....	56
Desbotonado.....	56
Desbrote.....	57
Desyemado.....	57

Poda.....	57
Tipos de poda.....	59
XV.COSECHA.....	62
XVI.POSTCOSECHA.....	64
XVII.EMPAQUE.....	65
XVIII.CONCLUSIONES.....	67
XIX.CITAS BIBLIOGRAFICAS.....	67

## INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Invernadero tipo capilla.....	13
Imagen 2. Invernadero tipo asimétrico.....	14
Imagen 3. Preparación de terreno para plantación de rosal.....	19
Imagen 4. Cultivo de minirosa bajo condiciones de invernadero.....	20
Imagen 5. Plantación nueva de portainjerto para rosal a una hilera.....	21
Imagen 6. Preparación del terreno para plantación de rosal a doble hilera.....	22
Imagen 7. Riego de tipo manual en plantación nueva de rosal.....	23
Imagen 8. Cultivo de rosal con soportes de alambre.....	26
Imagen 9. Planta de rosal atacada por araña roja ( <i>Tetranychus urticae</i> ).....	35
Imagen 10. Desbotonado de rosa por ataque de trips ( <i>Frankliniella occidentalis</i> )...37	
Imagen 11. Botón de rosa variedad Avelance con daño en pétalo por trips.....	38
Imagen 12. Botón de rosa variedad Avelance, atacada por pulgón ( <i>Myzus persicae</i> ).....	40

Imagen 13. Planta de estadio temprano de rosa atacada por pulgón.....	41
Imagen 14. Tallo tierno de rosal atacado por cenicilla ( <i>Sphaerotheca pannosa</i> )...	44
Imagen 15. Foliolo de rosal atacado por cenicilla.....	44
Imagen 16. Botón de rosal dañado por peronospora ( <i>Peronospora sparsa</i> ).....	47
Imagen 17. Foliolo de rosa dañado por peronospora.....	48
Imagen 18. Botón de rosal variedad Titanic dañado por botrytis ( <i>Botrytis cinerea</i> ).....	51
Imagen 19. Desarrollo de la enfermedad <i>Agrobacterium tumefaciens</i> , descendiente de un cultivo de rosal.....	54
Imagen 20. Mallas de rosa transportándose al área de empaque.....	62
Imagen 21. Mallas contenedoras de rosa, en campo durante el corte.....	63
Imagen 22. Rosas en el área de empaque en hidratación.....	64
Imagen 23. Proceso de calibración de rosa en área de empaque.....	65
Imagen 24. Proceso de embalaje de la rosa.....	66



## I. INTRODUCCION

La rosa es una planta exótica de gran interés ornamental, pertenece a la familia de las Rosáceas, en la actualidad es una de las especies más conocida, cultivada y solicitada como flor cortada; su insuperable belleza, la amplia variedad de sus colores, tonos y combinaciones que presenta, su suave fragancia y la diversidad de formas, hace de las rosas un elemento de exquisita plasticidad, que ocupa, sin lugar a duda, la preferencia en la decoración y el gusto del público consumidor.

El rosal es una planta arbustiva, tiene más de cien especies originarias de zonas templadas y subtropicales del hemisferio norte (Álvarez, 1980). En la actualidad, la gran mayoría de las rosas para uso comercial son variedades híbridas de especies desaparecidas, las que con el paso del tiempo se fueron mejorando hasta alcanzar los estándares de calidad que se pueden encontrar hoy, logrando mejores rendimientos y la calidad del producto final (Catrileo, *et al* 2009).

Las flores más vendidas en el mundo son, en primer lugar, las rosas; ninguna flor ornamental ha sido tan estimada como la rosa, a partir de la década de los 90s su liderazgo se ha consolidado principalmente a una mejora de las variedades, ampliación de la oferta durante todo el año y su creciente demanda. Sus principales mercados de consumo son Alemania, Estados Unidos y Japón. Los países que dominan el mercado mundial de flor cortada son Holanda, Alemania, Reino Unido, Francia e Italia comercializando entre exportaciones e importaciones (SAGARPA, 2008).

En México las flores y plantas siempre han jugado un papel importante en la cultura y tradiciones, pero la producción profesional comenzó alrededor de los años cincuenta en el Distrito Federal, Morelos, Puebla y el Estado de México, en este último es donde se encuentra concentrada la mayor parte de la producción nacional. Del año 1994 a 2004, la producción de rosa en el Estado de México aumento 15.2% veces aproximadamente a consecuencia del aumento en superficie sembrada y cosechada en un 75%, así como una mayor tecnificación en el proceso productivo, principalmente la construcción de invernaderos y la demanda del producto (SAGARPA, 2008).

En el municipio de Tenancingo Estado de México se ubica el mercado de la flor Xochiquetzal, uno de los más importantes a nivel República, donde se reúnen productores de diversos estados a ofertar y demandar productos de la floricultura. Este mercado ofrece gran diversidad de flor cortada de primera calidad, así como follajes y todo tipo de material e insumos necesario en la floricultura.

San Francisco Zarco se localiza en el municipio de Tenancingo de Degollado en el Estado de México, se encuentra en las coordenadas, a una longitud de -99.5816 y una latitud de 18.9925, a una mediana altura de 2200 metros sobre el nivel del mar. Dentro de este Ejido se encuentra ubicado el Rancho Lizflor S.A de C.V en la cual estuve laborando durante tres años, egresada de la carrera de Ing. En Agrobiología surgió la inquietud por elaborar una memoria de experiencia profesional, útil y practica que pueda servir como referencia para estudiantes, maestros, productores, empresarios y toda persona interesada en el cultivo del rosal como flor de corte bajo condiciones de invernadero.

## **II. OBJETIVO**

Documentar mediante una memoria de experiencia profesional el manejo del cultivo del rosal bajo condiciones de invernadero en San Francisco el Zarco, Tenancingo, que sirva como base de consulta, para campesinos, empresarios, docentes y estudiantes interesados en el cultivo del rosal.

## **III. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **Antecedentes**

La rosa (*Rosa sp.*) es originaria de China, se habla de ella desde hace más de 4000 años, en un proceso de expansión la rosa llega a la India, Persia, Grecia, Italia y España, países que conocieron la rosa a todo lo largo de su historia (Thorphe, 1987).

A principios del siglo XIX, la emperatriz Josefina de Francia, mando a recolectar por toda Europa, todas las variedades de rosa conocidas en aquel entonces y formo los famosos jardines de rosas en el palacio de Mulmaison. Fue a partir de ese momento que el cultivo de la rosa recibió el estímulo que habría de convertirla en la flor más popular del mundo (Arana, 1994).

En 1815 Francia se puso a la vanguardia de este cultivo, para que diez años después ya se conocieran más de 5000 variedades, posteriormente las rosas fueron traídas a América por hispanos, hoy en día se cultivan comercialmente en varios países de este continente , especialmente en Estados Unidos de Norteamérica, México, Colombia, Ecuador, Costa Rica y Guatemala (Aldana, 1999).

La introducción de la rosa en nuestro país resulta imprecisa, aunque se sabe que fue traída por los colonizadores y que constituyo una de las primeras especies cultivadas en el jardín cubano.

En Creta, existen datos desde el siglo XVII de su utilización como planta ornamental. Durante la Edad Media, el cultivo de la rosa se restringió a los Monasterios, donde surge nuevamente la pasión por el cultivo del Rosal, posteriormente durante el siglo XIX empiezan a llegar a Inglaterra variedades del extremo oriente, donde su cultivo fue muy relevante por los antiguos jardineros chinos que introducen los colores amarillos.

Aproximadamente 200 especies son nativas del hemisferio norte, aunque existe una gran variedad de diversos injertos y poblaciones híbridas en estado silvestre.

### **Clasificación taxonómica**

El género *Rosa* está compuesto por un conocido grupo de arbustos espinosos y floridos representantes principales de la familia de las Rosáceas. Se denomina Rosa a la flor de los miembros de este género y rosal a la planta.

La clasificación científica de la *Rosa sp*, es según Haekel, 1966.

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida.

Subclase: Rosidae

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Subfamilia: Rosoidae

Tribu: Roseae

Género: *Rosa*

### **Descripción Morfológica**

Los rosales son arbustos o trepadores, rara vez colgantes, generalmente espinosos, que alcanzan entre dos a cinco metros de altura. Tiene tallos semileñosos, casi siempre erectos (a veces rastreros), algunos de textura rugosa y escamosa, con notables formaciones epidérmicas de variadas formas, persistentes y bien desarrolladas (aguijones).

Son cultivadas principalmente por sus hermosas y vistosas flores, que presentan desde la belleza y la sencillez de la rosa silvestre, hasta los más bellos con muchos pétalos que caracterizan a algunas de las rosas más antiguas. Una de las características más pronunciadas del rosal es una planta siempre verde, con floración continua.

## **Raíz**

La rosa posee raíz pivotante, vigorosa y profunda; en las plantas procedentes de estacas esta característica se pierde, puesto que el sistema radicular del rosal se vuelve proporcionalmente pequeño, por lo que su capacidad productiva es menor y en poco tiempo la calidad de sus flores disminuye de manera significativa. En las plantas injertadas, el sistema radicular está bien desarrollado, lo que permite a estas plantas lograr una mayor producción y calidad de las flores (Vidalie, 1992).

## **Tallo**

Los rosales presenta ramas lignificadas, crecimiento erecto o sarmentoso, color verde o con tintes rojizos o marrón cuando jóvenes, variando de pardo a grisáceo a medida que envejecen; con espinas más o menos desarrolladas y variadas formas, existiendo variedades inermes o con muy pocas de ellas (Torphe, 1987).

El tallo del rosal es leñoso y termina siempre en flor, en caso de que no ocurra un aborto, además en una rama que florece existe un dominio apical que no es igual para todas las yemas; existe un gradiente de control: a medida que se baja, el control es mayor. El ápice vegetativo del tallo joven desarrolla un número de hojas y luego de forma repentina empieza a desarrollar los miembros de la flor y así termina su crecimiento, es decir que el crecimiento del tallo termina siempre en una flor terminal. En la planta se encuentran tallos sin flor, conocidos como chupones o tallos ciegos.

## **Hoja**

La hoja típica de los rosales tiene una superficie lisa y está compuesta de cinco o siete folíolos, este modelo general se aplica a casi todas las variedades de jardín, pero el brillo de la superficie varía mucho según la variedad considerada. Algunas son brillantes como si recientemente se hubieran tratado con aceite, pero otras por el contrario son completamente mates.

Las hojas de muchas variedades oscilan entre dos extremos y, por ello, se distinguen tres grupos básicos: brillante, semibrillante y mate. No todas las hojas tienen cinco o siete foliolos y algunas tienen un follaje denso muy atractivo, compuesto de numerosos foliolos pequeños o viceversa. Además, la superficie de las hojas no siempre es lisa, existen hojas con nervaduras profundas rugosas, que les proporcionan un aspecto característico (Hessayon D, 2002).

### **Flores**

Las flores son completas, de cinco pétalos y periginias, es decir, con el cálamo de bordes más o menos elevados alrededor del gineceo, lo que le confiere forma de tasa o copa, y lleva inserto en el alto de los sépalos, pétalo y estambres.

### **Fruto**

Los frutos son secos, indehiscentes, monospermos y muy duros (Álvarez, 1980). Después de la caída de las flores, las vainas del fruto coloreadas y carnosas de algunos rosales arbustivos, constituyen una nueva y hermosa decoración en el jardín otoñal. Se les puede encontrar de muchas formas, (redondos, alargados) y colores.

## **IV. METODOS DE PROPAGACION**

Las plantas de rosal se pueden propagar de diversas maneras, puede ser por estacas, semilla, in-vitro, micro propagación, por meristemos y por injerto, este último es el más común y el más utilizado (Arboleda, 1996).

El injerto de yema es el método más utilizado y el más importante principalmente para la multiplicación de plantas nuevas para producción de flor cortada bajo condiciones de invernadero.

## **Semillas**

Este método es poco común ya que las semillas no germinan de manera inmediata, debido a la presencia de una cubierta dura que protege la semilla, así que las semillas deberán cosecharse cuando el color cambie de rojo a amarillo, las semillas se retiran de los gámbulos y se colocan en un semillero de cajón que contenga un sustrato y se guardan a 4°C de tres a cuatro semanas o hasta que el 5% de las semillas estén germinadas. Los semilleros son transferidos a temperaturas de 18°C a 21°C donde la germinación final tiene generalmente de dos tres semanas. Posteriormente las plántulas se deberán pasar a un adecuado medio de crecimiento hasta que estén desarrolladas a una primer floración.

## **Estacas**

Las estacas deben ser seleccionadas de vástagos florales los cuales hayan tenido un desarrollo completo, de esta manera aseguramos que el brote que va a reproducirse es de tipo verdadero. El follaje maduro acumula fotosintatos que ayudan a producir mejores estacas, a diferencia de los brotes sin flor son más delgados y menos vigorosos por su posición en la planta; se cortan estacas de una, dos o tres yemas, de acuerdo a la disponibilidad del material de propagación. Las estacas de tres yemas son las preferidas, ya que tienen una mayor longitud y tienen tejido nodal en la base, este reduce las pérdidas por ataques de enfermedades.

Después de que las bases se sumergen en un compuesto enraízate sintético, las estacas se colocan en un banco de propagación y un sistema de riego por aspersión para mantener la suficiente humedad para su correcto desarrollo.

## ***In-Vitro***

En la actualidad es el medio más sofisticado de reproducción, llamado de tejidos. Se trata de un trabajo de laboratorio que consiste en reproducir en tubos de ensayo pequeñas plantas que una vez obtenidas se irán trasladando gradualmente dentro

de invernaderos, hasta tomar un tamaño adecuado para plantarse en su sitio definitivo. Su desarrollo es lento, pero el coeficiente de multiplicación es muy alto (Ferrer *et al*, 1986).

## **V. SELECCIÓN DE PORTAINJERTO**

El portainjerto es elemento determinante cuando se busca un óptimo técnico y financiero en los resultados en un cultivo de flor de corte de rosa. Efectivamente el portainjerto juega un papel importante como integrante de la planta y participa simultáneamente con la variedad injertada.

Su importancia se basa en tres aspectos fundamentales:

- Referente al suelo

Es el portainjerto evidentemente, el que condiciona las cualidades del terreno, por ser el que está en contacto íntimo con el mismo, refiriéndose principalmente al nivel de fertilidad, frecuencia e intensidad de los riegos, la textura y estructura, por mencionar a los más importantes.

- Respecto a la variedad injertada

Es el portainjerto el responsable del vigor de la planta modificando la calidad del producto final; como lo es la altura, rigidez de los tallos, coloración, así como su influencia directa con los rendimientos.

- Manejo del cultivo

El comportamiento estacional de las variedades está relacionado con el comportamiento y características del portainjerto, por consecuencia las épocas de poda, pinzamientos, y técnicas del cultivo deben adaptarse al portainjerto utilizado.



Los principales, que en la actualidad se utilizan, para el cultivo del rosal son el Indica, Manetti y con menor frecuencia El Canina.

## **Tipo de portainjetos**

### **Indica**

Si se satisface adecuadamente las necesidades de este portainjerto, a nivel del suelo y de las condiciones climáticas dentro del invernadero, es capaz de proporcionar una respuesta positiva en cualquier época del año, lo que es particularmente interesante durante la época invernal.

Esto es porque en el invierno las variedades que son injertadas sobre este patrón, conservan más sus hojas maduras en esta época; en cambio otros portainjertos provocan la caída de las mismas; es bien documentado que en este periodo de escasa iluminación, los rosales necesitan todo su follaje, incluso las menos activas, para que durante el proceso de fotosíntesis sinteticen sustancias orgánicas que posteriormente se liberan para el desarrollo de nuevos brotes.

El pH del suelo para el correcto desarrollo del Indica debe estar entre 6.5 a 7, pero también se pueden cultivar en pH que van de 5 a 8, ningún otro portainjerto resiste variaciones de pH. En materia de textura de los suelos, el Indica es poco exigente, se puede cultivar bien en terrenos arenosos o fuertemente arcillosos, posee un sistema radicular muy bien desarrollado que le permite resistir variables regímenes hídricos, desde un déficit hasta un exceso de agua. Las propiedades antes mencionadas son algunos de los beneficios de variedades que son injertadas sobre este patrón, dando como resultado plantas más vigorosas, con mayor número de cosechas durante el año, especialmente en el periodo invernal, cuando la demanda y la oferta alcanza su mayor nivel.

## **Manetti**

Este portainjerto no manifiesta generalmente ninguna incompatibilidad con las variedades comerciales que se cultivan bajo condiciones de invernadero; las variedades cultivadas sobre Manetti presentan un colorido ligeramente más claro, pero esta característica es poco notable. El desarrollo del sistema radicular es más lento y superficial a comparación del Indica, esta característica radicular repercute a nivel de prácticas culturales, es decir que no se deben de cortar las raíces al momento del trasplante definitivo en campo. Requiere de mayores temperaturas para su buen desarrollo, y una vez establecido el cultivo no se deben efectuar labores culturales profundas para no destruir el sistema radicular superficial.

La lentitud de desarrollo del sistema radicular repercute en el sentido de que es muy conveniente no efectuar poda invernal a las plantas injertadas sobre Manetti, por tal motivo es recomendable podar en los meses de junio y julio, para efectuar la recolección de flores durante todo el resto del año, incluso durante el invierno. Para un buen desarrollo de las raíces es necesario disponer de un suelo sano, bien aireado y un pH que oscile entre los 6.5.

## **Grupo Canina**

Al decir grupo, se hace referencia a todas las mutaciones e híbridos de esta especie que son bastante numerosos. La estación oficial Holandesa de Boskoop reconoce actualmente alrededor de 20. En este grupo también consideramos a otras especies de tipo Polimeriana y Laxa, pues aunque sus características botánicas son diferentes, su comportamiento en invernadero es muy similar.

Todas las especies son de origen nórdico, adaptadas a ciclos vegetativos cortos y a un largo reposo invernal, por lo tanto no son recomendables para cultivos bajo condiciones de invernadero, en los que se busca floración continua. La característica de estos portainjertos hace difícil las cosechas de invierno y produce frecuentemente un descenso en el desarrollo vegetativo invernal por la caída de una buena parte de las hojas de la variedad a la que se injerta. A pesar de estos

inconvenientes, el portainjerto Canina se utiliza frecuentemente en Francia, Holanda, Alemania e Inglaterra, en razón a su bajo costo de producción y por la venta de plantas producidas sobre este portainjerto (Meilland, 1982).

## VI. VARIEDADES

En el Rancho Lizflor, se manejan al redor de 60 variedades de rosa y unas 10 de minirosa, todas con diferentes tonalidades, diferencias de longitud de tallo y grosor bien marcadas, su permanencia en campo siempre dependerá de la oferta y demanda que se encuentre en el mercado.

Color	Variedad	Color	Variedad	Color	Variedad
<b>Rojos</b>	Freedom	<b>Bicolor</b>	Blush	<b>Beige</b>	Véndela
	Samuray		Haig Magic		Peace A.
<b>Amarillos</b>	Yellou Vikini		Atractta		Mundial
	Latina		Mistery Line		Amelia
	Caipirinha		Kiska	Santana	
	Star Duts		Amistad	Coffe Break	
	Hummer		Paloma	Rockstatt	
<b>Rosas</b>	Topas		Swett Candy	<b>Naranjas</b>	Visión
	SweetDolomitii		Utopia		Lax
	Soulmate		Pink Floy		Confidet
	Bedette	Eliza	Cartagena		
	Hermosa	Solitaria	Haig Boomii		
	Titanic	Cotton Candy			
	Amor	Antonela			
<b>Blancos</b>	Anastasia	<b>Lilas</b>	Mody Blue		
	Avelance		Cool Watter		
	Dolomitii		Purpura Haze		
	Señorita		Deep Purple		
	Polar Star		Tiber		

## **VII. TIPOS DE INVERNADEROS**

La producción de rosa en San Francisco el Zarco, se realiza en condiciones controladas de invernadero, lo que le permite obtener flor de calidad en los doce meses del año y en lugares donde las condiciones ambientales y tipos de suelo no son aptos para la agricultura tradicional y la ganadería, favoreciendo así conseguir los mejores precios de producción.

Los invernaderos de la región son de diversos tipos, modelos y formas, enfocados en la producción y condiciones económicas de los campesinos y empresarios.

De tal manera que se define a un invernadero como, un conjunto formado por estructura y cubierta que permite la protección y el crecimiento de las plantas mediante el uso de energía solar y la defensa contra el frío y otras condiciones climáticas adversas, las dimensiones del recinto permiten trabajar cómodamente en su interior.

A continuación se mencionan algunos de los aspectos que se controlan en un invernadero:

- Factores que rigen las actividades de las plantas, luz, temperatura y humedad.
- Factores que influyen en la eficiencia del trabajo humano.
- Control de plagas y enfermedades.

En la zona de estudio se utiliza el invernadero tipo capilla o también denominado multicapilla, este se caracteriza por la forma de su cubierta formada por arcos curvos semicirculares y por su estructura totalmente metálica. Este tipo de invernadero entra dentro de la categoría de los comúnmente denominados multitúnel, junto a invernaderos de tipo gótico e invernaderos de tipo asimétrico. El montaje se realiza a modo de mecano. Las diferentes partes se unen con grapas, tuercas y tornillos por lo que es necesario soldar.

El empleo de este tipo de invernaderos está pensado para climas templados y fríos, aunque la experiencia nos dice que con las modificaciones adecuadas se puede adaptar a casi todo tipo de condiciones climáticas.

Ventajas de los invernaderos tipo Capilla.

- Pocos obstáculos en su estructura.
- Buena ventilación.
- Buena estanqueidad a la lluvia y al aire.
- Permite la instalación de ventilación cenital, así como ventilación perimetral.
- Buen reparto de la luminosidad en el interior del invernadero.
- Fácil instalación.



Imagen 1. Invernadero tipo capilla.

También se utiliza el tipo asimétrico, este a diferencia de los invernaderos tipo capilla y góticos, su geometría es asimétrica, siendo unos de los lados de la cubierta más inclinado que el otro.

La inclinación de la cubierta se estudia en función de la incidencia perpendicular sobre la misma de la luz al medio día solar, durante el invierno, con el objetivo de aprovechar al máximo la radiación solar incidente. La ventilación de este invernadero suele ser fija y es resuelta a través de las aperturas localizadas en el

centro de cada uno de los arcos estructurales que corren a lo largo de todo el techo. Las aperturas permiten ventilación natural y salida del aire caliente.



Imagen 2. Invernadero tipo asimétrico.

Ventajas del invernadero tipo asimétrico.

- Buen aprovechamiento de la luz en la época invernal.
- Elevada inercia térmica debido a su gran volumen unitario.
- Es estanco a la lluvia y aire.
- Buena ventilación debido a su elevada altura.
- Permite la instalación de ventilación cenital a sotavento.
- Resistencia a fuertes vientos.
- Montaje rápido.

El invernadero tipo asimétrico está diseñado para el desarrollo de todo tipo de cultivos en clima tropical, con temperaturas cálidas y alta humedad.

Propicia una eficaz ventilación cenital, siendo esta normalmente fija, las ventanas cenitales suelen orientarse para proteger al cultivo de los vientos fuertes.

## VIII. CONDICIONES CLIMATOLOGICAS

Exigencias climáticas del cultivo.

### Luz

La luz es sin lugar a dudas el factor más difícil de medir y controlar. Es necesaria para el proceso más importante de las plantas la fotosíntesis, su influencia puede ser distinta según su composición, su intensidad o la duración del periodo de iluminación (Morales, 1992).

Es bien conocido que la producción se estimula en condiciones de alta irradiación, sin embargo la regulación de la floración y sus mecanismos no son bien conocidos y son objeto de continua revisión. Se ha estudiado el efecto de la alta intensidad luminosa en los rendimientos del rosal, revelando que a mayores niveles de iluminación, tanto de radiación natural como con iluminación suplementaria, aumenta el rendimiento y la calidad de la flor.

Tras estudiar el efecto de la intensidad luminosa (25, 50, 75 y 100%), en el enraizamiento y crecimiento de la raíz en dos cultivares de rosa, se ha obtenido una aceleración en el enraizamiento y el crecimiento de la raíz aumento en ambos cultivares con la alta intensidad luminosa. La propagación y el crecimiento de la raíz de Red Velvet disminuyeron dramáticamente con intensidad luminosa baja. Para efectos prácticos, conviene tener presente que la cantidad total de luz recibida por el cultivo condiciona la producción final en mayor medida que cualquier otro factor ambiental. La alta irradiación ejerce una acción promotora directa sobre la floración, independientemente de sus efectos sobre la fotosíntesis (Caballero, 1997).

Principalmente la luz es necesaria para la asimilación, (fotosíntesis), a través de la clorofila en las hojas, la luz se transforma en los azúcares, un proceso que también requiere CO<sub>2</sub> y agua. Esta fuente de energía es esencial para el crecimiento y desarrollo de las flores, tallos, hojas y raíces. El grado a que una planta puede usar la cantidad de luz disponible depende de varios factores, por ejemplo el volumen de la clorofila en las hojas, CO<sub>2</sub>-suministro, temperatura y humedad; cada uno de estos factores puede ser un factor limitante en el desarrollo y crecimiento de la planta.

## Temperatura

La temperatura es otro factor ambiental que tiene un efecto decisivo sobre la calidad y la producción, de forma general se puede decir que la velocidad del crecimiento de las plantas se duplica por cada 10°C de incremento en la temperatura (López., 1981).

Las temperaturas óptimas para su crecimiento se considera que son de 17 °C a 25°C (Silingar, 1991). Bajo temperaturas elevadas las flores son pequeñas, teniendo una menor cantidad de pétalos y un color más pálido. Las temperaturas frías y nocturnas continuamente por debajo de los 15°C también afectan seriamente el ciclo, ya que el crecimiento se retrasa, la producción disminuye y corren riesgo de que la nueva brotación se arrocete o ciegue. También cabe mencionar que el rosal es una planta exigente en temperaturas elevadas, que varían según el estado vegetativo en que se encuentre, su fase crítica es el inicio y crecimiento de los brotes, donde la falta de estos niveles de temperatura pueden originar tallos ciegos y botones florales deformes. Con temperaturas superiores a los 45°C la planta sufre daños, no siendo aconsejable superar los 30°C, ya que se producen alteraciones fisiológicas negativas para el cultivo. Las óptimas, que dependen de la iluminación existente, se sitúan por los 21°C y 24°C durante el día y de 15°C a 16°C durante la noche.

Las altas temperaturas provocan una rápida y temprana apertura del botón floral, de manera que se desarrollan rápidamente nuevos brotes, por consecuencia se obtendrá una mayor producción, al contrario de las bajas temperaturas que reducen la producción y tardan más en florecer (Zieslin, 1990).

Estudiando el efecto de las temperaturas en la longitud del tallo floral y en la fotosíntesis de tres cultivares de rosa, se encontró que la longitud del tallo floral en un ambiente controlado, fue más corta a 30°C que a 20°C (Yamaguchi, 1990), el número de hojas fue el mismo independientemente de la temperatura y en cuanto a los rangos de fotosíntesis no se encontraron diferencias entre los cultivares.



## **Humedad ambiental**

Los efectos de la humedad relativa en el rendimiento de las rosas han sido estudiados en numerosas ocasiones, se han descrito incrementos de producción, mejoras de calidad, aumentos de superficie foliar por mencionar algunos; debido al mantenimiento de altas humedades relativas que van del 70% al 80%. Las rosa requieren de una humedad relativamente elevada, pero el exceso de humedad puede inducir a enfermedades del follaje, tales como el mildiu vellosa y la mancha negra (Silinger, 1991).

Algunos autores plantean que la humedad relativa por debajo del 60% puede ocasionar ciertos desarreglos fisiológicos en determinados cultivares como la deformación de los botones, hojas menos desarrolladas, vegetación pobre y caída total de las hojas (Galban, 1999). Por el contrario humedades relativas elevadas pueden ser causa de desarrollo de enfermedades.

## **Concentración de CO<sub>2</sub>**

El CO<sub>2</sub> del aire que rodea a la planta es absorbido por las hojas y por la acción de la luz se transforma en azúcares en la reacción conocida como fotosíntesis. Por ello el CO<sub>2</sub> puede también ser el factor limitante es este proceso o puede mejorar mucho la velocidad de la fotosíntesis (López, 1981).

El rosal con niveles de 1 200 ppm aumenta su producción y calidad, además le confiere a la planta resistencia frente a niveles altos de salinidad. La concentración normal de CO<sub>2</sub> en el aire está en el orden de los 335 ppm, valor considerado demasiado bajo para obtener un máximo de actividad fotosintética, ya que existe una competencia entre el CO<sub>2</sub> y el O<sub>2</sub> atmosférico para ser fijados; así la concentración normal de O<sub>2</sub> en el aire (21%), inhibe la absorción del CO<sub>2</sub> por la planta, incrementándose la fotorrespiración, lo que supone una pérdida neta de CO<sub>2</sub> (Galban, 1999).

La fertilización carbónica favorece el crecimiento de las plantas. Numerosos autores han demostrado que el enriquecimiento de la atmosfera del invernadero con CO<sub>2</sub> produce efectos muy favorables en el rosal, especialmente un incremento en el número de flores y peso seco.

Las rosas producidas en invernadero se benefician de su enriquecimiento en dióxido de carbono, en especial en invierno, elevando los niveles a 1000 m<sup>2</sup> (Galbán, 1999).

## **IX. PREPARACION DEL TERRENO**

### **Preparación del suelo**

El cultivo del rosa se adapta a toda clase de suelos, pero se desarrolla con mayor vigor cuando se le adaptan las características de un suelo bien preparado. Hay que tomar en cuenta que la planta permanecerá en el mismo sitio por varios años y que una vez plantadas, esas tierras no podrán laborarse a cierta profundidad por el peligro de dañar la raíz, además debe considerarse que el rosal es una planta arbustiva, sus raíces se extienden y profundizan considerablemente.

En la preparación del suelo se utiliza un biello, con el cual se hace un picado a una profundidad de unos 40 cm aproximadamente, posteriormente se hace una limpieza eliminando todo tipo de raíces, piedras o restos del cultivo anterior establecido en dicha superficie.

Con la finalidad de proporcionar una adecuada aireación se incorpora al suelo ya sea materia orgánica de el mismo desecho del cultivo o preferentemente estiércol bien fermentado, el cual además de aportar nutrientes, facilita y fomenta el desarrollo de microorganismos benéficos, además de favorecer las condiciones físicas del suelo, mayor retención de humedad y facilita una buena aireación.



Imagen 3. Preparación de terreno para plantación de rosal.

#### Objetivos de la preparación del terreno

- Preparar una buena cama que permita óptima relación suelo-agua-aire.
- Buenas condiciones físicas para una profundidad precoz y proliferación de las raíces.
- Incorporar restos de cultivos anteriores y abonos orgánicos.
- Destruir las malas hierbas y los estados de hibernación de plagas y enfermedades.
- Facilitar una adecuada actividad química y biológica en el suelo.

#### **Construcción de camas**

Los mejores resultados en cuanto a rendimientos se logran con medidas de cama que permitan tener un adecuado manejo del cultivo, es decir que los pasillos centrales y laterales sean lo suficientemente anchos para poder hacer una recolección del producto, sin que sea obstaculizado el trabajo. Esto, sin dejar de tomar en cuenta sacar el mejor aprovechamiento de superficie.

Las medidas más comunes que se utilizan son un ancho de cama de 60 cm, considerando que sea una plantación a una sola hilera, si es a doble hilera el ancho es de 80 cm, la longitud de la cama oscila preferentemente entre los 25 a 30 m, es importante mencionar que el rango debe mantenerse entre las medidas antes mencionadas, de lo contrario el manejo del cultivo se complica, en cuanto a manejo por ejemplo la fumigación se hace inapropiada, ya que el largo de la cama será excesivo.

Los pasillos laterales deberán ser de aproximadamente 80 cm a 1m, en este pasillo es donde el personal pasa con su cosechador a recoger la flor y se aplica la fumigación, es importante considerar una buen espacio para que la recolección de la flor se haga de la mejor manera, de lo contrario se vería afectado el producto (flor cortada), al no tener un buen espacio para su recolección.



Imagen 4. Cultivo de mini rosa bajo condiciones de invernadero.

También se debe contar con un pasillo central, que es donde están colocadas las tinajas de hidratación (Sulfato de Aluminio), las tinajas donde se coloca el desecho del cultivo, las mesas de enmallado, y por donde el mayero pasara continuamente a recolectar las mayas con flor, para transportarlas a el empaque. Este pasillo debe

ser los suficientemente amplio para poder ejecutar todas las actividades antes mencionadas, con aproximadamente de 2 a 3 metros de ancho.



Imagen 5. Plantación nueva de portainjerto para rosal a una hilera.

Normalmente las camas se preparan en zanja, es decir con la ayuda de un azadón angosto, se hace una apertura en el suelo, levantando ligeramente la tierra hasta formar un montículo de aproximadamente 10cm de altura, quedando en el centro una zanja, que es donde irán plantados los portainjertos.

## **X. PLANTACIÓN**

### **Tipo de plantación**

Comúnmente se utilizan principalmente dos tipos de plantación, esto es a una hilera y doble hilera. En el rancho de estudio son utilizados los dos tipos de plantación, aunque se ha hecho una inclinación por la plantación a una hilera. Algunas de las ventajas para la plantación a una hilera son:

- Mejor ventilación a nivel de cama, sobre todo para aquellas variedades con mucho follaje.
- Mayor luminosidad en el área de brotación.

- Mayor facilidad del manejo del cultivo y la cosecha de la flor.
- Mayor eficacia en la fumigación.

También es utilizada la plantación a doble hilera, donde:

- Existe mayor sostenimiento de tallos, para aquellas variedades que son de tipo largo y estructuras muy delgadas.
- Una menor densidad por m<sup>2</sup>.

Se ha demostrado que para obtener cantidad y calidad de flores cortadas, no es tan importante el sistema de plantación, si no la cantidad de plantas por m<sup>2</sup>. Con siete plantas por metro cuadrado de invernadero se obtiene la mejor relación entre cantidad, calidad y costos (Plantador, 1999).



Imagen 6. Preparación de terreno para plantación de rosal a doble hilera.

## **Densidad de plantación**

Cuando hablamos de la densidad de plantación, no es otra cosa, que el número de plantas (patrones para el cultivo del rosal), por hectárea. Es muy importante el determinar una correcta densidad de plantación, ya que es la mejor manera que se pueda lograr la optimización de la productividad del cultivo. Y es que, junto a un buen espaciado entre las hileras del cultivo, es como se conseguirá una buena producción.

Según diversos ingenieros agrónomos como Gustavo Ferraris, dice que una magnífica densidad de siembra es aquella que no solo consigue alcanzar el índice de cosecha máximo, sino que también maximiza la interceptación de radiación fotosintéticamente activa durante el periodo crítico para la definición de rendimiento.

El número de plantas que se utiliza por hectárea es de 60 000, lo que equivale a 10 plantas por m<sup>2</sup>, ocasionalmente 8 plantas por m<sup>2</sup>, obteniendo de ambas plantaciones cosechas y rendimientos satisfactorios.

## **Recepción de plantas**

Lo ideal es que el terreno para la plantación esté listo para el momento de la llegada de las plantas al invernadero. Si la plantación llegara a retrasarse, es necesario almacenar las plantas en una cámara cuya temperatura sea controlada.

Es muy importante revisar las plantas al momento de la llegada, esto es para verificar que estén libres de enfermedades principalmente botrytis, ya que son sometidas a cambios bruscos de temperatura.

Las plantas pierden humedad durante el almacenamiento y transplante, por lo tanto, se debe estar revisando continuamente la humedad, en caso de ser necesario se aplican riegos adecuados, sin exceder la humedad. En caso de no ser plantadas de inmediato se les puede almacenar en un cuarto fresco y protegiéndolas del viento, así mismo deben protegerse de heladas o temperaturas elevadas.

## **Preparación de la planta**

El tiempo transcurrido entre la extracción de las plantas del almacigo o charolas, hasta que son plantadas en el suelo definitivo (dentro del invernadero), debe ser mínimo, evitando la exposición directa al sol y al viento, de lo contrario la desecación de la planta puede ser muy rápido y en muchos de los casos con efectos irreversibles, donde se pierde en su totalidad a la planta/portainjerto.

Ya que la planta se encuentra dentro del invernadero, se saca de las charolas y se coloca en las marcas que se encuentran en el suelo donde irán definitivamente plantadas.

## **Plantación**

Una vez que se tiene lista la planta dentro del invernadero se procede a la plantación inmediata al suelo, cada planta ira a una distancia de 10cm, respetando la línea de plantación, cuando es a doble hilera, el punto de injerto del portainjerto deberá tener la orientación hacia la parte interna de la cama. Para la plantación a una hilera, el punto de injerto deberá estar orientado en el sentido de la hilera opuesto hacia el centro.

Es importante que el cepellón de la plántula este enterrado a nivel del suelo, no debe enterrarse próximo al punto de injerto y al colocarle la tierra encima se deberá dar un ligero apretón, esto para asegurar que la plántula no quede libre de movimiento y así evitar arrancamientos durante los riegos posteriores. Es muy importante asegurarse que haya contacto perfecto entre el suelo y la raíz, no se deben producir bolsas de aire, las cuales podrían causar el desecamiento de la planta.





Imagen 7. Riego de tipo manual en plantación nueva de rosal.

A medida que se plante se debe hacer un riego con manguera, para evitar la deshidratación y poder dar mayor estabilidad a las capas de suelo que fueron removidas durante el manejo de la plantación. Así mismo, se debe mantener una humedad alta y aumentar los niveles de temperatura, para así provocar el crecimiento y brotación de manera uniforme y lo más rápido posible.

Debido a que las rosas son de porte alto, se requiere de estructuras que mantengan los tallos rectos, se utilizan parrillas (escaleras), en las cabeceras reforzadas en los extremos de las camas, estas son de metal, con puntales (retrancaderas), para soportar el jalón hacia el interior de la cama. Parrillas intermedias más simples, para sostener y dar tensión al alambre.



Imagen 8. Cultivo de rosal con soportes de alambre.

## **XI. RIEGO**

La eficiencia en el uso del agua en el cultivo de rosal bajo invernadero implica, además de las necesidades de riego, determinar la cantidad y el momento de su aplicación, con el objeto de compensar el déficit de humedad del suelo y la demanda evaporativa durante todo su ciclo, medido por la producción de tallos florales por volumen de agua aplicada.

El agua es el principal constituyente de los seres vivos, una planta constituye entre el 90% y 95% de agua, y el resto constituyen elementos nutritivos, de esta distribución biológica surge el principio de la esencialidad del agua para las plantas.

En la producción de flores, la esencialidad del agua para obtener buenos rendimientos es indiscutible, el agua produce la hidratación e hinchamiento de las células y ambos fenómenos causan el crecimiento vegetal, por ello en el cultivo del rosal es necesaria la relación de riegos frecuentes y eficientes.

De tal manera, que la persona encargada del riego debe estar consciente de que tiene en sus manos el factor responsable del 90% de la producción y de la calidad de las cosechas, por eso debe estar permanentemente informado del estado de humedad y de la succión del agua del suelo y de la hidratación de las plantas. De

esta manera se controla cualquier riesgo de deshidratación, de lo contrario traería como consecuencia deficiencias en el transporte y distribución de las sustancias nutritivas, con la disminución del crecimiento, desarrollo y producción.

En el proceso de transpiración, el cual es regido por la demanda atmosférica imperante bajo los invernaderos, el agua debe moverse desde el suelo a las hojas y de estas a la atmosfera en las cantidades que el déficit de saturación del vapor del agua de la atmosfera lo exija. Para que este proceso se realice sin limitaciones, debe haber el suelo suficiente cantidad de agua y poseer esta rápida capacidad de transmisión de esta (alta conductividad hídrica, no saturada), para que el movimiento se produzca a las velocidades creadas por la demanda atmosférica. Si falla en el suelo la disponibilidad del agua (cantidad), o su velocidad de movimiento (conductividad), la planta sufre deshidratación en menor a mayor grado y por lo tanto se afecta negativamente la nutrición de la planta y su productividad.

### **Movimiento del agua dentro del sistema SUELO-PLANTA-ATMÓSFERA**

El movimiento del agua dentro del sistema suelo-planta-atmosfera, obedece a diferencias de potencial de humedad entre los componentes de este sistema. El potencial de humedad en la atmosfera es creado por el comportamiento instantáneo de la humedad relativa; cuando la humedad relativa es baja (medio día), se produce un potencial atmosférico más negativo y aumenta la demanda transpirativa del cultivo, si la conductividad hídrica del suelo y de la planta es alta el agua fluye dentro del sistema para suplir la demanda transpirativa, pero si es baja, el flujo es bajo y la planta tiende a ceder agua de sus tejidos perdiendo su turgencia y originando el punto de marchitez temporal.

Una planta que pierde turgencia, disminuye o anula su actividad fotosintética y por lo tanto, deja de producir materia verde afectándose negativamente los rendimientos del cultivo.

En el cultivo de rosas y en la floricultura en general, se utilizan tres tipos de riego.

### **Riego presiembra**

Para el caso del rosal se dan riegos pesados en suelos livianos o francos; pero en suelos de tipo arcilloso debe ser ligero para evitar que en la labor de plantación del portainjerto, se adhiera el suelo a las manos de los operarios y se dificulte la labor de plantación. El riego de tipo pesado debe cubrir hasta unos 20cm o 30 cm de profundidad y para el caso de riegos ligeros deben ayudar a mantener el suelo mojado.

Después del riego de presiembra el suelo debe quedar mojado lo suficiente sin exceso, por lo menos hasta la profundidad que tengan las raíces de las plantas que se van a sembrar, para evitar una deshidratación en campo.

El objetivo principal del riego de presiembra es el de mojar el suelo a profundidad, para posteriormente poder manejarlo con riegos complementarios. El riego presiembra se hace con manguera, evitando que el agua aplicada golpee con alta intensidad la superficie del suelo para evitar compactación del suelo o la formación del encostre superficial.

### **Riego refrescante**

El riego refrescante es absolutamente indispensable en el cultivo del rosal, en las etapas de prendimiento y en los días calurosos (medio día). En ambos casos para controlar la deshidratación de las plantas y no para mojar el suelo, esta labor se hace con sistema de aspersion de corta duración o con manguera donde se carece de sistema de aspersion, de manera superficial al suelo.

El objetivo principal del riego refrescante es mantener la humedad relativa alta alrededor de las plantas recién sembradas o estresadas, para evitar la deshidratación. Este riego humedece superficialmente al suelo, el agua se pierde rápidamente por evaporación y no ayuda al mantenimiento de un buen nivel de humedad en el suelo en profundidad.

## **Riego de producción**

Se refiere a los riegos que se aplican a diario o cada tercer día en el cultivo, para que las plantas dispongan de la cantidad adecuada de agua que necesitan para su crecimiento y desarrollo.

El objetivo principal del riego de producción es de mantener tan permanentemente como sea posible el contenido de humedad del suelo y muy cerca de la capacidad de campo. A capacidad de campo el agua es muy fácilmente tomada por las raíces y transportada a la parte aérea. A capacidad de campo la conductividad hidráulica no saturada, es la más alta que se puede poseer en el suelo, en condiciones normales de producción vegetal. Cuando el contenido de humedad del suelo disminuye de capacidad de campo, por haber sido absorbida por los cultivos, la conductividad hidráulica se hace menor y por lo tanto también la transmisión de agua del suelo hacia las raíces y se puede originar déficit de agua en las plantas.

## **Frecuencia de riego**

La frecuencia de riego depende de sus objetivos, el riego de refrescamiento debe hacerse tan frecuentemente como lo requieran las plantas recién sembradas o aquellas que estando en estado más avanzado de desarrollo productivo o vegetativo estén perdiendo su turgencia.

En el riego de producción, la dotación de agua debe ser permanente y siempre enfocada a devolver al suelo el agua necesaria para llevarlo de nuevo a capacidad de campo. En la producción de rosas, es recomendable hacer riego diarios, la importancia de hacer este tipo de riegos radica fundamentalmente, en que de forma permanente se está devolviendo al suelo el agua que ha sido tomada por el cultivo, y por lo tanto, siempre tendrá agua disponible, por otro lado al tener el suelo con buen contenido de humedad, no se disminuye tan drásticamente la conductividad hidráulica, a comparación de un suelo completamente seco.

### **Cantidad de agua en cada riego**

La cantidad de agua que se debe suministrar en cada riego dependerá de la cantidad de agua consumida por el riego anterior. Si las condiciones climáticas son similares día tras día, los requerimientos de riegos serán iguales, pero si las condiciones son variables, los requerimientos también deben cambiar, en días nublados se recomienda aplicar menor cantidad de agua, en comparación con días despejados.

### **Cuidados especiales para el riego**

El riego, es de alguna manera el que tiene mayor énfasis en la producción de rosa. Existe una relación directa entre el agua disponible en el suelo con la fotosíntesis y la producción. Si en el suelo no hay suficiente agua disponible no habrá formación de biomasa y por lo tanto no habrá producción, o será muy baja, por tal motivo debe darse la importancia a la práctica de riego, para lo cual se enumeran los siguientes puntos.

- Calcular de manera acertada, la cantidad de agua que es necesario regar.
- Asegurarse que el agua de riego entre efectivamente al suelo hasta una profundidad de 20 cm, evitar que se pierda por escorrentía superficial.
- Para que el agua entre efectivamente en el suelo, no debe presentar costras superficiales (suelo compactado), en caso de presentar esta característica es necesario escarificar de manera permanente.
- Si el suelo se moja en profundidad, los próximos riegos serán eficientes, así como los programas de fertilización.
- Un suelo que se moja de manera correcta a la profundidad adecuada, no se csaliniza, o si esto ocurre es más fácil de lavar.

## **XII. NUTRICION Y FERTILIZACION**

Las plantas necesitan de elementos minerales para su normal desarrollo y crecimiento. Algunos nutrientes se requieren en grandes cantidades como el nitrógeno (N) y algunos otros en menores cantidades como el molibdeno (Mo), en base a sus requerimientos los nutrientes minerales se clasifican en: macronutrientes y micronutrientes.

Los macronutrientes son aquellos que las plantas los requieren en grandes cantidades, (usualmente en kg/ha), y dentro de estos están: nitrógeno, fosforo, potasio, calcio, magnesio y azufre.

Los micronutrientes son aquellos que se requieren en menor cantidad (gr/ha), como: hierro, zinc, boro, magnesio, cobre y molibdeno.

Cada nutriente desempeña una función bien definida en las plantas de rosal.

Nitrógeno (N): Promueve la producción de follaje y la fotosíntesis.

Fosforo (P): Estimula el desarrollo radicular y la floración.

Calcio (Ca): Da consistencia a los tejidos de hojas, tallos y frutos, y mejora la resistencia a enfermedades.

Magnesio (Mg): Promueve la pigmentación verde y la actividad fotosintética.

Azufre (S): Fomenta la producción de clorofila.

Hierro (Fe): Componente importante en la síntesis de la clorofila y catalítico en las reacciones de óxido-reducción.

Boro (B): Responsable directo de la polinización de los óvulos por el grano de polen y en transporte de azúcares.

Zinc (Zn): Ayuda a la síntesis de hormonas del crecimiento y promueve la formación de raíces.

Manganeso (Mn): Participa en los procesos de respiración de la planta y es un activador de enzimas.

Cobre (Cu): Promueve el desarrollo de raíces y actúa en el metabolismo del nitrógeno.

Molibdeno (Mo): Interviene en la síntesis de proteínas y es un catalizador enzimático de diversas reacciones.

Cada uno de estos nutrientes minerales se puede encontrar en los fertilizantes que se comercializan comúnmente. Las fuentes más comunes son:

Nitrógeno: Agran (nitrato de amonio), urea y sulfato de amonio.

Fósforo: MAP (fosfato monoamónico) y DAP (fosfato diamónico).

Potasio: MOP (muriato de potasio), SOP (sulfato de potasio) y Nitrato de potasio.

Calcio: Nitrato de calcio.

Magnesio: Nitrato de magnesio y sulfato de magnesio.

Azufre: Sulfatos de amonio, magnesio y potasio.

Los anteriores fertilizantes pertenecen al grupo de materias primas que se utilizan para elaborar mezclas físicas o especiales. Sin embargo, antes de seleccionar una materia prima es necesario conocer sus propiedades físico-químicas. Los fertilizantes presentan diferentes índices de acidez y salinidad que pueden afectar al suelo, al cultivo y a las relaciones agua-suelo-planta.

En la floricultura también se utilizan fertilizantes químicos homogéneos, que tienen una composición bien definida y balanceada de macronutrientes y micronutrientes, la ventaja de estos es que en cada granulo de fertilizante se encuentran todos los nutrientes y por lo regular son de mayor duración.

Cada una de las especies ornamentales requiere de diferentes cantidades de fertilizantes y en diferentes épocas; por lo tanto antes de elaborar un programa de fertilización es necesario conocer el ciclo del cultivo, las etapas fenológicas, los requerimientos del cultivo, las reservas del suelo, el aporte que pudiera hacer el agua de riego y los factores de eficiencia para cada nutriente bajo condiciones específicas.



## **Fertirrigación**

En el cultivo de rosal también se utiliza la fertirrigación, la cual consiste básicamente en la aplicación de elementos nutritivos en las aguas de riego. Para ello, se utilizan sales inorgánicas de alta solubilidad que contiene uno a más elementos nutritivos. La ventaja de este método es que los elementos van disueltos en el agua de riego, por lo tanto son rápidamente absorbidos y utilizados por las plantas, de esta manera permitiendo solucionar de manera rápida problemas de deficiencias específicas.

### **Ventajas de la fertirrigación**

- Ahorro de fertilizante, porque se aplican lo más próximo a las raíces evitando pérdida por volatilización o lixiviación.
- Mejor asimilación de los nutrientes ya que se aplican de manera soluble y con suficiente cantidad de agua, para que las plantas la puedan absorber rápidamente.
- Facilita la adecuación del fertilizante a las necesidades de nutrición momentáneas.
- Hay cierta economía en la distribución de los fertilizantes.

### **Limitaciones de la fertirrigación**

- Obstrucción de las tuberías causada por la incompatibilidad química entre sales y calidad de agua para efectuar el riego.
- Aumento en la salinidad del agua para riego por uso inadecuado de altas dosis de sales nutritivas.
- Al utilizar el riego por goteo, se presenta irregularidades en la aplicación uniforme de la solución, quedando áreas regadas y otra sin regar.
- En fertirrigación se usan sales puras, es necesario conocer que es lo que se debe aplicar en los programas de fertirrigación, incluyendo macronutrientes, micronutrientes para evitar problemas de carencia de algún elemento.

### **XIII. PLAGAS Y ENFERMEDADES**

El rosal se somete a ciclos intensivos de producción, ya que se mantiene en ciclos continuos durante toda su vida útil que puede ser hasta de 18 años, dependerá de la demanda en el mercado. Esto se logra aprovechando el clima de las regiones florícolas o bien modificando el mismo con manejo de invernadero.

En ambos casos, el ataque por patógenos es inminente, por lo tanto se llevan a cabo programas fitosanitarios rigurosos para mantener el cultivo en estado óptimo, y así obtener cosechas de calidad.

#### **Plagas**

##### **1) Araña roja**

La araña roja es el principal problema del rosal bajo condiciones de invernadero, principalmente es controlada con acaricidas, lo cual ha propiciado que esta especie adquiera resistencia. En el invernadero se desarrolla durante todo el año, ya que las condiciones de temperatura y sequedad se dan fácilmente. Inverna bajo la forma de hembra adulta refugiada en la corteza de los tallos y sobre todo en el suelo, en parte de la estructura de los invernaderos y en la leña de poda caída en los pasillos (Ferrer, *et al*, 1986).

#### **Síntomas**

El follaje atacado por ácaros presenta coloraciones cloróticas conformadas por puntos claros y el envés de las hojas presenta una pulverulencia y en ataques intensos, una “tela de araña” que deprecia el valor estético de la flor cortada. Poblaciones altas de ácaros provocan defoliación, las plantas pierden vigor, el número de botones se reduce. (Gallegos, 1999). Laceran los tejidos vegetales succionando los jugos celulares que emanan de las heridas producidas por su aparato bucal.

## Daño

Succiona la savia de la planta, produciendo un punteado decolorado en las hojas, al principio se localiza alrededor del nervio central, para luego extenderse a toda la hoja, dando un aspecto característico amarillo-grisáceo, estos se encuentran preferentemente en el envés. Las hojas amarillean, llegando a secarse y producir una defoliación, con el consiguiente debilitamiento de la planta.



Imagen 9. Planta de rosal atacada por araña roja (*Tetranychus urticae*).

## Manejo Integrado de Plagas (MIP)

<i>Tetranychus urticae</i>		
Manejo	Técnica	Estrategia
Monitoreo	Muestreo	Realizar el muestro en tres camas por nave, en las cuales se tomaran de tres a cuatro plantas y de ellas tres foliolos, en el tercio inferior, medio y superior. En el envés en un cm <sup>2</sup> se observaran los huevos y/o las formas móviles de los ácaros. La utilización de una lupa de bolsillo es indispensable.
Agronómico	Nutrición	Utilizar dosificación de abonos equilibrados. Un exceso de Nitrógeno genera tejido succulento, paredes celulares y cutículas más delgadas. Aplicación de quelatos de Hierro, Mg, Zn, y Mn y la relación Ca-K adecuados.
Mecánico	Limpieza	Recolección de residuo vegetal contaminado. Eliminación de partes infestadas (hojas, brotes, tallos), en la planta y quemarlas.
Biológico	Ácaros	<i>Amblyseius californicus</i> , <i>Phytoseiulus permisilis</i> y la larva de un mosquito <i>Feltiella acarisuga</i> .
Físico	Temperatura	Temperaturas elevadas propician mayor reproducción del acaro.
	Humedad	Mantener buenos niveles de humedad, tanto en las camas como en pasillos laterales y centrales.
	Viento	Para evitar diseminación por viento, deberá colocarse maya en las cortinas laterales.
	Lavados	La aplicación de riegos a chorros, con o sin detergente, provocara la caída de los ácaros y arrastrarlos fuera de las plantas.
Químico	Acaricidas	Abamectinas, Spirodiclofen.

## 2) Trips

*Frankliniella occidentalis* es altamente polífaga y se encuentra atacando un gran número de hospederos a nivel de maleza y el cultivo de rosal, lo que la convierte en una plaga limitante de este cultivo. Además, su disseminación es más rápida con ayuda del viento, por lo que la reinfestación es un problema constante. La duración del ciclo de vida está directamente influenciada por la temperatura, humedad relativa y de la cantidad y calidad del alimento ingerido por las larvas, así mismo, influye en la fecundación tanto en los periodos tempranos de desarrollo, como en los periodos de ovoposición. *Frankliniella occidentalis* posee una gran rapidez de desarrollo, existiendo una relación casi lineal entre la T° y la duración del ciclo, a 18°C el desarrollo es dos veces más tardado que a 25°C.

La reproducción puede ser tanto sexual como asexual; hembras no fecundadas dan descendencia masculina, mientras que de las hembras fecundadas están compuestas por un tercio de machos y dos tercios de hembras.

### Síntomas

Los trips ocasionan cicatrices plateadas en hojas, tallos y flores, así como clorosis en el follaje. El crecimiento de las plantas se detiene y las flores tienden a deformarse, cuando una infestación es severa la planta puede morir.



Imagen 10. Desbotonado de rosa por ataque de trips (*Frankliniella occidentalis*).

## Daño

Picaduras nutricionales que ocurren por picaduras de ninfas y adultos al succionar el contenido celular de los tejidos, produciendo necrosamiento y deformación de las estructuras atacadas. Si los daños son ocasionados en órganos jóvenes, tiernos o en su fase de crecimiento, junto con las áreas afectadas aparecen deformaciones por la reducción en el desarrollo o hasta atrofias en el botón floral cuando la picadura alimenticia ocurre en la parte más protegida y delicada de las yemas.

Las picaduras por posturas, donde la hembra al realizar su ovoposición causa lesiones (agallas, punteaduras o abultamientos) en el tejido vegetal en donde incrusta el huevo. Si el órgano en el que realiza la postura se encuentra en fase de crecimiento se produce una pequeña concavidad o verruga prominente que hace reaccionar al tejido adyacente, observándose un manchado blanquecino. Si la postura ocurre sobre la flor, se produce una alteración en el proceso de fecundación.



Imagen 11. Botón de rosa variedad Avelance con daño en pétalo por trips.

## Manejo Integrado de Plagas (MIP)

<i>Frankliniella occidentalis</i>		
Manejo	Técnica	Estrategia
Monitoreo	Muestreo	Muestreo de las estructuras atacadas y su conteo. Se debe sacudir la parte muestreada sobre una hoja de papel con pegamento.
Agronómico	Limpieza	Eliminación de flor abierta.
	Fertilización	Niveles adecuados de Calcio, Potasio y Silicio. Niveles apropiados de Materia Orgánica.
Mecánico	Higiene	Eliminación de hierbas dentro y fuera del invernadero, así como de residuos de cosecha.
Biológico	Acaros	<i>Amblyseius ssp.</i> , <i>Hypoaspis miles</i> .
	Chinchas	<i>Orius majasculus</i> y <i>Orius laevigatus</i>
	Hongos entomopatogenos	<i>Verticillium lecani</i> , <i>Beauveria bassiana</i> y <i>Metarhizum anisopliae</i> .
Físico	Viento	Colocación de malla en ventilas laterales del invernadero, evitar corrientes de aire de áreas infestadas a aquellas que no lo están.
Químico	Insecticidas	Palgus, Regent, Muralla, Perfektion

### 3) Pulgones o Afidos

Los afidos son homópteros generalmente pequeños cuya característica es tener su metabolismo incompleto y aparato bucal típicamente picador-succionador. La especie más común en invernaderos es *Myzus persicae*, al que se le conoce como “pulgón verde”. Es un pulgón cosmopolita y muy polífago que ocasiona daños en el cultivo del rosal, el ciclo de este pulgón es holocíclico, teniendo como hospedantes primarios especies de distintos géneros, a los que se trasladan las hembras sexúparas, para depositar los huevos. Estos huevos pasan el invierno y de ellos

salen en primavera las hembras fundadoras ápteras, que darán origen a adultas aladas. Estos individuos alados emigran a huéspedes secundarios, como las especies hortícolas y ornamentales, donde se reproducen por partenogénesis.

Cuando las condiciones climáticas son adversas aparecen individuos alados que se trasladan al hospedante primario donde se cierra el ciclo. Una característica especial de esta plaga es la viviparidad, cuando la reproducción es partenogenética. Esto significa que la hembra pare directamente a las ninfas que se han desarrollado previamente en su interior. Esta característica permite un rápido crecimiento de las poblaciones, ya que todos los individuos de la colonia originan nuevas ninfas, sin que exista un tiempo previo, como ocurre con las plagas ovíparas. Las ninfas recién nacidas contienen ya embriones en desarrollo en su interior.

### **Síntomas**

Al absorber la savia de las plantas provocan debilitamiento generalizado, que se manifiesta en un retraso en el crecimiento y clorosis de la planta, lo cual está en relación con la población de pulgones existente. Produce enrollamiento de hojas y brotes afectando las flores.



Imagen 12. Botón de rosa variedad Avelance, atacada por pulgón (*Myzus persicae*).



## Daño

Los pulgones prefieren para alimentarse los órganos de las plantas jóvenes, tiernos y en desarrollo. Los adultos y las ninfas extraen de una forma pasiva la savia elaborada, cuando la presión es suficiente. Siempre en grandes cantidades para compensar su escasa riqueza en aminoácidos. Durante la alimentación, los pulgones inyectan saliva que contiene sustancias tóxicas ocasionando deformaciones de hojas, como enrollamiento y curvaturas.

El daño más importante en la flor consiste en la pérdida de calidad del valor estético y el apareamiento de hongos de fumagina.

La melaza segregada por esta plaga favorece el ataque del hongo que ocasiona la fumagina, que reduce la capacidad fotosintética de la planta, así como la respiración de ésta, pudiendo además depreciar la calidad de la cosecha y dificultar la penetración de los productos fitosanitarios.



Imagen 13. Planta de estadio temprano de rosa atacada por pulgón.

## Manejo Integrado de Plagas (MIP)

<i>Myzus persicae</i>		
Manejo	Técnica	Estrategia
Monitoreo	Observación	Hacer recorridos diariamente para identificar y poder determinar si existen poblaciones. Marcar con cintas de color las camas en lugares visibles.
Agronómico	Limpieza	Eliminar dentro y fuera del invernadero las malezas hospederas y hacer podas fitosanitarias. Evitar la introducción de material infectado.
	Fertilización	Limitar las aplicaciones de fertilizantes nitrogenados para evitar el exceso de vegetación.
Mecánico	Higiene	Evitar la proliferación de malas hierbas dentro y fuera del invernadero.
Biológico	Hongos entomopatogenos	<i>Verticillium lecanii</i> y <i>Beauveria bassiana</i> .
Físico	Trampeo	Trampas amarillas para monitorear poblaciones.
Químico	Insecticidas	Perfektion, Lucaphos.

## Enfermedades

De las enfermedades que atacan al rosal, existen dos que son de alta importancia en la producción: la cenicilla y el mildiu. Estas enfermedades comparten la característica de ser altamente virulentas cuando las condiciones climáticas les favorecen.

#### **4) Cenicilla**

La cenicilla del rosal es causada por *Sphaerotheca pannosa* que afecta todas las partes aéreas de la planta, lo que repercute en su calidad como principal componente de la pérdida económica. Este patógeno forma micelio blanco pulverulento que se desarrolla sobre las hojas, tallos y flores; forma apresorios superficiales y haustorios que penetran a través de la cutícula e ingresan a las células epidérmicas. Este hongo no mata al hospedero, pero consume sus nutrientes, reduce la fotosíntesis e incrementa la respiración y la transpiración. (Agrios, 2005). Por tal motivo causa pérdidas económicas significativas, al repercutir en la productividad, calidad y valor comercial. Además, los costos de producción aumentan por la aplicación de fungicidas para controlar la enfermedad, lo cual puede causar fitotoxicidad y provocar la selección de poblaciones resistentes al patógeno.

#### **Síntomas**

Todas las partes aéreas de las plantas pueden ser atacadas por la cenicilla, siendo las hojas y brotes jóvenes los más susceptibles. En el haz de las hojas jóvenes aparecen áreas ligeramente elevadas con aspecto pustuloso, frecuentemente con una coloración rojiza sobre las que se forman colonias como manchas blancas y pulverulentas, las que están constituidas por la estructura del hongo patógeno, (micelio, conidióforos y conidios). Cuando existen condiciones favorables, la colonia se extiende por toda la hoja, haciendo que el tejido parezca curvado o retorcido, provocando muchas veces su caída prematura. Las hojas viejas pueden no deformarse, pero el crecimiento del hongo puede cubrir áreas circulares e irregulares por fusión de colonias.

El hongo se desarrolla en los tejidos de tallos jóvenes, especialmente en la base de las espinas, ataca flores y se desarrolla en los pedúnculos, sépalos y receptáculos. Sobre los vástagos verdes y jóvenes, aparecen manchas blancas, constituidas por hifas del hongo que llegan a cubrir totalmente los ápices en crecimiento; debido a la

infección estos ápices se arquean o encorvan; si no se controla a tiempo la infección avanza hasta los verticilos florales, los cuales se decoloran, atrofian y finalmente mueren.



Imagen 14. Tallo tierno de rosal atacado por cenicilla (*Sphaerotheca pannosa*).

### **Daños**

El daño severo de la cenicilla reduce el crecimiento de hojas, valor estético de la plantas y causa deficiencia fotosintética, de modo que limita el desarrollo de la planta y comercialización de las flores cortadas.



Imagen 15. Foliolo de rosal atacado por cenicilla.

## Manejo Integrado de Enfermedades

Cenicilla <i>Sphaerotheca pannosa</i>		
Manejo	Técnica	Estrategias
Monitoreo	Incidencia (%)	Cuantificación de las plantas enfermas en una cama, en un bloque o en una plantación. Se expresa en porcentaje  Incidencia: $\frac{\# \text{ camas afectadas por bloque} \times 100}{\# \text{ total de camas monitoreadas por bloque}}$
	Severidad (%)	Cuantificación del área vegetal afectada, respecto al área total analizada. Se expresa en porcentaje.  Severidad: $\frac{\# \text{ cuadros afectados por bloque} \times 100}{\# \text{ de cuadros monitoreados por bloque}}$
Agronómico	Variedades resistentes	Manejo genético, variedades resistentes a cenicilla.
	Nutrición	Fertilización adecuada al suelo, bioestimulación y fertilización al follaje. No exceso de N, (pared celular y cutícula delgada).
	Variedades por bloque	Alternancia de diversas variedades en un bloque. Mayor diversidad de variedades.
Mecánico	Higiene de invernadero	Recolección de todo el residuo vegetal de desecho.
	Ropa operador	Medio de dispersión. Cambiarse tan rápido como sea posible.
	Limpieza planta	Eliminación de hojas, tallos, brotes, botones y restos de podas infectados.
Biológico	Hongo parasito	<i>Ampelomyces quisqualis</i> , <i>Cladosporium oxysporum</i> , <i>Verticillium lecani</i>
Físico	Aumentar HR	Disminuye desarrollo de micelio y producción de conidios.

	Reducir T°	Evita fructificación y desarrollo del patógeno.
	Evitar aire	Evita diseminación por aire, utilizar maya en cortinas laterales del invernadero.
	Lavados presión	El hongo es ectofito, es decir sus estructuras se encuentran en la superficie, por tanto la presión del agua derribara al hongo.
Químico	Fungicidas Azufre	Meltatox, Consist Max, Sapro, Saprol,

### 5) Peronospora

*Peronospora sparsa* Barkeley, es uno de los patógenos más limitantes en el cultivo del rosal bajo condiciones de invernadero. En los últimos años esta enfermedad se ha convertido en el principal problema fitosanitario del rosal, reduciendo la producción considerablemente y aumentando los costos operativos debido a las medidas que se deben tomar para su control.

Los daños mayores de la enfermedad, coinciden con elementos del clima relacionados con temperaturas que oscilan entre los 15 y 20 °C durante el proceso de infección y de 20 a 25°C para la colonización del patógeno; la infección está influenciada por la presencia de una lámina de agua libre, sobre la superficie del tejido, por un periodo mínimo de dos horas, sin embargo el proceso infectivo se incrementa significativamente cuando dichas condiciones de humedad superan las 10 horas.

### Síntomas

Los síntomas de la enfermedad se manifiestan sobre las hojas, tallos, pedúnculos, cáliz y pétalos de las plantas de rosa, aunque generalmente la infección es restringida a los tejidos jóvenes de las plantas. Sobre el haz de la hojas se desarrollan manchas irregulares de color rojizo-purpura a pardo-oscuro, en el envés se producen los signos del patógeno, que corresponden a un micelio de color

marrón claro con abundante producción de esporangioforos y esporangios, lo cual genera la apariencia vellosa característica de la enfermedad. Estas estructuras solo se producen bajo condiciones de alta humedad, llegando a ser escasas y difíciles de detectar en situaciones desfavorables para el desarrollo del patógeno. El hongo puede permanecer en dormancia en plantas infectadas o en restos de rastrojos., en el cultivo de rosa una vez que las condiciones se vuelven cálidas y secas, la enfermedad se guarda hasta el siguiente periodo frío y húmedo.



Imagen 16. Botón de rosal dañado por peronospora (*Peronospora sparsa*).

### **Daños**

La enfermedad puede inducir a una defoliación severa sobre las variedades de rosa más susceptibles y es común que los síntomas foliares se confundan con quemaduras o toxicidad inducida por pesticidas. Sobre los tallos, cáliz y pedúnculos, la mancha se manifiesta como manchas purpuras a negras que varían en tamaño,

pueden inducir a la muerte de las ramas y a la momificación de los botones florales, o propiciando la invasión secundaria de los tejidos afectados por otros patógenos, como *Botrytis spp.*



Imagen 17. Foliolo de rosa dañado por peronospora.

### Manejo Integrado de Enfermedades

<b><i>Peronospora sparsa</i> Barkeley</b>		
<b>Manejo</b>	<b>Técnica</b>	<b>Estrategias</b>
Monitoreo	Incidencia (%)	Incidencia: <u>#camas afectadas por bloque x100</u> # total de camas monitoreadas por bloque
	Severidad (%)	Severidad: <u>#de cuadros afectados bloqueX100</u> # de cuadros monitoreados por bloque
Agronómico	Riego	Disminuir la cantidad, ya que el agua libre en las hojas favorece el desarrollo de la infección.
	Plástico	Evitar rupturas y goteras en el plástico. (Mantenimiento inmediato).



	Material garantizado	Asegurarse que le material vegetal adquirido esté libre de patógenos
	Limpieza planta	Remover ciegos (chupones) y malezas para reducir la humedad en la base de las plantas.
	Densidad de plantación	Plantaciones a baja densidad para mejorar la aireación del follaje.
Mecánico	Podas	Eliminación de partes vegetales infectadas.
	Limpieza	Colocar desechos de limpiezas en una bolsa plástica, y eliminación de hojas caídas al suelo.
	Desinfección	Desinfección de herramienta (tijeras, navajas, rastrillos) y ropa del trabajador.
Biológico	Hongos entomopatogenos	<i>Bacillus subtilis</i>
Físico	Mantenimiento	Evitar encharcamientos en el suelo y plásticos o goteras dañados.
	Temperaturas	Evitar que la T° en las últimas horas de la tarde caiga bruscamente ya que la HR incrementara en seguida.
	Ventilación	Facilitar la ventilación, para evitar que la HR permanezca por encima del 85%
	Riego	No regar en periodos calurosos con sistema de aspersión, ya que se pueden formar gotas y ocurrir la germinación del patógeno.
Químico	Fungicidas	Radman, Clorotalonil, Mancozeb, Ridomil,

## 6) Botrytis

*Botrytis cinerea* es un hongo polífago que causa serios daños y pérdidas en el cultivo del rosal, ataca durante la producción, almacenamiento, cosecha y en plantaciones nuevas; generando un impacto negativo con repercusiones económicas, tanto por su distribución como por la capacidad de infectar hojas, los

tallos y las flores. *Botrytis cinerea* se disemina por el aire, se comporta como saprofito mientras encuentra las condiciones favorables para infectar al hospedero y convertirse en patógeno (Ávila, 1993). Esta habilidad de desarrollarse como saprofito es esencial pues le permite incrementar su inóculo sin recursos de sostenimiento derivados de la patogénesis de las células del huésped. La infección tiene lugar a través de heridas, de tejido muerto o en decaimiento y por penetración directa.

### **Síntomas**

Hay dos clases de síntomas causados por *Botrytis cinerea*, infección localizada (botón floral), y propagación de la necrosis. Las lesiones localizadas están asociadas con la ocurrencia de factores como el bajo nivel de inóculo, ausencia de agua libre en la superficie, ausencia de tejido ampliamente susceptible o senescente y falta de nutrientes exógenos. Inicialmente los síntomas aparecen sobre pétalos afectados con lesiones localizadas.

### **Daños**

Las lesiones llegan a ser necróticas y se propagan a pétalos completos y al receptáculo; finalmente resulta la muerte de la flor y caída de los pétalos. El problema es agravado por la latencia de la infección en los pétalos, en los cuales los síntomas pueden no ser visibles en la cosecha, pero podrían aparecer en condiciones de alta humedad relativa y temperatura durante el almacenamiento y transporte.

El agente causal de botrytis, puede esporular en tejidos necróticos como hojas senescentes y partes de la flor, en el cultivo de invernadero. Los conidios producidos en estos son el mayor inóculo para otros brotes, debido a que se distribuyen por el aire dentro del ambiente del invernadero. La temperatura óptima de infección se encuentra entre 10 y 20°C, pero la infección puede ocurrir por debajo de 2°C y por arriba de los 25°C.

En postcosecha es una de las causas más frecuentes de pérdidas de las flores cortadas, pues puede manifestarse en cualquier tipo de flor, aunque el origen de las infecciones de este hongo está en la etapa de producción, es esencial reducir las posibilidades de que se manifieste después del corte manejando ciertos parámetros en la cosecha, la enfermedad parece presentarse más en variedades de color claro.



Imagen 18. Botón de rosal variedad Titanic dañado por botrytis (*Botrytis cinerea*).

## Manejo Integrado de Enfermedades

<b><i>Botrytis cinérea</i></b>		
<b>Manejo</b>	<b>Técnica</b>	<b>Estrategias</b>
-Agronómico	Saneamiento	Retirar restos del cultivo y de plantas infectadas tanto en el interior como fuera del invernadero.
	Sellamiento	Cada que se haga una poda se recomienda utilizar una pasta fungicida para sellar el corte.
	Temperaturas	En post-cosecha se recomienda evitar someter la flor cortada a grandes fluctuaciones de T°.
Mecánico	Riegos	Manejo adecuado de ventilación, especial atención a la HR y la T°.
Biológico	Hongos	<i>Trichoderma</i> , <i>Coniothyrium</i> , <i>Gliocladium</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Bacillus subtilis</i> .
Físico	T° invernadero	Regulación climática, con el fin de disminuir los periodos con HR altas. Manejo de cortinas laterales y ventilas cenitales del invernadero.
Químico	Fungicidas	Sportak, Swich, Scala, Elevant.

### 7) Agalla de la corona

La bacteria *Agrobacterium tumefaciens* vive en el suelo y para infectar a las raíces de las plantas necesita de heridas, a través de las cuales logra ponerse en contacto con las células de la raíz y transferir parte de su ADN a su interior. Este trozo proteico transmite información para que las células de la planta se dividan y crezcan sin control, lo que determina la producción de agallas.

La bacteria puede sobrevivir en el suelo durante varios años como saprofito, es decir alimentándose de materiales en descomposición, penetra en plantas hospederas a través de heridas recientes provocadas por herramientas de trabajo, injertos, insectos, nematodos, heladas o por grietas en la emergencia de nuevas raíces. Los tumores recién formados no están protegidos por la epidermis y son fácilmente

atacados por insectos y microorganismos saprofitos, la descomposición de la periferia de la agalla libera la bacteria en el suelo, diseminándose a grandes distancias por el agua de riego, inundaciones y en el suelo adherido a los equipos de labranza y plantas.

### **Síntomas**

La enfermedad se caracteriza por la aparición de agallas o tumores de diferente forma y tamaño. Las plantas afectadas presentan un menor desarrollo, con hojas más pequeñas, cloróticas y una mayor susceptibilidad a patógenos y a condiciones ambientales adversas, especialmente a bajas temperaturas. Los síntomas aéreos no son específicos, pueden confundirse con deficiencias nutricionales o con daños por enfermedades radicales.

### **Daños**

*Agrobacterium tumefaciens* es la bacteria que causa la enfermedad produciendo agallas de tamaño variable, dependiendo del hospedante atacado y avance de la infección. Las agallas aparecen primero como pequeñas protuberancias esféricas y blandas, en las raíces y tallos maduros, su consistencia es esponjosa o leñosa y dura. Las agallas están compuestas por tejido vascular y parénquima desorganizado y aparecen como pequeñas hinchazones carnosas de color blanco que generalmente se tornan de color pardo en otoño-invierno. Las agallas son visibles después de 2 a 4 semanas de la infección cuando la temperatura fluctúa entre 20 °C y 30°C.



Imagen 19. Desarrollo de la enfermedad *Agrobacterium tumefaciens*.

### Manejo Integrado de Enfermedades

<i>Agrobacterium tumefaciens</i>		
Manejo	Técnica	Estrategia
Monitoreo	Incidencia (%)	Incidencia: $\frac{\# \text{ de camas afectadas por bloque}}{\# \text{ camas monitoreadas por bloque}} \times 100$
Agronómico	Nutrición	Adecuado crecimiento en base a niveles óptimos de fertilización, humedad, temperatura y luz.
Mecánico	Manejo	Evitar heridas en raíces, portainjertos e injertos. Desechar tallos y hojas contaminadas de inmediato, desinfectar herramienta antes y después del corte o poda.
Biológico	Bacterias	Utilización de la bacteria antagónica <i>Agrobacterium radiobacter</i> .
Físico	Desinfección	Desinfección del suelo con tratamientos a vapor o la exposición a rayos solares intensos antes de una plantación.
Genético	Resistencia	Utilizar aquellas variedades que genéticamente sean más resistentes a la bacteria.

#### **XIV. MANEJO DEL CULTIVO**

La base de la producción comercial de rosas es la emisión continua o periódica de brotes de renuevo que rejuvenecen el cultivo y por lo general, crecen desde la corona que se forma en la unión patrón-injerto. Las condiciones ambientales y prácticas de manejo que favorecen esta brotación tienen importancia decisiva en el resultado final de este cultivo. La dinámica de evolución del cultivo del rosal demanda el desarrollo y la adaptación de nuevas técnicas, que permitan una mayor competitividad del producto a base de incrementar su calidad.

La formación de la planta consiste en darle la estructura que necesita para su buen crecimiento, para el caso de la rosa, tiene el objetivo de facilitar el manejo y desarrollo de los tallos y lograr en el menor tiempo posible la mayor cantidad de área foliar.

Una vez que la planta ha enraizado se somete a una serie de manipulaciones tendentes a que en el plazo más corto se alcance un desarrollo de la planta que garantice una buena producción. No se aconseja extraer cosecha al rosal, hasta que la planta no presente un buen desarrollo (grosor de los tallos y número suficiente de ellos, según la variedad), pues una vez que se comience a cosechar, es muy difícil mejorar la formación de la planta. Se consigue un buen desarrollo a base de pinzamientos de brotes tiernos, dependiendo del tipo de planta y del tiempo que se disponga para formarlas.

##### **Técnica tradicional o de libre crecimiento**

La formación de plantas nuevas para jardín se basa normalmente en la técnica tradicional, formando mediante técnicas (pinzamientos, desbotonado), una estructura de tallos inicial alta, con el objetivo de acumular reservas en la planta, una vez formada esta estructura de armazón, se comienza a obtener flores comerciales. Los “chupones”, brotes vigorosos que nacen desde la base del injerto, son pinzados a la altura adecuada, para renovar la estructura y asegurar la posterior producción del rosal.

## **Pinzamiento**

Es una técnica cultural complementaria a la poda y se realizan en la planta durante todo su ciclo productivo. Al cortar un tallo se estimula la brotación de una yema por debajo del lugar del corte; al cosechar un tallo floral, se pinza. También se usa esta técnica para el caso de los tallos que por su grosor (demasiado delgados) no podrán usarse comercialmente; esos tallos deben ser pinzados bien abajo para estimular brotaciones más vigorosas.

Se pinzara cada tallo floral después de mustiarse la flor por encima de la primera hoja con cinco foliolos, empezando a contar a partir de la flor. El segundo pinzamiento, también dejándose mustiar el botón floral, se hará sobre los brotes nacidos del primer tallo pinzado. De los nuevos brotes producidos, se podrán cortar flores si la época tiene interés desde el punto de vista comercial. El objetivo del pinzamiento es regular la producción y el momento de cosecha.

## **Corte de la yema apical o despunte**

Este corte de la yema apical se llama despunte o *pinch*, que consiste en cortar la yema terminal, de forma tal que quita la dominancia apical, permitiendo el desarrollo de tallos laterales; la producción de una cantidad de tallos como nudos se han dejado en las plantas (generalmente de seis a ocho), que posteriormente se transformaran en flores.

## **Desbotonado**

En el caso de las variedades de rosas del tipo estándar que llevan una sola flor por tallo, los botones florales desarrollados en las yemas de la vara floral deben ser sacados. Esa técnica se denomina desbotonado. La mayor o menor presencia de estos botones florales laterales es una característica de la variedad. Es recomendable desbotonar cuando estos son pequeños, para lograr producir el menor daño posible en el tallo floral, ya que haciéndolo tarde pierde calidad.



El desbotone consiste en quitar los brotes (botones) laterales que nacen de las axilas formadas por los tallos y las hojas. Esta labor se realiza para que el alimento producido por la planta llegue únicamente a la cabeza principal y no se pierda en los botones laterales y así obtener un tallo más grueso, lo mismo que una cabeza más grande; esto es síntoma inequívoco de una buena o excelente calidad.

### **Desbrote**

El desbrote es una de las labores que se efectúa junto con el desbotone, con el objetivo de darle mayor vigor a los tallos que han sido descabezados; esta actividad se hace especialmente en el cultivo de la rosa, cuando se han descabezado las flores cortas y se trabajan en los tallos delgados, para promover su crecimiento y engrosamiento, luego ser programado nuevamente y así obtener una flor de buena calidad. El procedimiento para realizar el desbrote es igual que para el desbotone.

### **Desyemado**

La técnica consiste en eliminar la flor de un tallo, cuando esta comienza a colorear, justo por debajo de la flor; esto estimulara la brotación de las yemas superiores del tallo y cuando esos brotes tengan unos 2 o 3 cm, estos deben ser eliminados, cortándolos; sucesivamente irán brotando las yemas que pasan a ser las más altas del tallo. La técnica finaliza cuando se pinza el tallo sobre la primera yema no desyemada, esta técnica sirve para que la planta acumule reservas extras y es fácilmente observable, ya que la planta se le observa con un verde más intenso y hojas más grandes; además estimula la salida de brotaciones o chupones de la zona del injerto: por lo tanto sirve para ir renovando la planta.

### **Poda**

Una de las practicas más antiguas que se conocen para conseguir y controlar el desarrollo de las plantas en poda. Esta es la actividad de cultivo más compleja y

aquella en la que se precisa un mayor grado de conocimiento de la fisiología del rosal. Consiste en el corte y la remoción dirigida del material vegetal para renovar la parte aérea, regular la altura de las plantas, aprovechar las reservas acumuladas, prolonga la vida de las plantas, obtener flores de mejor calidad y programar la producción para fechas o fiestas específicas.

A través de la poda, se estimula el crecimiento del rosal y su forma. Pero hay que hacerlo en el momento justo, ya que la floración se puede ver retrasada. La mejor poda que podemos realizar es en el momento de cortar la flor; esto lo podemos hacer para lucirla en un florero, o bien luego de marchitarse en la planta. Esta se realiza sobre la segunda o tercera hoja de cinco foliolos, a partir de la base del tallo floral, nunca sobre la yema acompañada de una hoja de tres foliolos, ya que esta es la yema juvenil que no producirá ninguna flor.

La poda exige un exacto conocimiento de las características del crecimiento en las condiciones climatológicas del país, así como de los fundamentos biológicos que sustentan dicha operación. Sin temor alguno, puede asegurarse que el crecimiento, la floración y longevidad de un rosal estarán determinados por la calidad de la poda que reciba.

### **Fundamentos de la poda**

- La sabia circula con más abundancia en las ramas que presentan una dirección vertical o próxima a ella.
- La actividad vegetativa depende directamente del número, la aireación e iluminación de los órganos en que se asientan, particularmente las hojas.
- Existe una relación directamente proporcional entre el desarrollo de la copa y en el sistema radicular.
- El desarrollo de la planta está en relación inversa con la intensidad de la poda.

## **Objetivos**

- Orientar el crecimiento de las ramas, modelando así la formación adecuada del aparato vegetativo.
- Eliminar la madera improductiva (vieja), estimulando y permitiendo el óptimo desarrollo de nuevos brotes.
- Estimula el brote y desarrollo de ramas floríferas.
- Elimina ramas defectuosas, dañadas, enfermas o mal situadas.
- Regula la altura de las plantas.
- Renovar periódicamente el cultivo.
- Aprovechar las reservas acumuladas.
- Programar la producción para fiestas específicas.

## **Criterios para podar un tallo**

- Los tallos con menos de cuatro yemas, entre 60 y 90 cm de altura, se deben eliminar, haciendo el corte sobre 4 yemas del brote anterior como mínimo.
- Si el tallo anterior es el principal, el corte se debe hacer sobre la primera yema no brotada, sin importar el criterio del mínimo de cuatro yemas en el tallo.
- El brote siempre se debe hacer sobre una yema no brotada y sana.
- El brote se efectúa muy cerca de la yema y como máximo a 1 cm de distancia.

## **Tipos de poda**

- **Poda de formación**

Esta poda se le realiza a las plantas jóvenes que están en proceso de formación, con el fin de darles una estructura adecuada. Durante la etapa inicial de la plantación, es importante lograr la formación de un balanceado aparato vegetativo (copa), para lo cual se permitirá el desarrollo de tres a cuatro ramas vigorosas que constituirán el basamento permanente.

Logrando esto las podas posteriores tendrá como propósito conservar la estructura y parte de la planta; en ellas se procederá a la eliminación de tosa rama que no presente la dirección deseada, practicando siempre el corte de esta sobre una yema que posea la orientación conveniente.

- **Poda de producción**

Es la poda que se hace a las plantas con el fin de obtener la mayor cantidad de flores en una fecha determinada. Para ello, esta labor se efectúa en fechas precisas, conociendo de antemano la duración de los ciclos de producción de cada variedad desde poda hasta flor. La poda de producción se divide en dos clases

**Producción continua:** Para esta poda se hacen podas selectivas, también llamadas limpiezas, en las cuales no se cortan los tallos que están destinados a la producción continúa. A cambio de ello, se podan brotes ciegos, tallos delgados, enfermos, secos, se corrigen cortes malos y en algunos casos se reprograman tallos tiernos.

**Producción para fiestas:** Se llama así porque en este caso la totalidad de los tallos y las plantas se podan para destinar la máxima producción posible a una de las fiestas principales como “San Valentín” o “Día de las Madres”. Para la realización de cualquiera de estas dos clases de poda, las plantas deben ser trabajadas con descabece, desbrote, y desyeme de tallos y brotes delgados, débiles como de ciegos, con el fin de que la planta acumule sus reservas que serán utilizadas después de la poda.

En general las podas de producción pueden ser selectivas o totales, de renovación y formación se hace en fechas determinadas, teniendo en cuenta el ciclo de producción de las variedades para que coincidan con fechas de mayor demanda de la flor.

- **Poda de renovación**

Consiste en una poda total, que sirve para fortalecer la planta y reemplazar los tallos viejos e improductivos por nuevos, vigorosos y productivos. La primera poda de renovación se hace cuando las plantas disminuyen su productividad y no hay producción de basales.

- **Poda fitosanitaria**

Esta se hace cuando en la planta se presenta un ataque muy severo de una plaga o enfermedad. Puede ser total, parcial o por focos de infección, dependiendo de la intensidad o magnitud del ataque. Dicha actividad se realiza cortando o retirando de las plantas las partes afectadas y dejando únicamente el material sano.

- **Poda de floración**

Es una de las de mayor importancia, ya que determina la calidad y abundancia de las flores, producto final del cultivo y factor determinante de éxito o fracaso económico de la plantación.

El momento de realizar la poda está determinado por el movimiento vegetativo de la planta, que a su vez, se encuentra determinado por las características biológicas de la especie y su sensibilidad a las condiciones climáticas existentes en el área o zona geográfica del cultivo.

**Intensidad de la poda**

**Corta:** se realiza cerca de las yemas laterales de la base, provocara el desarrollo de una o dos rama vigorosas de abundante lignificación, pero de escasa y mal conformada floración; además, en esta intensidad de poda la cicatrización de la lesión producida es defectuosa. La realización continuada de ella provoca una profunda perdida del vigor en la planta.

**Mediana:** se realiza el corte sobre las dos o tres yemas bien formadas que se presentan sobre las yemas laterales de la base, da lugar a un equilibrado

desarrollo de brotes fuertes, productores de flores bien conformadas y vigorosas.

**Larga:** se realiza el corte por encima de las yemas bien conformadas del centro de ella, da por resultado un incremento de la producción de flores, pero estas son pequeñas y de poca belleza.

## XV. COSECHA

Generalmente el corte de las flores se lleva a cabo en distintos estadios, dependiendo de la época de recolección. Así, en condiciones de alta luminosidad durante el verano, la mayoría de las variedades se cortan cuando los pétalos aún no se han desplegado. Sin embargo, el corte de las flores durante el invierno se realiza cuando los pétalos están más desprendidos, de lo contrario si se cortan demasiado inmaduras, las cabezas pueden marchitarse y la flor no florece, ya que los vasos conductores del pedicelo aún no están suficientemente lignificados. En todo caso, siempre se deben dejar después del corte, el tallo con dos o tres yemas que correspondan a hojas completas, si se cosecha cuando no están en su punto de corte, pueden aparecer problemas de cuello doblado, como consecuencia de una insuficiente lignificación de los tejidos vasculares del pedúnculo floral.



Imagen 20. Mallas de rosa transportándose al área de empaque.

El corte de flor se inicia en la mañana, y sin excepción alguna todos los días, esto se hace de manera general para todas las variedades, se da un recorrido en cada uno de los pasillos de cada cama para ejecutar el corte de las flores justo en su punto adecuado. Esto se hace con unas tijeras y un cosechador que es donde se colocara la flor ya cortada y un recipiente donde se coloca el desecho de la cosecha. Inmediatamente después del corte, se colocan 50 tallos en una maya, la cual es colocada en un recipiente o directamente en la pileta que contengan agua de hidratación.



Imagen 21. Mallas contenedoras de rosa, en campo durante el corte.

El corte de la flor debe ser llevado a cabo por personal capacitado, ya que debe de conocer el punto de corte específico de cada una de las variedades y el manejo que se requiere durante y después del corte, ya que con el punto de corte correcto se está garantizando la apertura del botón floral y su respectiva duración en el florero.

Las flores cortadas se deben mantener en tinas o piletas de hidratación, en un lugar fresco, para retirar el calor de campo y asegurar que queden perfectamente túrgidas antes de su venta.

## XVI. POSTCOSECHA

En la postcosecha intervienen varios factores, en primer lugar hay que tener en cuenta que cada variedad tiene un punto de corte distinto y por lo tanto el nivel de madurez del botón y el pedúnculo va a ser decisivo para la posterior evolución de la flor, una vez cortada.

Una vez cortadas las flores, los factores que pueden actuar en su marchites son dificultad de absorción, desplazamiento del agua por los vasos conductores, incapacidad del tejido floral para retener agua y variación de la concentración osmótica intracelular. Después de la cosecha y de estar un corto tiempo en campo se trasladan al empaque.



Imagen 22. Rosas en el área de empaque en hidratación.



## XVII. EMPAQUE

Una vez que las mallas de flor llegan al empaque, se coloca en las piletas de hidratación, hay permanecen mínimo 30 minutos. Se clasifican por variedad para posteriormente poder ser clasificado por longitud de tallo, para esta actividad se utilizan calibradores con mediciones precisas, los criterios de clasificación se describen a continuación:

### Clasificación de rosa

- Calidad extra: 90-80 cm
- Calidad primera: 80-70 cm
- Calidad segunda: 70-60 cm
- Calidad tercera: 60-50 cm
- Calidad corta: 50-40cm

### Clasificación de mini-rosas

- Calidad extra: 70-60 cm
- Calidad primera: 60-50 cm
- Calidad segunda: 50-40 cm
- Calidad tercera: 40-30 cm
- Calidad corta: menos de 30 cm



Imagen 23. Proceso de calibración de rosa en área de empaque.

Es importante tener en cuenta que cualquier tipo de rosa o variedad de calidad extra, debe de cumplir con la longitud, consistencia del tallo, botón floral proporcionado y bien formado, además de sanidad optima de hojas y tallo.

Posteriormente se da una tratado de defoliación en tallo de aproximadamente 10 cm, para luego formar paquetes de 25 tallos, los cuales se acomodan sin maltratar y en algunos casos se despeta el botón para eliminar algún tipo de daño mecánico, se colocan en filas de 5 tallos, alternando una fila arriba de la otra, separando con cartón y atando el tallo con una liga. Finalmente se coloca el logotipo de la empresa, donde viene especificada la calidad del tallo y nombre de la variedad.

Ya terminados y revisados por calidad se colocan en proconas hidratándolas con soluciones nutritivas y se meten en las cámaras de enfriamiento donde permanecerán hasta que se lleve a cabo el embarque.



Imagen 24. Proceso de embalaje de la rosa.

## **XVIII. CONCLUSIONES**

Con la presente memoria de experiencia profesional, se facilita la información técnica para el establecimiento de una explotación comercial de flor de corte bajo condiciones de invernadero, cumpliendo con los estándares de calidad para satisfacer al cliente y consumidor final, tanto en el mercado nacional como de tipo internacional, con su amplia gama de variedades y colores.

Con el paso de los años y la experiencia del personal que labora y de técnicos que se especializan de manera continua, han hecho de la floricultura un gran negocio utilizando métodos, técnicas y manejo del cultivo diferente, donde se puede aprovechar al máximo los beneficios de la producción a gran escala.

## **CITAS BIBLIOGRAFICAS**

Aldana, N. (1999). *Evaluación de las características morfológicas de treinta y uno variedades de rosa*. Universidad de Rafael Landívar, Guatemala.

Álvarez, M. (1980). *Agrotecnia de los rosales en floricultura*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.

Arana Gonzales, A. D. (1994). *Cultivo de rosas en Agrícola Norcafe Parramos*. Chimaltenango, Guatemala. Agricultura.

Caballero, H. (1997). *Cultivo sin suelo de rosas de invernadero para flor cortada*. Fundamentos de aplicación de cultivo hidropónico. Curso Taller Internacional de Hidroponía. Lima.

Catrileo, C. L., Muller, T. C. y Contreras, T.C. (2009). *Producción de rosas en Chile*. Universidad de Chile. Floricultura, Santiago de Chile.

Ferrer, M. F y Palomo, S. J. 1986. *La producción de rosas en cultivo protegido*. Universal. Plantas. S.A. Sevilla, España.

Galban, F. (1999). *Características del invernadero para el cultivo del rosal*. Servicio Agrícola.

- López, J. (1981). *Cultivo del rosal en invernadero*. Ediciones Mundi-prensa. Madrid.
- Meillan (1986). *A world of roses. Plantas de rosas. Flores Grandes*.
- SAGARPA (2008). *Plan Rector Sistema Nacional Ornamentales*. Diagnostico base de referencia estructura estratégico. INCA. Rural México.
- Salinger, J. (1991). *Producción ornamental de flores*. Editorial Acribia. España.
- Torphe, T. A. (1987). *Plant tissue cultive and aplication in Agriculture*. New York, E.E.U.U. Academic Press.
- Vidalie, H. (1992). *La producción de flor cortada*. Producción de flores y plantas ornamentales. Editorial Mundi-prensa. Madrid.
- Weyler y Kusery, E. W. (2001). (vol. 15). *Propagation of roses from cuttings*. Hort. Science.
- Yamaguchi, H. y Yoshiki, H. (1990). *Influence of high temperatura on flower stem lenght and fphotosyntesis of rose*. Acta hortícola.
- Yong Ania. (2004). (vol 25). *Técnicas de formación y manejo del rosal*. Cultivos tropicales. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana, Cuba.
- Zieslin, N. y Mor, V. (1990). ( vol 14). *Linght on roses*. Scientia Hortuculturae.

