

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIECONÓMICAS**



**ACONDICIONAMIENTO Y EMPAQUE DE TALLO FLORAL DE ROSA, EN LA
EMPRESA ACCYFLOR, S. A. DE C. V.**

Por

ANA ROSA FLORES DE JESÚS

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS

**Buenavista Saltillo, Coahuila, México,
Agosto de 2016**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIECONÓMICAS**

**ACONDICIONAMIENTO Y EMPAQUE DE TALLO FLORAL DE ROSA, EN LA
EMPRESA ACCYFLOR, S. A. DE C. V.**

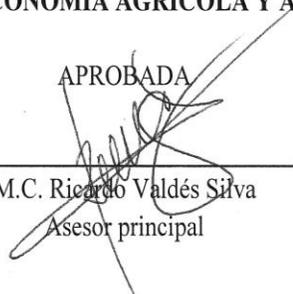
**POR
ANA ROSA FLORES DE JESÚS**

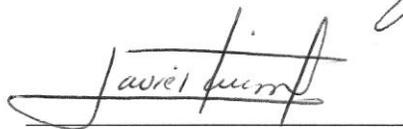
TESIS

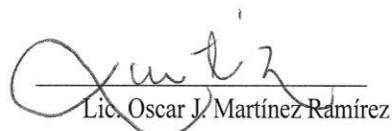
**Que se somete a consideración del Comité Asesor como requisito parcial para obtener el
título de:**

LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS

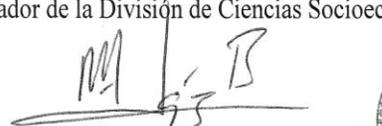
APROBADA


M.C. Ricardo Valdés Silva
Asesor principal


M.C. Vicente Javier Aguirre Moreno
Coasesor


Lic. Oscar J. Martínez Ramírez
Coasesor

Coordinador de la División de Ciencias Socioeconómicas


Dr. Lorenzo Alejandro López Barbosa

Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro



DIV. CS. SOCIECONÓMICAS
COORDINACIÓN

Buenvista Saltillo, Coahuila, México. Agosto de 2016

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia a la **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro** mi **Alma Mater**, por haberme abierto las puertas de sus aulas y convertirse en mi segundo hogar durante el transcurso de mi carrera profesional y profesores del Departamento de Economía Agrícola por su esfuerzo y dedicación en cada una de sus clases impartidas.

Al **Comité Asesor** que hicieron posible esta Tesis:

Ricardo Valdés Silva por ser parte fundamental para la elaboración de la tesis, sin su tiempo y dedicación no hubiese sido posible culminar; por su amistad, consejos y conocimientos compartidos durante mi estancia en la Universidad.

Vicente Javier Aguirre Moreno por formar parte de este trabajo, al invertir el tiempo y dedicación para revisarlo aportando observaciones de mejora; por su amistad y confianza al aclarar cualquier duda de las materias fuera de horas clase.

Oscar J. Martínez Ramírez por aceptar ser parte de la elaboración de la tesis aportando observaciones de mejora; por su amistad y dedicación en cada una de las clases impartidas.

Gracias profesores por formar parte de mi logro Profesional y el de tantos compañeros, que sin duda lo serán de los que aun vienen en el camino ilusionados por ser profesionistas.

DEDICATORIAS

A **Dios** y a la **Virgen de Guadalupe** por haberme permitido terminar mi carrera profesional,; al darme la fuerza y valentía necesaria para no renunciar a mis sueños de ser profesionista y por la Familia maravillosa que siempre ha estado a mi lado apoyándome en cada una de las decisiones que he tomado durante mi estancia en la universidad.

A los pilares de la Familia **Flores De Jesús**:

Prisciliano Flores Solano, hombre trabajador que me enseñó que nada en la vida es fácil que para lograrlo se tiene que luchar y trabajar; por confiar y dejar volar a su hija para que alcanzará su sueño. Gracias padre

Alvina de Jesús León, mujer luchadora que me inculco los valores del respeto y la honestidad dedicada a su familia; mi cómplice y amiga en cada uno de mis sueños sin tu comprensión no hubiese sido posible; al saber que su hija se iría a otro lugar después de 18 años no le cortaste las alas y la apoyaste para alcanzar lo que anhelaba. Gracias madre

A mis hermanas: **Jovita, Heida, Lourdes, Gladis y Noemí**, mujeres trabajadoras por apoyarme en la decisión de venirme a estudiar lejos de ustedes.

Gracias Familia este logro están mío como de ustedes.

A la familia **Escobedo López** por abrirme las puertas de su hogar durante mi estancia de estudios.

RESUMEN

La producción del tallo floral de rosa en el estado de México es una de las principales actividades agrícolas, destacando los municipios de Villa Guerrero, Tenancingo y Coatepec Harinas, en los que se concentra la mayor producción y en conjunto contribuyen con el 90.73% de la producción estatal y 86.23% de la nacional.

La empresa Accyflor, S. A. de C. V. ubicada en el municipio de Coatepec Harinas, estado de México, es un importante productor de tallo floral de rosa, lugar donde se realizó la investigación durante el periodo enero 2015 a febrero 2016. Los trabajos se realizaron primeramente en cumplimiento de las prácticas profesionales curriculares en la LEAA, de enero a abril de 2015; de esta experiencia resultó la oportunidad de continuar en la empresa contratada como responsable del área de acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa durante el período de mayo de 2015 a febrero de 2016. La relación laboral se estableció bajo el compromiso de asumir la responsabilidad de organizar y mejorar la eficiencia en el área.

Las operaciones del proceso de acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa se realizan de manera empírica, en un edificio arrendado que no reunía los requisitos para organizar el flujo de actividades en una secuencia continua. Del análisis de este proceso se concluyó en la necesidad de diseñar y construir un edificio contiguo al área de invernaderos y tomando como base esta investigación, se propuso un flujo organizado de actividades que permitieran mejorar la eficiencia en tiempos y movimientos para elevar la productividad y calidad del producto.

La propuesta tiene como objetivo elevar la eficiencia de las operaciones de acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa, que en forma conjunta permiten dar valor agregado al producto con la presentación y calidad que exige el mercado, pero sobre todo una prolongada vida que es condición necesaria para el transporte, la comercialización y vida de florero. Teóricamente se cumple con la proposición de que si se mejoran estas actividades mediante una programación operativa en instalaciones adecuadas, entonces se incrementa la eficiencia en 20.7%.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	i
CAPÍTULO I. ANÁLISIS CONCEPTUAL DE POSCOSECHA DEL TALLO FLORAL DE ROSA	1
1.1. Características del tallo floral de rosa para el consumo final	1
1.2. Producción del tallo floral de rosa.....	2
1.3. Acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa	4
1.3.1. Operaciones de poscosecha del tallo floral de rosa	6
1.3.2. Eficiencia en el proceso de empaque de tallo floral de rosa.....	7
CAPÍTULO II. ESTRUCTURA PRODUCTIVA Y ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA ACCYFLOR, S. A. DE C. V.	9
2.1. Antecedentes de la empresa Accyflor, S. A. de C. V.....	9
2.2. Producción florícola en el municipio de Coatepec Harinas, estado de México	12
2.3. Producción de tallo floral de rosa en Accyflor, S. A. de C. V.....	13
2.4. Objetivos de la empresa.....	15
2.5. Organización de la empresa.....	15
2.5.1. Área de producción de tallo floral de rosa.....	15
2.5.2. Área de empaque	17
2.5.3. Área administrativa, de acopio y embarque	18
CAPÍTULO III. ACONDICIONAMIENTO Y EMPAQUE DEL TALLO FLORAL DE ROSA	20
3.1. Localización de la unidad productiva La Cercada y empaque La Cofradía.....	20
3.2. Empaque del tallo floral de rosa	22
3.3. Instalaciones del área de empaque La Cofradía	23
3.4. Equipo de oficina y de transporte	28
3.5. Herramientas y material de empaque	28
3.6. Proceso de empaque del tallo floral de rosa	31
CAPÍTULO IV. PROPUESTA PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE MANEJO POSCOSECHA DEL TALLO FLORAL DE ROSA	39

4.1. Propuesta para elevar la eficiencia en la recepción y acondicionamiento del tallo floral de rosa	39
4.1.1. Ubicación y diseño del área de acondicionamiento y empaque	40
4.1.2. Características del tallo floral de rosa.....	43
4.1.3. Recepción del tallo floral de rosa	44
4.1.4. Acondicionamiento del tallo floral de rosa	45
4.2. Empaque de tallo floral de rosa	46
4.2.1. Capacitación continua del personal operario.....	48
4.3. Proceso integral de acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa.....	48
CONCLUSIONES	52
RECOMENDACIONES	54
BIBLIOGRAFÍA	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Promedio de producción de rosa de invernadero, 2012-2014	13
Tabla 2. Producción de paquetes en La cercada, enero 2015 a febrero 2016.....	14
Tabla 3. Dimensión del área de empaque La Cofradía.....	28
Tabla 4. Material de trabajo para pos cosecha del tallo floral de rosa	29
Tabla 5. Material para la elaboración de un paquete de tallo floral de rosa	29
Tabla 6. Equipo y material para empaque del tallo floral	30
Tabla 7. Formato de recepción de la producción tallo floral de rosa	44
Tabla 8. Equipo de trabajo para personal de empaque	45
Tabla 9. Formato de registro de producción de paquetes.	47
Tabla10. Formato de remisión de envío de paquetes	48
Tabla 11. Análisis comparativo de eficiencia del proceso de acondicionamiento y empaque Actual del tallo floral de rosa con la Propuesta	50

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Parámetros de calidad de corte del tallo floral de rosa	3
Imagen 2. Tipo de empaque de tallo floral de rosa	5
Imagen 3. Organigrama de la empresa Accyflor S. A. de C. V.	11
Imagen 4. Unidad de producción La Cercada	22
Imagen 5. Área de desembarque/embarque de flor	24
Imagen 6. Cámara de enfriamiento.....	25
Imagen 7. Área de defoliación.....	26
Imagen 8. Área de empaque	27
Imagen 9. Calidad de paquetes de rosa de la empresa Accyflor S. A. de C. V.....	34
Imagen 10. Flujo del proceso de elaboración de paquetes de rosa de 25 tallos florales	35
Imagen 11. Flujo del proceso de maniobra para la elaboración de paquetes de rosa.....	37
Imagen 12. Contenedores para el almacenamiento del tallo floral de rosa	43
Imagen 13. Calibración de tallos por longitud y tamaño de botón.....	46
Imagen 14 Etiqueta de información del tallo floral de rosa	47

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Localización de la empresa Accyflor S. A. de C. V., en el estado de México.....	10
Mapa 2. Plano del área de producción La Cercada	12
Mapa 3. Principales municipios productores de flores.....	13
Mapa 4. Ubicación geográfica de los invernaderos y empaque de Accyflor S. A. de C. V. en el municipio de Coatepec Harinas	21
Mapa 5. Croquis de las instalaciones del área de empaque La Cofradía.....	23
Mapa 6. Propuesta de ubicación del área de empaque	40
Mapa 7. Propuesta para el diseño de la sala de empaque.....	41

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Volumen de producción de rosa La Cercada enero 2015 a febrero 2016.....	15
Gráfica 2. Flujo de Acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa.....	49

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es resultado de la práctica profesional y relación laboral formal, en la empresa Accyflor, S. A. de C. V., ubicada en el municipio de Villa Guerrero, Estado de México. La estancia de prácticas profesionales como requisito curricular de la Licenciatura en Economía Agrícola y Agronegocios, se realizó de enero a abril de 2015, habiéndose cumplido en tiempo y forma con los requisitos académicos. De esta experiencia resultó la oportunidad de continuar, como responsable del área de acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa producido en los invernaderos de la empresa, durante el período de mayo de 2015 a febrero de 2016. La relación laboral se estableció con el compromiso de asumir la responsabilidad de organizar y mejorar la eficiencia en el área de acondicionamiento y empaque, del producto obtenido.

La etapa de poscosecha del tallo floral de rosa se realiza en un edificio independiente de los invernaderos en los que se produce, ubicados a una distancia aproximada de 6.4 km., a dónde se traslada el producto para su acondicionamiento, control de calidad y empaque, observando los estándares que exige el mercado; además, se prepara el envío al centro de acopio de la propia empresa, ubicado en otro edificio en el municipio de Villa Guerrero, estado de México.

El acondicionamiento se realiza de manera empírica, no se cuenta con un sistema planeado y un procedimiento logístico como función operativa que considere las actividades de recepción, verificación de la calidad, proceso de enfriamiento, estandarización del producto por variedad, medida y empaque, que garanticen su conservación, mediante un flujo adecuado de operaciones, que además supervise la eficiencia del personal y el uso óptimo del equipo e instalaciones; el proceso concluye con el envío oportuno del producto al centro de acopio para su comercialización.

Con base en la problemática que la empresa tiene en este proceso, el objetivo de esta investigación es formular propuestas que mejoren la eficiencia del proceso de acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa cumpliendo con las normas de calidad y garantizando su conservación hasta la comercialización del producto.

La proposición que orientó el objetivo se estructuró de la manera siguiente: “las actividades de acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa se mejoran **si** se aplica un proceso operativo que considere un orden secuencial de tiempos y movimientos bajo un flujo programado; **entonces** se eleva la eficiencia y se cumple con la calidad que debe conservar el producto para la comercialización de acuerdo a las exigencias del mercado de consumo”.

El análisis se focaliza únicamente a la etapa de acondicionamiento y empaque, desde la recepción del tallo floral de rosa procedente de los invernaderos, hasta el envío de paquetes de 25 tallos al centro de acopio para su comercialización. La responsabilidad de la función desempeñada en la empresa, se orientó principalmente a buscar opciones de mejora, en las actividades de poscosecha, estando al margen del proceso productivo y la comercialización; por otra parte, los aspectos económicos del proceso no se analizan en este estudio, por lo que esto pudiera representar una limitación en la investigación.

El trabajo se estructura en cuatro capítulos; en el primero se realiza una revisión documental sobre aspectos teóricos del proceso de producción, acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa, y sobre la mejora en la eficiencia productiva, con la finalidad de dar soporte conceptual a las aplicaciones realizadas en el procesos al realizar el análisis y formular la propuesta. En el capítulo segundo se describe de manera general la estructura de la empresa. En el capítulo tercero se enfatiza en la etapa objeto de estudio que es el acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa, con una descripción detallada de las actividades que se realizan. El capítulo cuarto contiene las propuestas de mejora para hacer eficiente el proceso de acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa.

La experiencia profesional permitió aplicar aspectos relevantes en la formación profesional, tales como análisis de problema, la logística del proceso, manejo de personal y, sobre todo, formular propuesta para mejorar la eficiencia operativa de esta etapa, que se considera esencial para materializar el valor agregado del producto.

Palabras Clave: Tallo floral de rosa, acondicionamiento, empaque, producción de rosa, eficiencia productiva,

CAPÍTULO I

ANÁLISIS CONCEPTUAL DE POSCOSECHA DEL TALLO FLORAL DE ROSA

En este capítulo se abordará el marco conceptual de la investigación, con la finalidad de fundamentar cada uno de los procesos que se siguen en el acondicionamiento y empaque de tallo floral de rosa y las variables relevantes que deben considerarse para mejorar la eficiencia.

El capítulo se estructura en tres apartados, en el primero se presenta el análisis teórico sobre la demanda y consumo del producto bajo los parámetros de presentación y calidad que llevan a tomar la decisión de compra del tallo floral de rosa en el mercado. El segundo apartado se enfoca a los elementos conceptuales que definen al producto y las características óptimas que son esenciales para la conservación de su calidad y que pueda manipularse adecuadamente en el empaque; de acuerdo a la teoría se señalan las actividades de manejo productivo de la planta que comienza con la propagación por injerto y termina con la entrega del tallo al área de acondicionamiento y empaque. Por último, se incluyen los aspectos conceptuales del empaque y cada una de sus operaciones, como una etapa fundamental de conservación de los tallos para su comercialización y prolongación de vida en florero que le da valor agregado al producto. El capítulo incluye además, como un tema especial, el análisis conceptual de eficiencia productiva para formular propuestas de mejora.

1.1. Características del tallo floral de rosa para el consumo final

Desde tiempos ancestrales ha existido una cultura en el consumo y uso de las flores, no solo en las épocas conmemorativas, tales como el día de San Valentín, por festejo a las madres y día de los santos difuntos, sino en todo el año para la decoración de los hogares, oficinas, restaurantes, hoteles, iglesias, salones de eventos, entre otros. La rosa es por excelencia la principal flor de corte más conocida y consumida a nivel mundial (Floricultores y Servicios Ornamentales, 2009)

Las flores de corte son productos perecederos que se comercializan con fines ornamentales, el factor más importante de calidad para el consumidor final es la frescura traducida en vida de florero, acompañada de cualidades estéticas como son, presentación, fragancia, variedad de colores y suavidad de sus pétalos.

Para mejorar la comercialización de este producto, dada la distancia que separa el lugar de producción de los mercados, ha sido necesario profesionalizar y perfeccionar la logística entre ambos puntos, pero sobre todo acondicionar el producto para que mantenga su apariencia y calidad durante el tiempo de manejo poscosecha y vida de florero.

Las presentaciones más comunes de venta son: arreglos florales, paquetes de 12 y 25 tallos de rosa, que pueden ir acompañadas por otra especie de flor, follaje o por si solas; se encuentran en florerías, establecimientos de supermercados o bodegas comercializadoras que las ponen al alcance del consumidor final. Las características estéticas de las flores son las que definen su precio, pero se producen variaciones significativas en fechas conmemorativas. Los comercializadores deben mantener y llevar al cliente final, las flores con las características que demandan, condición que solo puede lograrse con un adecuado proceso de acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa.

1.2. Producción del tallo floral de rosa

La cosecha del tallo floral de rosa con la calidad que demanda el mercado, debe tener ciertas características que se logran mediante un proceso de producción que genere el producto de calidad y larga vida de poscosecha para su manejo, comercialización y aún, prolongada vida de florero. Lo anterior se logra aplicando apropiadamente las técnicas de producción para flor de corte en invernadero, cuya base principal es la genética y manejo de la planta, proceso que se inicia con la propagación mediante injerto por yema, técnica que consiste en seleccionar un portainjerto o patrón apropiado, que permite combinar variedades con características físicas y de calidad que demanda el mercado, de fácil manejo y mayor vida poscosecha. Esta técnica se aplica insertando una parte viva de una planta en otra, y ambas partes se fusionan vegetativamente para luego desarrollarse como una sola planta. La planta base que recibe el injerto se conoce como patrón y la parte vegetativa se le conoce como esqueje, injerto o vástago. Los patrones a utilizar deben cumplir con las siguientes características (Avilán R., 1997):

- Ser compatibles con las variedades que se injertan.
- Estar sanos y ser vigorosos.
- Mejorar el rendimiento y la calidad.
- Tener una vida productiva de por lo menos de 6 a 8 años.
- Tolerar bajas temperaturas.
- Capacidad para absorber bien los nutrientes y adaptabilidad a distintos tipos de suelo.
- Resistente a plagas y enfermedades.

El injerto que se selecciona debe ser compatible con el patrón y de variedades comerciales de flor que se demanden en el mercado. El ciclo vegetativo de un tallo floral de rosa es de 10 a 11 semanas, incluyendo el proceso de formación de la planta de rosa, el cual se divide en dos etapas, la de crecimiento vegetativo y la de reproducción. El periodo vegetativo se subdivide en inducción del brote y desarrollo del tallo floral, presentando en la mayoría de los casos un color rojizo característico. El periodo reproductivo se inicia con la inducción del primordio floral, que coincide con una variación del color del tallo y hojas de rojo a verde, seguido de los estadios fenológicos llamados ‘arroz’ (sobre diámetro de 0,4 cm), ‘arveja’ (0,5-0,7 cm),

‘garbanzo’ (0,8-1,2 cm), ‘rayar color (muestra color) y ‘corte’ (cosecha), en razón a la similitud de los tres primeros con el tamaño del botón floral. El estadio ‘rayar color’ indica el momento cuando se separan ligeramente los sépalos por efecto del crecimiento del botón dejando ver el color de los pétalos y el ‘corte’, el momento en que la flor llega a un punto de apertura comercial, más no fisiológica (Rodríguez Wbeymar E, 2015).

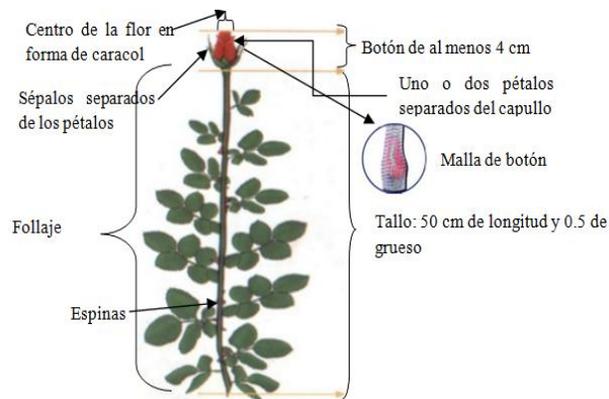
Durante el transcurso de los periodos antes descritos se debe realizar el manejo de la planta, labor que consiste en eliminar los primeros botones florales menores a la longitud estándar comercial del tallo floral de rosa y yemas laterales, con la finalidad de promover el crecimiento de nuevos brotes vegetativos (tallos basales) en el punto de injerto, acompañado de una buena iluminación, humedad, fumigación, fertilización, deshierbe y poda. Para formar la planta de rosal.

En el crecimiento del botón del tallo floral, cuando los sépalos de la rosa comienzan a separarse de los pétalos, se coloca una malla plástica que funciona como protectora del botón floral durante su periodo de desarrollo y crecimiento, manteniendo cerrado los sépalos y unidos al botón floral, brindando mayor protección y mejor calidad, además proporciona la temperatura ideal para estimular el crecimiento y alargamiento del botón de rosa permitiendo una buena circulación de aire, obteniendo un producto mucho más grande y atractivo. El largo de la malla regularmente es de 10 a 15 cm.

La malla para botón floral es fabricada de polietileno de baja densidad, de tipo flexible, y suavidad al tacto, de forma cilíndrica lo que permite adoptar la forma del botón y su expansión de acuerdo a como va creciendo hasta alcanzar su desarrollo para corte.

Las actividades de producción finalizan con la cosecha de los tallos florales de rosa, el punto de corte tiene que cumplir los parámetros, que citan en la Imagen 1, lo que permite disminuir la merma de producción en el empaque y obtener paquetes de flores de calidad.

Imagen 1. Parámetros de calidad de corte del tallo floral de rosa



Fuente: Elaboración propia con imágenes de Google Imágenes.

Las rosas cortadas del invernadero deben estar libres de (Rodríguez Díaz, 2014):

- Daño provocado por agentes físicos, químicos o biológicos.
- Materias extrañas visibles que afecten el aspecto del producto.
- Defectos de desarrollo vegetativo.
- Clorosis o daños fisiológicos.
- Plagas y enfermedades.

El botón del tallo floral debe ir cubierto con la malla respectiva y de tamaño proporcional a la longitud y grosor del tallo. Los parámetros para cada uno de ellos son:

- Tallos rectos, completamente rígidos, con hojas sanas y longitud mínima 50 cm. y un grosor aproximado a 0.5 cm.
- Botón grande, mínimo de 4 cm.

El punto de corte del tallo floral de rosa, además de las características señaladas anteriormente, se determina por la separación de los sépalos del botón y uno o dos pétalos exteriores; el punto central del botón debe tener forma de caracol. El corte del tallo debe realizarse en un ángulo de 45° y a una distancia de dos brotes (yemas) de hojas, del tallo central.

Los tallos florales cosechados deben ser colocados en una malla de plástico de polipropileno de alta densidad de 1 m² que tiene grapada una pieza de papel o plástico de 0.5 m², cuya función es cubrir el botón de la flor. Los tallos se alinean al borde de la malla y amarran con un lazo de plástico de 50 cm, para después hidratarse. Para su conservación y traslado se deben colocar en contenedores de plástico con capacidad para 100 litros, se agregan 20 gramos de sulfato de aluminio, que es una sal de color blanco, con fórmula Al₂ (SO₄)₃ que ayuda a regular el PH del agua y a eliminar las bacterias.

1.3. Acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa

El tallo floral de rosa por su característica perecedera, a diferencia de otros productos no se empaqueta de manera simple después de la producción, sino que requiere de varios procesos de preparación para su conservación y empaque, como es la hidratación, el enfriamiento, defoliación y calibración, para ser empacados de manera especial, para que el producto conserve su apariencia y calidad. Por ello, se considera el empaque como un proceso de agregación de valor, pues sin estas actividades el producto sólo podría expendirse en fresco con una vida poscosecha muy corta y en un mercado local.

Para que el producto cosechado en invernadero tenga un valor agregado de venta en el mercado, deben realizarse actividades de acondicionamiento y empaque para transporte y comercialización en un período perentorio desde el corte hasta que llega al consumidor final,

sin embargo, el consumidor no adquiere el producto para consumo inmediato, sino por su simbolismo y características estéticas espera una prolongada vida de florero.

El empaque del tallo floral de rosa es considerado como un recipiente o envoltura del producto que tiene la finalidad de contener, envolver, proteger y conservar el producto, manteniendo las características que se exigen en el mercado, por lo tanto además de las funciones anteriores, debe facilitar su manipulación, transporte y almacenamiento. Adicionalmente el empaque es el portador de los atributos del producto y la imagen publicitaria del mismo, de tal manera que sean percibidos por el consumidor en forma tal, que incidan en su decisión de compra y en el precio que esté dispuesto a pagar por el producto, en reconocimiento a su calidad, funcionalidad, forma, lugar de compra, tiempo y facilidad de adquisición.

El empaque para tallos florales se ha desarrollado de forma especializada, lo que ha permitido conservar la apariencia y calidad del producto por un tiempo prolongado, de tal manera que la comercialización del mismo se ha expandido a todo el país e incluso a otros países, por lo tanto debe reunir las siguientes características:

- Conservar la apariencia y calidad del producto.
- Facilitar su manejo para el transporte y la comercialización.
- Proveer información del producto y su conservación.

El empaque de los tallos florales de rosa se ha diseñado con el objetivo de preservar las características del producto, contribuyendo a:

- Mantener la apariencia fresca mediante hidratación y enfriamiento.
- Protección de daños físicos
- Prolongar la vida poscosecha de flor
- El número de tallos por empaque varía según el lugar de producción y el mercado, los más comunes son de: 12 y 25 tallos.

Imagen 2. Tipo de empaque de tallo floral de rosa



Fuente: Empaque de flores, disponible en: <https://kro900.wordpress.com/empaque-de-flores/>

Para realizar la actividad de empaque se debe disponer de instalaciones, personal capacitado, material y equipos adecuados que permiten operar de forma eficiente.

1.3.1. Operaciones de poscosecha del tallo floral de rosa

Antes de empacar el tallo floral de rosa es necesario realizar diferentes operaciones orientadas a la conservación y clasificación de la calidad, determinada por la variedad y la apariencia estética de la flor, así como por una larga vida de poscosecha.

El área para realizar estas operaciones debe estar contigua al flujo de salida de la producción (invernaderos), para evitar el calentamiento y la deshidratación de la flor, además de un excesivo manejo por maniobras de carga, transportación y descarga innecesarias.

La recepción de la flor en el área de empaque debe ser a primera hora de la mañana, en contenedores para hidratación que permiten frenar el proceso de marchitamiento; se debe empacar el tallo floral de rosa en mallas protectoras, para proceder en forma inmediata al enfriamiento por un periodo mínimo de dos horas a una temperatura de 1° a 3° C, cuyas funciones básicas son: a) Conservar la función fisiológica, b) Disminuir la tasa de respiración, c) Reducir el crecimiento de microorganismos patógenos, d) Reducir la generación de etileno, y e). Disminuir la transpiración (Juárez López P, 2011).

Posteriormente se procede con las actividades de acondicionamiento del tallo floral de rosa para el empaque, las que deben realizarse en un flujo continuo como se describen a continuación:

- **Defoliación.** Los tallos florales de rosa, hidratados y con el tiempo de enfriamiento requerido, se trasladan a la sala en la que se va a realizar el primer proceso de acondicionamiento, que es la defoliación, la cual consiste en eliminar las hojas y espinas de la parte inferior del tallo.
- **Clasificación.** Para clasificar los tallos florales es necesario considerar los estándares de calidad, como la longitud, punto de apertura, tamaño del botón floral y condiciones fitosanitarias; en este proceso se lleva a cabo la selección, desechando aquellos tallos que no cumplan con los estándares, tales como: tallos curvados o deformados y botones dañados. La operación puede realizarse de forma manual o mecanizada; cuando esta operación se realiza en forma mecanizada, existen en el mercado equipos que cuentan con varias seleccionadoras por diferentes longitudes de los tallos florales, permitiendo mejorar la eficiencia de la mano de obra.

Empaque del tallo floral de rosa. Esta es el área más relevante del manejo poscosecha, pues debe garantizar la conservación y calidad del producto. En esta etapa debe realizarse una nueva clasificación y eliminar pétalos dañados de la flor (1 a 3 pétalos), considerando la calidad y características de apariencia, definidas por el mercado en el que se participa, tales

como: Calidad exportación, estándar, especial. Es importante mencionar que el empaque del tallo floral de rosa debe realizarse a una temperatura máxima de 15°C.

- Tipo de empaque. Existen diversos tipos de empaque, sin embargo, el más apropiado y que mejor conserva el tallo floral de rosa, es el denominado “paquetes de flores enteras”, que es una envoltura de papel corrugado plastificado que permite amortiguar la presión externa y el libre flujo de aire a través del corrugado; de acuerdo al número de tallos florales se incluye un separador por hilera. Los tallos florales se sujetan con una liga tipo banda. El número de flores por paquete es muy variable, sin embargo, en el mercado nacional predominan los que tienen un contenido de 12 o 25 tallos individuales de una misma especie de flor.
- Inspección y etiquetado. Empaquetado el tallo floral de rosa deben emparejarse las puntas, para luego realizar la última inspección de calidad, verificando que esté bien empaquetado. Se clasifican y etiquetan los paquetes de acuerdo al sistema de cada empresa.
- Almacenamiento. En todo este proceso y entre cada operación, el tallo floral de rosa debe hidratarse para su mejor conservación, por lo que al almacenarlos se hace en recipientes con agua que contienen una solución de sulfato de amonio como preservante. Se almacenan en cámara de refrigeración a una temperatura de 1 a 3 ° C y una humedad relativa de 80-90 %. En el almacén deben registrarse por calidad, variedad y fecha de empaquetado, para después ser enviados al mercado.
- Embarque. Para el embarque es necesario colocar los paquetes en el embalaje apropiado, según sea el medio de transporte y la distancia al mercado, por lo que el producto deberá estar debidamente enfriado e hidratado.

1.3.2. Eficiencia en el proceso de empaque de tallo floral de rosa

Por eficiencia se entiende la capacidad de optimizar alguna actividad productiva con la mínima cantidad de los recursos necesarios en el menor tiempo posible, realizado por un procedimiento diseñado técnicamente y con los medios e instrumentos apropiados que garanticen el uso óptimo, la minimización de costos y la calidad del producto final. Esto depende de innovaciones tecnológicas y capacitación al recurso humano que realiza el proceso. La eficiencia es condición para elevar la productividad, acceder y permanecer en el mercado competitivamente (Ruffier, 1998).

En los objetivos de las empresas siempre se considera la eficiencia para cada una de las operaciones realizadas en sus diferentes etapas del proceso productivo, con resultados favorables reflejados en la cantidad y calidad del producto elaborado. La eficiencia productiva debe ser un proceso de mejora continua que es posible si se dispone del conocimiento técnico del proceso, la medición y cuantificación de cada una de sus operaciones y del equipamiento e instalaciones que permitan realizar las actividades productivas en forma innovadora, en el menor tiempo posible y aprovechando óptimamente los recursos disponibles.

Para que el proceso de manejo de poscosecha de tallo floral de rosa sea eficiente, se requiere analizar e identificar las oportunidades de mejora, tomando en cuenta lo siguiente:

- Tamaño de las salas. Las salas de poscosecha deben ser diseñadas de acuerdo a la escala deseada de producción, disponiendo del espacio necesario para el equipamiento y que el personal realice adecuadamente las operaciones que le correspondan. Además se debe prever en el diseño las futuras ampliaciones, conforme al programa de incremento de la escala productiva.
- Temperatura, ventilación y humedad. Por las características del producto, la actividad de poscosecha debe realizarse en las condiciones óptimas de temperatura, grado de humedad y ventilación para cada operación, evitando que el ambiente sea propenso a altas temperaturas, concentraciones de etileno o deshidratación de la flor, factores que afectan la calidad del tallo floral de rosa.
- Iluminación. El lugar de empaque del tallo floral de rosa debe disponer de un sistema de iluminación natural, complementado con la instalación de lámparas para realizar las operaciones eficientemente, además de evitar el cansancio visual de los operarios.
- Personal capacitado. Las diferentes actividades de cada proceso deben realizarse por el personal capacitado para cada operación, que conozca el qué, cómo, los medios de trabajo y el porqué de la operación.
- Equipo y Material de empaque de calidad. Disponer del equipo y herramientas de trabajo modernos, que faciliten la realización de cada una de las actividades involucradas en el proceso de poscosecha del tallo floral de rosa, logrando una mayor productividad del trabajo.
- Manejo de la flor en cada una de las operaciones del acondicionamiento y empaque del tallo floral.

Es importante considerar los aspectos mencionados para que toda empresa sea eficiente en cada una de las actividades realizadas y obtenga resultados que favorezcan a todo el personal que lo conforma, desde directivos hasta operarios, maximizando los recursos, minimizando los costos y obteniendo mejor calidad.

CAPÍTULO II

ESTRUCTURA PRODUCTIVA Y ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA ACCYFLOR, S. A. DE C. V.

En el presente capítulo se narran los antecedentes e integración de la empresa Accyflor, S. A. de C. V., dedicada a la producción de tallo floral de rosa, que tiene su sede en Villa Guerrero, Estado de México; en su contenido se describen las diferentes áreas de trabajo, el lugar donde opera, las actividades del proceso de producción, empaque de la flor, la administración, acopio y embarque del producto a las sucursales; el personal que las realiza, recursos y medios disponibles.

La información contenida permite tener una visión integral de la empresa y cada una de las etapas de la producción, específicamente de la que corresponde al empaque, que es el área a la que se focaliza este estudio.

2.1. Antecedentes de la empresa Accyflor, S. A. de C. V.

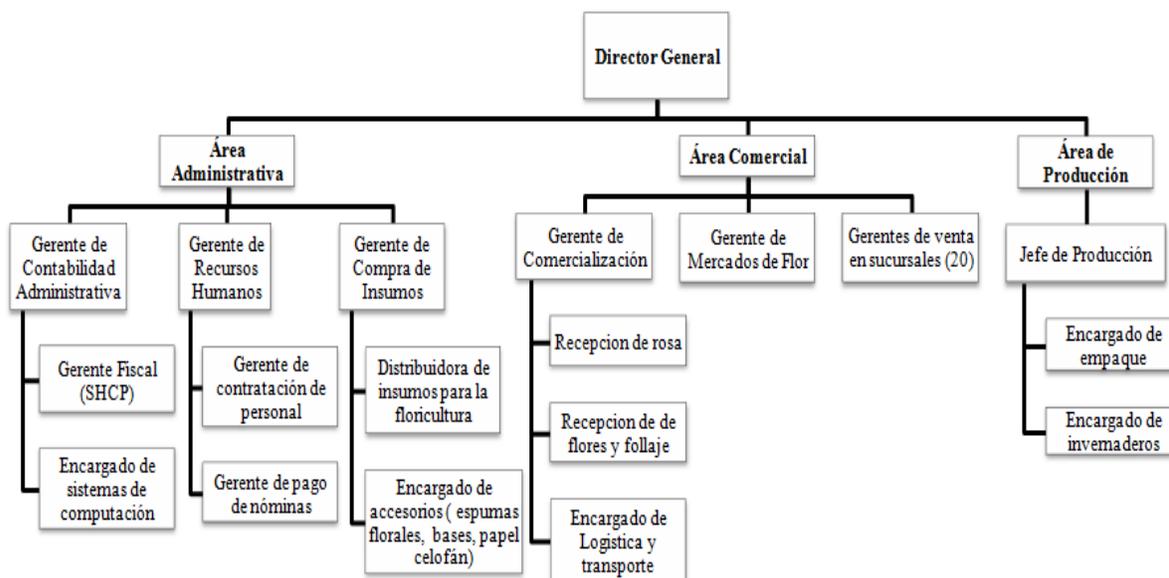
La empresa Accyflor, S. A. de C. V., inició operaciones en el año de 2003, como acopiadora de flores en los municipios de Villa Guerrero, Coatepec Harinas y Tenancingo, estado de México, para luego comercializarlas en distribuidoras propias establecidas en las ciudades de Chihuahua y Juárez, del estado de Chihuahua. Esta actividad fue posible aprovechando la experiencia de uno de los socios que había trabajado como gerente de una distribuidora de flores en la ciudad de Hermosillo, Sonora.

Después de dos años de operar como acopiadores y comercializadores de flores en la región productora más importante del estado de México, deciden incursionar en la producción de tallo floral de rosa, en atención que en este período fue el producto de mayor demanda en las dos sucursales con las que iniciaron la comercialización y, además, se identificó que es el producto de mayor demanda en el país, principalmente en fechas conmemorativas (febrero y mayo), en comparación con el resto de las demás variedades. Por lo anterior, en el año 2005 comienzan a cultivar rosas en Villa Guerrero, estado de México, con resultados favorables, por lo que amplían las unidades de producción, pero ahora en Coatepec Harinas, en el mismo estado.

Las instalaciones y áreas que actualmente integran a la empresa se encuentran distribuidas en dos municipios, la matriz (Oficinas administrativas y área de embarque) se ubica por la carretera Federal Toluca-Ixtapan, Km 52.3 s/n, San Mateo Coapexco, Villa Guerrero, y la

Las responsabilidades de cada socio se asignaron de acuerdo a las diferentes áreas administrativas que estructuran la empresa. La organización administrativa está constituida de una dirección general y tres áreas fundamentales como se presenta en el siguiente organigrama.

Imagen 3. Organigrama de la empresa Accyflor, S. A. de C. V.



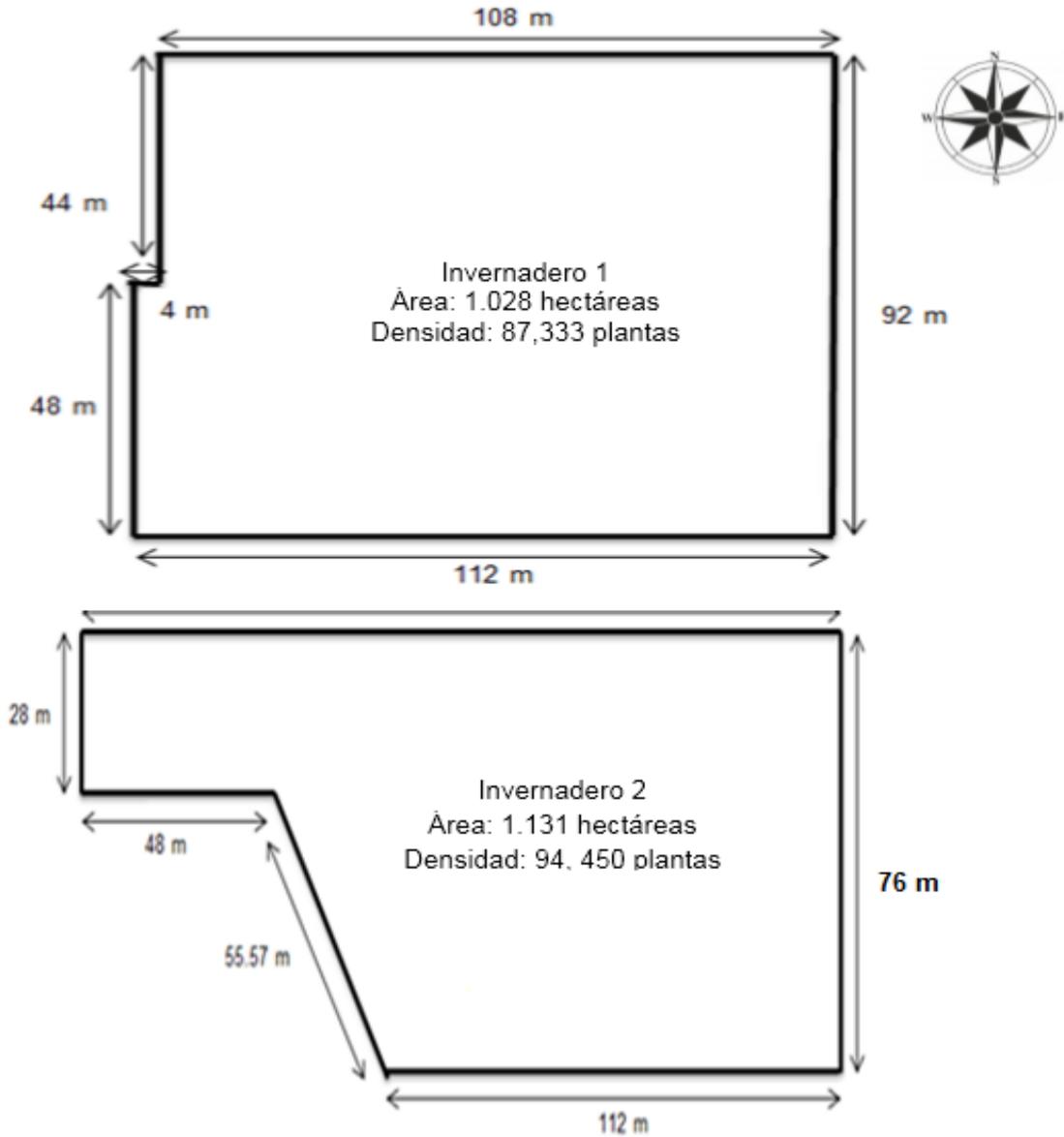
Fuente: Construcción propia con información documental de la empresa Accyflor, S. A. de C. V.

Para asegurar la atención a la demanda creciente de las sucursales de manera oportuna y con la calidad requerida, se tomó la decisión de participar en el área de producción con el establecimiento de invernaderos en Villa Guerrero. Los resultados obtenidos durante nueve años de trabajo, han motivado a ampliar las unidades de producción, por lo que a finales de 2014 se asocian con uno de sus proveedores de rosa en Coatepec Harinas, con el Proyecto “La Cercada”, que integra el área productiva y de empaque, ubicadas en lugares diferentes.

Posteriormente se abren nuevas redes de distribución en diferentes ciudades del país, principalmente en los estados del norte y pacífico: Colima, Chihuahua, Sonora, Sinaloa, Baja California, Baja California Sur, San Luis Potosí y Durango, logrando establecer 20 sucursales a la fecha.

El proyecto La Cercada cuenta con dos invernaderos en producción de tallo floral de rosa en el municipio de Coatepec Harinas, con una capacidad productiva de 87,339 plantas en un invernadero y 94,450 en otro, con un promedio de 8.4 plantas por m². El área de empaque, conocida como “La Cofradía”, se encuentra en el mismo municipio pero en diferente lugar, la distancia entra ambos lugares es de 6.4 km. El área de empaque cuenta con cámara de enfriamiento y nave para el proceso operativo (Mapa 2).

Mapa 2. Plano del área de producción La Cercada



Fuente: Información obtenida en campo

2.2. Producción florícola en el municipio de Coatepec Harinas, estado de México

El estado de México se caracteriza por ser el mayor productor florícola del país, por lo que se considera importante analizar brevemente la tradición regional del cultivo de tallo floral de rosa bajo condiciones de invernadero en el municipio de Coatepec Harinas, que junto con los municipios de Villa Guerrero y Tenancingo, son los principales productores de flor de invernadero, aportando el 90.73% del total de la producción del Estado, que a su vez en el ámbito nacional contribuye con el 95.04%.

Los municipios antes mencionados colindan entre sí, lo que facilita la consolidación de la zona como productora de flor.

Mapa 3. Principales municipios productores de flores



Fuente: Elaboración propia con información de Google imagen, mapa disponible en: <http://homejamesglobal.com/mexico>

En estos tres municipios se concentra el 86.23% de la producción nacional, es una región que tiene condiciones favorables para el cultivo y los productores tienen gran experiencia en la producción y comercialización. En la Tabla 1, se presentan los datos de producción promedio en los tres ámbitos (SAGARPA, 2012-2014).

Tabla 1. Promedio de producción de rosa de invernadero, 2012-2014

Ámbito	Producción (Gruesa)	Participación nacional (Por ciento)	Participación estatal (Por ciento)
Producción nacional	5,737,716.71		
Producción estado de México	5,453,343.33	95.04	
Producción de los municipios Villa Guerrero, Coatepec Harinas y Tenancingo.	4,947,741.67	86.23	90.73

Fuente: SAGARPA. Sistema de Información Agropecuaria y Pecuario (SIAP)

2.3. Producción de tallo floral de rosa en Accyflor, S. A. de C. V.

La asociación establecida entre Accyflor y un proveedor en el 2014 no prospera y se disuelve en 2015, sin embargo, el invernadero que fue la aportación del socio mencionado pasa a

formar parte de la empresa, previa liquidación del valor de los activos. En esta nueva condición la empresa se consolida con producción propia en dos invernaderos en una superficie total de 2.159 ha, y un volumen promedio mensual de 6,460 paquetes de 25 tallos florales cada uno, durante el periodo enero 2015 a febrero 2016.

A partir de 2015 se da una reorganización de la empresa buscando una producción continua a la escala antes mencionada, pues permite atender de manera más eficiente el mercado y no caer en situaciones de desabasto en las épocas de mayor demanda. Cuando se presenta una demanda mayor que la escala productiva, entonces se ha optado por adquirir tallo de flor con otros productores de la región con los que se tiene convenios establecidos.

En la Tabla 2 se muestran los datos de producción promedio mensual, en paquetes de 25 tallos florales, en la que se observa una mayor variación en los primeros meses, influenciada por la estacionalidad del mercado, para luego, en los últimos meses lograr una estabilización de la producción en forma continua, con variaciones menores principalmente por una menor temperatura en algunos meses.

Tabla 2. Producción de paquetes en La Cercada, enero 2015 a febrero 2016

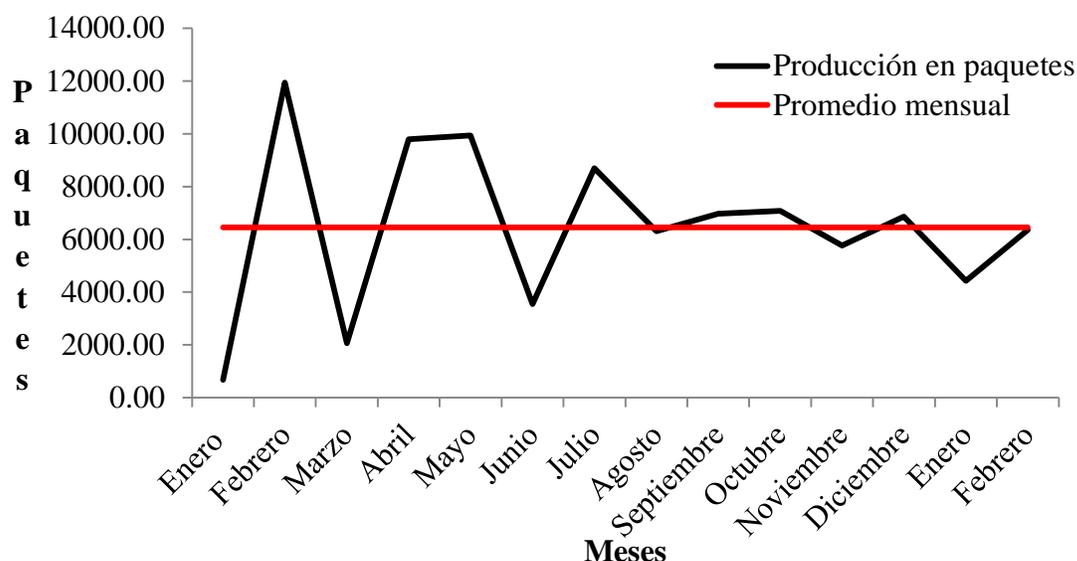
Meses	Producción	Por ciento
Enero	674	0.7
Febrero	11,944.00	13.2
Marzo	2,061.00	2.3
Abril	9,793.00	10.8
Mayo	9,943.00	11.0
Junio	3,548.00	3.9
Julio	8,694.00	9.6
Agosto	6,314.00	7.0
Septiembre	6,972.00	7.7
Octubre	7,081.00	7.8
Noviembre	5,761.00	6.4
Diciembre	6,863.00	7.6
Enero	4,425.00	4.9
Febrero	6,367.00	7.0
Total	90,440.00	100

Fuente: Elaboración propia con datos de registros de la empresa

La información de la tabla anterior se presenta de manera más objetiva en la gráfica siguiente en la que se muestra las variaciones significativas durante los primeros meses, pero, para el mes de septiembre los socios de la empresa deciden mantener una producción continua y estable; para abastecer la demanda de la fechas de mayor consumo adquieren previo contrato, el producto de proveedores de la región, y así no tener un desabasto en sus sucursales.

Situación que han tenido años anteriores y que los ha llevado a proveerse del mercado con un precio más elevado y de menor calidad.

Gráfica 1. Volumen de producción de rosa La Cercada enero 2015 a febrero 2016



Fuente: Información obtenida de la tabla 2.

2.4. Objetivos de la empresa

Una vez reorganizada la actividad productiva la empresa Accyflor se plantea como objetivo ampliar su participación en el mercado a través de sus sucursales y abrir nuevos puntos de venta para mantener un nivel de ganancias que le permita incrementar su escala productiva y la construcción de la nave para el área de empaque.

2.5. Organización de la empresa

La empresa productiva se organiza en tres áreas que son: a) La de producción, que comprende los invernaderos en los que se produce el tallo floral de rosa; b) La de empaque, en la que se recibe la producción, se lleva el control de calidad y se empaca en paquetes que garanticen su conservación y se prepara para enviarse al centro de acopio; y c) El área administrativa y centro de acopio para su envío a las diferentes sucursales. Actualmente cuenta con 20 sucursales ubicadas en diferentes ciudades de los estados del norte y pacífico de la República, que cumplen con la función de distribución del producto para su comercialización y que son coordinadas por la Gerencia de Inventarios de Sucursales y por el Gerente de Comercialización.

2.5.1. Área de producción de tallo floral de rosa

El área de producción, como ya se mencionó, consta de dos invernaderos con 2.159 ha, donde se realizan las actividades de manejo del cultivo para obtener el producto tallo floral de rosa.

Los invernaderos están ubicados en la localidad La Cercada en el municipio de Coatepec Harinas, estado de México.

Para ejecutar las operaciones productivas, se ha contratado personal capacitado, para realizarlas en los invernaderos. Actualmente la planta laboral está integrada por diez y siete personas distribuidas de la siguiente manera:

- Jefe de producción. Cuya función es mantener el nivel de producción conforme al programa establecido y los parámetros de eficiencia que se han fijado, realizando las siguientes actividades: a) Dirigir y supervisar al personal operativo a través del técnico de producción, b) aplicar los insumos oportunamente, conforme al proceso técnico, para obtener la calidad y cantidad del producto. c) Atender y recibir el servicio de asesoría técnica, contratada para garantizar resultados óptimos en la producción, que consiste en la visita de un especialista que asiste un día a la semana para revisar el cumplimiento de los parámetros técnicos establecidos y verificar el estado de las plantas. De su servicio de asesoría realiza recomendaciones, las cuales aplica el jefe de producción.
- Técnico de producción. Es el encargado de ejecutar las indicaciones del jefe de producción y tiene a su cargo al personal operativo que está dividido en tres equipos de cinco personas, los que realizan directamente las actividades desde la preparación de las camas de siembra, plantación, podas, fertilización, fumigación y cosecha; en general las que demande el cultivo.
- Personal operario. Se integra en tres equipos de trabajo de cinco personas, dos de ellos encargados de cada uno de los invernaderos, realizando las actividades culturales de las plantas hasta la obtención del producto. Un tercer equipo se encarga de realizar las actividades productivas generales en los dos invernaderos.

El personal mencionado es el responsable de realizar las actividades productivas que se programan, desde la preparación de la cama de siembra, hasta la obtención del tallo floral de rosa, las cuales se describen a continuación:

- La plantación en los dos invernaderos fue establecida desde hace dos años, siendo la vida útil de la planta del rosal de aproximadamente siete años, por lo que actualmente no se ha realizado la actividad de preparación de la cama de siembra, ni plantación. Cuando se realiza la plantación se abastecen de planta (portainjerto) con otros productores de la región, para luego injertar la variedad de acuerdo a las líneas de producción de la empresa, obteniéndose de una selección de tallos de las plantas establecidas.
- La siguiente etapa del proceso productivo es el cuidado del portainjerto y selección de plantas viables para la producción requerida, actividad que tiene una duración de quince días. En promedio el tiempo que transcurre desde la realización del injerto hasta la obtención de un tallo floral de rosa para venta comercial es de 10 a 11 semanas.
- En las semanas restantes se realizan las labores culturales que son necesarias para la formación de la planta y obtención de la producción.

- La cosecha se realiza diariamente por selección de características de madurez y longitud del tallo floral de rosa. Las actividades se describen a continuación:
 - El corte se inicia a las 7:30 horas colocando el producto en mallas de plástico de 1 m², de cuadro de 5 x 5 cm; en la parte superior tiene engrapado un papel kraft (color café) de 1 x 0.5 m. Cada malla contiene 75 tallos florales que se amarran con un lazo de 50 cm. Las mallas se acarrearán a la bodega ubicada a 20 m de los invernaderos.
 - Preparación para transporte. Se colocan las mallas en cajas de plástico de 0.70 m de largo x 0.50 m de ancho x 0.50 m de alto, con capacidad para ocho. A cada caja se le añaden 70 litros de agua y 20 gramos de sulfato de aluminio que ayuda a regular el potencial de hidrogeno (PH) del agua y a hidratar la flor. El corte de flor se termina entre 10:00 y 10:30 horas.
 - Transporte. Se dispone de un vehículo Ford-94 de media tonelada, que tiene una capacidad para 11 cajas y la producción del día se transporta al área de empaque ubicada a 6.4 km de los invernaderos.

Por último, es importante señalar, que no obstante la experiencia de apenas de nueve años, en la producción del tallos floral de rosa, la empresa se ha colocado en un nivel de productividad por arriba del promedio que se registra en el municipio de Coatepec Harinas, pero no ha alcanzado el nivel promedio registrado en el Distrito de Desarrollo Rural (DDR), en el que se ubican los municipios con la mayor producción (95.4%). Los resultados de la producción de la empresa de enero de 2015 a febrero de 2016, promedian un rendimiento de 90 tallos florales de rosa por m², por abajo del promedio anual de producción del municipio que es de 103 tallos, y abajo del promedio del DDR Coatepec, que es de 117 tallos. De acuerdo a la información teórica, en condiciones óptimas es posible alcanzar un nivel de rendimiento de 150 tallos florales por m², esto representa un área de oportunidad para mejorar la eficiencia productiva de la empresa (Revista Floricultura, 2009).

2.5.2. Área de empaque

El área empaque que es el objeto de esta investigación, juega un papel muy importante en la supervisión de la calidad del producto y su preparación para preservar la durante su vida de anaquel en la comercialización y, una vez adquirida por el consumidor, también en el florero.

El área de empaque está ubicada en el municipio de Coatepec Harinas, por la carretera a Acuitlapilco y a una distancia de 6.4 Km de los invernaderos. Las instalaciones constan de dos edificios tomados en arrendamiento, los cuales son conocidos como “La Cofradía”, y se describen a continuación:

- Cámara de enfriamiento. Es una construcción de block y techo de concreto con dimensiones de 5 x 8 x 3 m, con capacidad para 120 m³; cuenta con una rampa de recepción de 5 por 3 m. En este lugar se recibe la flor para luego pasar al área de

enfriamiento, de acuerdo a la capacidad de la cámara, se pueden almacenar 100 cajas aproximadamente.

- Nave de operación del empaque. Esta nave tiene una superficie de 10 m de ancho por 15 m de largo, dividida en áreas que son: baños, oficina, bodega, área de defoliación, área de empaque y pasillo de maniobras. Está construida de block, piso de cemento y techo de concreto, excepto el pasillo que tiene techo de lámina acanalada.

Las construcciones antes mencionadas están ubicadas en un terreno de 463 m², con cerco perimetral de malla ciclónica y poste de fierro. Cuenta con instalación eléctrica, agua potable, drenaje y servicio de recolección de basura.

En esta área se realizan tres actividades fundamentales, desde la recepción del tallo floral de rosa, la preparación y conservación para empacarlo, el empaque, etiquetación y embarque al centro de acopio, mismas que se describirán detalladamente en el siguiente capítulo.

La primera actividad es la recepción del tallo floral de rosa en la cámara de enfriamiento, de donde 30 minutos después se pasa a las operaciones de empaque. La segunda actividad es proceso de empaque en el que se realizan las siguientes actividades: Defoliación, calibración y clasificación, elaboración de paquetes, estandarización de la longitud de tallos, etiquetación y actividades de conservación (dotación de agua a los recipientes al que se añade el conservador). La tercera actividad consiste en el envío de los paquetes con conservador a la cámara de enfriamiento mientras se embarcan al centro de acopio.

2.5.3. Área administrativa, de acopio y embarque

Esta área se ubica en el municipio de Villa Guerrero en un edificio propio, ubicado en la carretera federal Toluca Ixtapan de la Sal, kilómetro 52.3, en San Mateo Coapexco. El edificio es de dos plantas, las oficinas administrativas y despacho de los socios se ubican en el segundo piso.

En las oficinas administrativas se realizan las actividades de administración, de los sistemas contables, de registro, comercialización y mercado de los productos. Además se lleva el control de sucursales.

La planta baja del edificio está habilitada como Centro de Acopio para la flor que proviene del área de empaque o bien de otros productores que abastecen de flor de otras variedades o especie y follajes. En la misma planta baja está el área de embarque, la cual cuenta con rampa para que se estacionen los tractocamiones para cargar el producto que se transporta a las sucursales. Estas actividades son atendidas por dos personas, una para la recepción del producto y otra para los embarques.

El acopio de flor que realiza la empresa en el municipio de Coatepec Harinas, con los diferentes proveedores son los días: martes, miércoles, viernes y sábado o en ocasiones los domingos, dependiendo de los pedidos realizados por las sucursales.

El personal de las oficinas administrativas se integra de la siguiente manera: a) dos empleados administrativos que están en comunicación con las unidades de empaque y sucursales, capturan la información diaria de los inventarios de producción y son responsables de coordinar el transporte para el acopio en el área de empaque y de otros proveedores; b) tres choferes de los vehículos que transportan el producto del área de empaque y de las instalaciones de proveedores que abastecen de flor, los cuales también se encargan de las maniobras de carga y descarga de los paquetes de flor.

La estructura organizativa de Accyflor, S. A. de C. V., conformada por las tres áreas antes mencionadas, permite tener una visión general de la operación de la empresa desde el proceso de producción del tallo floral de rosa hasta su comercialización. En el siguiente capítulo se detallarán las operaciones que se realizan en el área de empaque, objeto de la presente investigación, con el fin de realizar propuestas de mejora que lo hagan más eficiente.

CAPÍTULO III

ACONDICIONAMIENTO Y EMPAQUE DEL TALLO FLORAL DE ROSA

En este capítulo se describirán en forma detallada las actividades requeridas para empacar el tallo floral de rosa y elaborar los paquetes de rosa, con el objeto de garantizar el adecuado manejo del producto en el transporte y en la comercialización, conservando su calidad y presentación con la finalidad de preservar y prolongar la vida en florero del consumidor final.

La descripción del proceso de empaque y sus actividades en este capítulo tiene la finalidad de identificar los problemas y las oportunidades de mejora en relación a los estándares de calidad que se aplican para el tallo floral de rosa, los tiempos de cada operación y la secuencia de las mismas con el fin de hacer propuestas que contribuyan a realizar el trabajo más eficiente y elevar la calidad del producto.

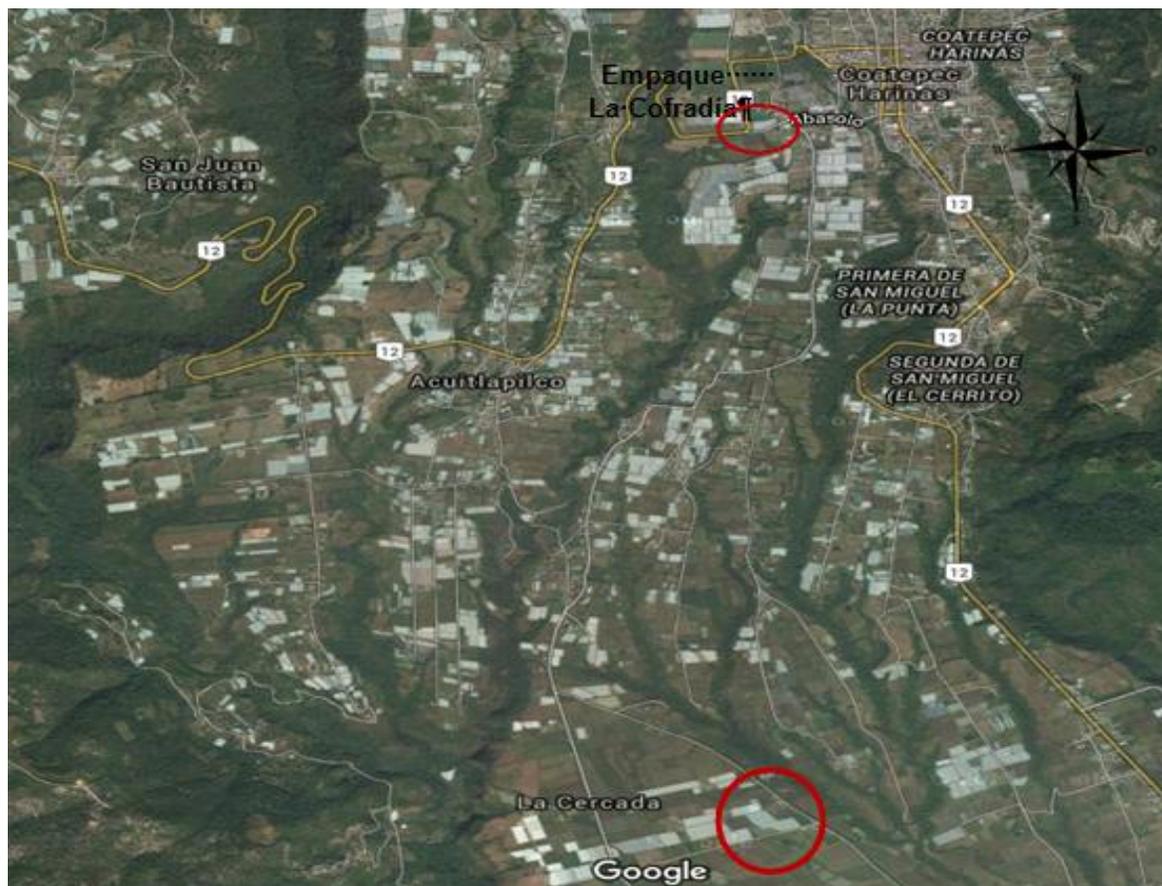
El contenido de este capítulo se inicia presentando información sobre la localización de la planta de producción y el área de empaque, para luego describir detalladamente el proceso de acondicionamiento y empaque, para el envío del producto al Centro de Acopio.

3.1. Localización de la unidad productiva La Cercada y empaque La Cofradía

La unidad productiva La Cercada, denominación que se le da en la empresa por su localización, es donde se ubican los dos invernaderos que producen el tallo floral de rosa. El área de empaque de la flor, se sitúa a una distancia de 6.4 Km, de La Cercada, y sus instalaciones son conocidas como La Cofradía, constituyen las dos áreas fundamentales de la empresa Accyflor, S. A. de C. V., ambas ubicadas en el municipio de Coatepec Harinas; este municipio junto con Villa Guerrero y Tenancingo, son los que generan la mayor producción de tallo floral de rosa del estado de México y del país.

Coatepec Harinas es un municipio pequeño ubicado en la parte sureste del estado de México, sus coordenadas geográficas son: Longitud 18°52'40, Latitud 99°47'03, con altura promedio de 2,040 metros sobre el nivel del mar. La población es de 39,897 habitantes, de acuerdo con la encuesta intercensal 2015 del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). La principal fuente de ocupación es la agricultura y el manejo de las cosechas; el cultivo de flor y las ocupaciones relacionadas con el manejo y empaque de la flor tienen un papel relevante en el empleo. El medio ambiente y la altura sobre el nivel del mar de este municipio, favorecen el cultivo de flor, sin embargo, la producción del tallo floral de rosa se realiza bajo protección de invernadero; para el año 2014 existían 35 ha de este sistema.

Mapa 4. Ubicación geográfica de los invernaderos y empaque de Accyflor, S. A. de C. V. en el municipio de Coatepec Harinas



Fuente: Google maps, disponible en: <https://www.google.com.mx/maps/@18.9558473,99.8124217,28848m/data=!3m1!1e3>.

La mayor extensión agrícola del municipio se ubica al sur y sureste, que es dónde se localizan la mayoría de los invernaderos y entre ellos los de la empresa Accyflor, S. A. de C. V. que cuenta con 2.159 ha cubiertas, dedicados a la producción del tallo floral de rosa, en un terreno de cinco hectáreas en dónde se contempla nuevos proyectos de expansión. Actualmente se tiene la concesión de agua de riego aprovechando los escurrimientos del Nevado de Toluca, accediendo a un canal derivador que les da derecho a 24 horas de este recurso, cada quince días, el cual se almacena en pozas construidas expresamente para ello.

La producción de tallo floral de rosa es continua y diariamente se realiza el corte para envío al área de empaque situada a 6.4 Km., por la carretera 52, con un tiempo de traslado aproximado de 20 minutos. En la Imagen 4 se muestran la fotografía de los dos invernaderos.

Imagen 4. Unidad de producción La Cercada



Fuente: Fotografías obtenidas en el área de invernadero.

El área de empaque se ubica al noreste del municipio a la distancia antes mencionada del área de producción, la vía de acceso es por la carretera 52, con pavimento asfáltico hasta la entrada. Las instalaciones del área de empaque son conocidas como La Cofradía.

Actualmente las dos áreas están separadas, lo que implica costo y tiempo de transporte. Lo ideal es que el área de empaque sea una continuación del manejo poscosecha del producto y se ubica en la misma área, por lo que se tienen planes para construir un edificio apropiado en los terrenos de La Cercada.

3.2. Empaque del tallo floral de rosa

El empaque se define convencionalmente como el proceso primario de envasar el producto, protegerlo para que conserve su estado físico y calidad, cumpliendo con las normas oficiales; el empaque debe estar diseñado para manipular el producto en el proceso de comercialización y transporte; además es el recipiente apropiado para cumplir con las exigencias de etiqueta y promoción del producto.

El área de empaque juega un papel tan importante como la producción, permite cumplir con la función mencionada en el párrafo anterior, además le da un valor agregado en cuanto a la conservación del producto y diferenciación del mismo en el mercado.

El empaque cumple diferentes funciones, tales como: garantizar la calidad y prolongar la vida de anaquel del producto, de tal manera que se conserve en el período de transporte para la comercialización y cuando llegue al consumidor final la flor este abierta y aún se prolongue su vida en el florero. El gran reto del negocio de floricultura es preservar el tallo floral de rosa el mayor tiempo posible, lo que depende de la calidad del producto, pero también de las técnicas

del empaque y las aplicaciones de agua y soluciones con nutrientes necesarios para su conservación, apariencia externa estética, vigorosa y fresca. Físicamente el tallo debe ser largo, rígido, hojas verde brillante, flor de apertura lenta y sin deterioro en los pétalos, tal como se demanda en el mercado.

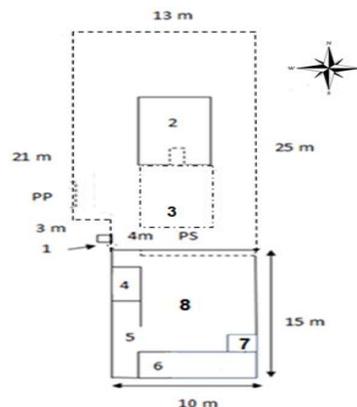
El botón floral, que es el estado de madurez en que se cosecha la rosa, está cubierto por hojas verdes llamadas sépalos y son empujados por las partes de la flor, que son los pétalos, estambres y pistilo. Esto se produce porque todas las partes florales continúan en su función fisiológica en virtud de que están hidratadas y reciben alimento por medio de productos preservadores como El Clear 200 eZ Dose, que es un nutriente que contiene su fórmula en un sobrecito micro perforado. El empaque debe contribuir a que ocurra este proceso en un período de diez a quince días, necesario para poder transportar la flor y mantenerla con el distribuidor, de tal manera que cuando llegue al consumidor empieza abrir el botón, dependiendo de la variedad. Por otra parte, el empaque cumple una función publicitaria ya que es el portador de logo e información de la empresa que lo produce.

3.3. Instalaciones del área de empaque La Cofradía

Para ejecutar las operaciones de empaque que requiere la elaboración de paquetes de rosa, se dispone de un área que tiene una superficie de 423 m². Para realizar estas operaciones se cuenta con dos edificios arrendados: uno adaptado para la cámara de enfriamiento y el otro para la realización de las actividades de empaque (Mapa 5). Estas construcciones son de material, las paredes de ladrillo, los techos de concreto y lamina y pisos de cemento firme, cerco perimetral de malla; es importante mencionar que la explanada de desembarque/embarque de flor no está techada y es la vía de acceso entre estos edificios. Además se cuenta con dos puertas de acceso, la principal que es la entrada general (personal y medio de transporte), la segunda se ubica en el área de operaciones de empaque.

Mapa 5. Croquis de las instalaciones del área de empaque La Cofradía

1. Aljibe
2. Explanada de desembarque/embarque de flor
3. Cámara de enfriamiento
4. Baños
5. Área de defoliación
6. Bodega de materiales
7. Oficina
8. Área de pasillo y maniobra



Fuente: Construido mediante el levantamiento en el sitio.

La nave en la que se realizan las actividades de empaque tiene ocho divisiones, cada una de ellas sirve para efectuar una o más operaciones del proceso y otras actividades necesarias para la elaboración de paquetes de tallo floral de rosa. A continuación se describen las características de cada división y de las instalaciones complementarias:

- Aljibe. Para el almacenamiento del agua que se utiliza en el proceso, construido de material de concreto y cuenta con una tapa de hierro, tiene una capacidad de 16 m³. El mayor volumen de agua se ocupa para hidratar la flor empacada, para las operaciones del proceso que lo requieran, y los servicios de limpieza de los dos edificios.
- Explanada de desembarque/embarque de flor: Se utiliza para el estacionamiento del transporte de carga, para realizar las maniobras de desembarque del tallo floral de rosa enviado de los invernaderos y las que corresponden para el embarque de los paquetes de flor al centro de acopio.

Imagen 5. Área de desembarque/embarque de flor



Fuente: Fotografía tomada en el área de recepción/embarque.

- Cámara de enfriamiento. La flor de corte requiere conservar su apariencia natural y fresca mediante manejo especializado. La transportación del tallo floral de rosa, de los invernaderos al área de empaque, se realiza en empaques de malla de plástico que envuelven 75 tallos florales, que se colocan en cajas de plástico a las que se les agregan 70 litros de agua, que cubren hasta la mitad de la misma, se le añade 20 gramos de sulfato de aluminio que ayuda a regular el potencial de hidrógeno (PH) e hidrata la flor.

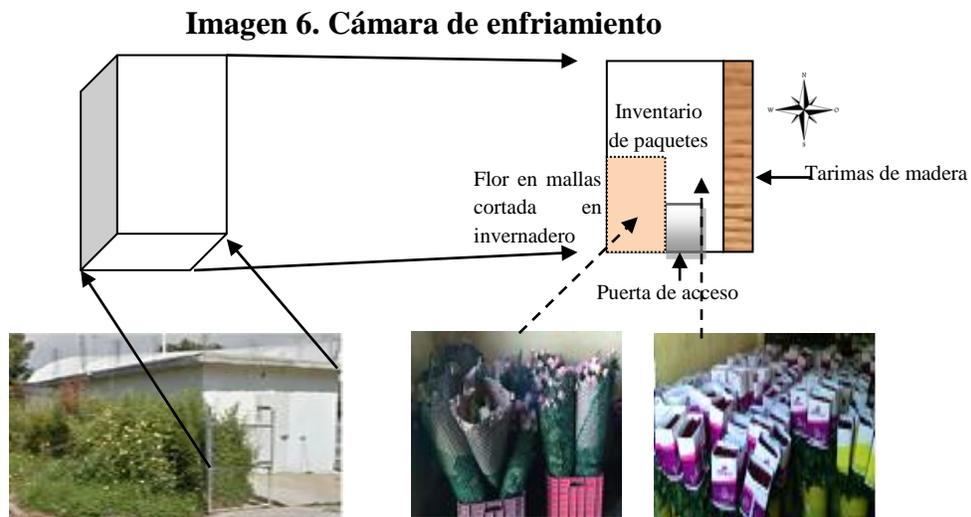
Es recomendable enviar la flor por la mañana y el traslado debe hacerse en el menor tiempo posible. Recibido el embarque de flor se procede al enfriamiento y a continuar con la hidratación de la flor tal cual se recibe del área de producción, operación fundamental para el manejo posterior y la conservación de la calidad.

Además de utilizar la cámara de enfriamiento para la hidratación de la flor cortada de invernadero también se utiliza para los paquetes ya empacados favoreciendo la conservación del tallo floral de rosa para su envío al centro de acopio y comercialización a las sucursales de venta. El proceso de enfriamiento es realizado a una temperatura de 1-3 °C, óptima para favorecer la calidad de la flor (Reid, 2009).

Esta instalación de doble uso se conforma de la siguiente manera: en el costado izquierdo de la entrada se colocan las cajas de mallas donde el espacio depende de la cantidad de producción del día, que en promedio son 11 cajas con 8 mallas cada una, el área ocupada es de 8 m²; el resto del espacio (32 m²) es para acomodar los inventarios de paquetes elaborados por día, cuenta con capacidad para 183 botes con seis paquetes cada uno (c/u). Estas dos actividades se realizan en una misma área y el movimiento de entrada y salida del producto es por una sola puerta de acceso, lo que resta eficiencia operativa.

En el interior de la cámara se encuentran instaladas tarimas de madera de 1 m² cada una, adosadas al lado derecho de la cámara donde se colocan 30 botes con seis paquetes c/u.

Esta instalación cuenta con ventiladores internos y compresor externo, termómetro, botones de control y una puerta metálica de entrada (1 x 2 m). Está construido de ladrillo, y de panel en el interior, techo de concreto y piso de cemento.



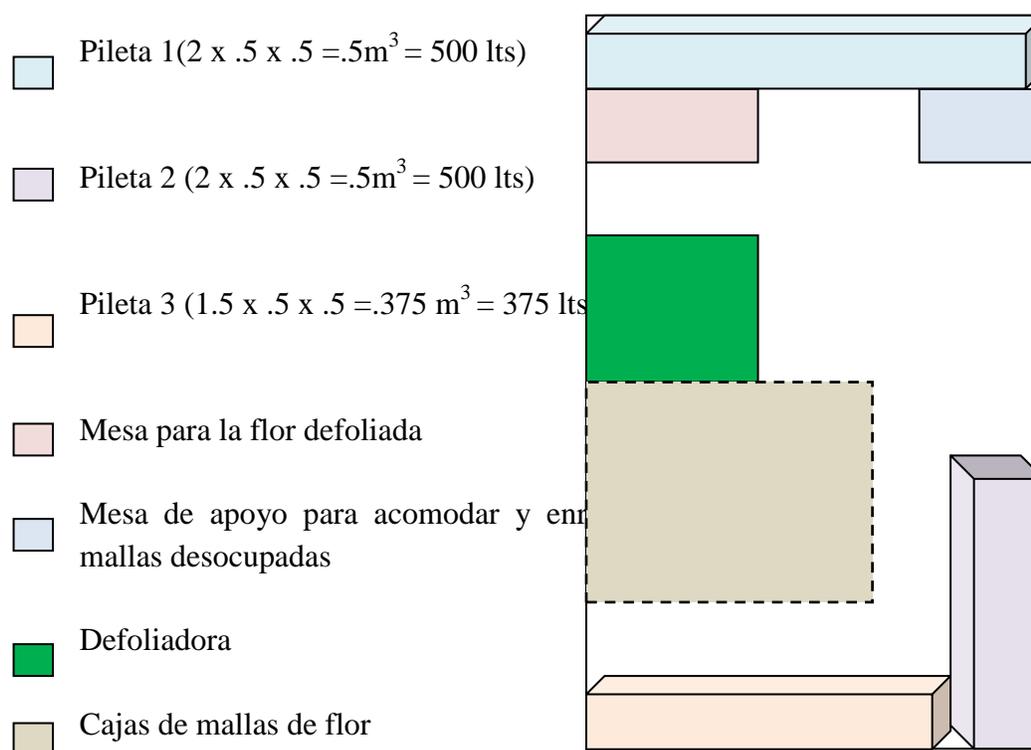
Fuente: Elaboración propia con fotografías tomadas en la cámara de enfriamiento.

- Baños: Cuenta con dos baños, uno de hombres y otro de mujeres, con las siguientes especificaciones: pisos de cemento, techo de concreto y paredes de ladrillo, sin aplanados, conexión al servicio de drenaje municipal.
- Área de defoliación: La actividad de defoliación consiste en la eliminación de hojas excedentes del tallo de la media estándar y las prolongaciones de la epidermis de los

tallos que son rígidas y punzantes, comúnmente se les llama “espinas”, se realiza en un área de 20 m², en la que se dispone de los medios de trabajo necesarios.

- Máquina defoliadora. Las dimensiones de este equipo son de 1 x 0.60 x 0.5 m, y requiere de un espacio de trabajo adicional de 1 m², espacio de alimentación y mesa de proceso terminado de 1.5 x 0.50 x 0.50 m. Equipada con motor eléctrico de 2.5 HP, y capacidad de defoliado de 450 tallos por hora.
- Piletas para almacenar mallas. Al defoliar se desocupan las mallas que protegen al tallo floral rosa y se colocan en rollo de veinte mallas en la pileta, aprovechando que ya están disponibles, pero no cumplen una función en esta operación del proceso. Las piletas están construidas de block de concreto y revestidas con cemento de aplanado fino. La pileta uno, tiene capacidad de 500 litros, la dos y la tres de 375 l.
- Mesas auxiliares: Son dos mesas metálicas contiguas a la máquina defoliadora; en la primera se colocan los tallos defoliados y en la segunda las mallas con las que se transportaron los tallos, tal como se muestra en la Imagen 7.

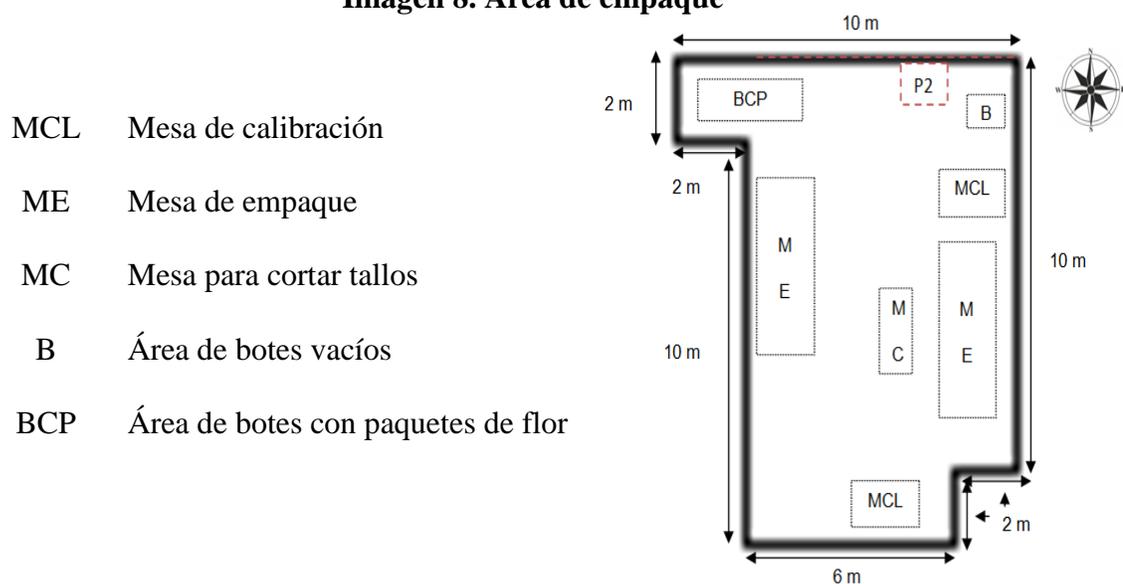
Imagen 7. Área de defoliación



Fuente: Construido mediante el levantamiento en el sitio.

- Bodega de materiales: Se almacenan los materiales para el empaque (separador, corrugado, ligas, logotipos), el techo es de concreto y tiene una entrada con puerta metálica.
- Oficina: Esta oficina, ocupada por la responsable del área de empaque, cuenta con el mobiliario de oficina y equipo de cómputo, en ella se realizan las actividades administrativas (capturar la producción, resguardo de documentos y entrega de remisiones de venta) .Tiene dos ventanas y una puerta en el lado frontal, el techo es de concreto y el piso es de mosaico.
- Área de empaque y pasillo de maniobra: Ocupa la mayor parte de la nave y dispone de 96 m², techados de lámina y cuenta con un portón de acceso. Dispone del siguiente equipo para empaquetar los tallos florales:
 - Seis mesas de empaque, colocadas tres en cada lado.
 - Dos calibrados para clasificar el tallo floral rosa de acuerdo a su medida.
 - Guillotina manual para cortar los tallos y emparejarlos a la media correspondiente.
 - Botes para colocar los paquetes y se mantengan hidratados.

Imagen 8. Área de empaque



Fuente: Construido mediante el levantamiento en el sitio.

Las dimensiones de las divisiones se presentan en la Tabla 3, que contiene la información de cada una de las instalaciones antes mencionadas.

Tabla 3. Dimensión del área de empaque La Cofradía

No.	Nombre de la Instalación	Dimensiones		
		Largo (m)	Ancho (m)	Área m ²
1	Aljibe con capacidad de 16 m ³	2	2	4
2	Cámara de enfriamiento	5	8	40
3	Área de carga	5	10	50
4	Baños	2	3	6
5	Área de Defoliación	2	10	20
6	Bodega	8	3	24
7	Oficina	2	2	4
8	Área de empaque y pasillo de maniobra			96

Fuente: Elaboración propia, mediante información obtenida en el sitio del proyecto.

3.4. Equipo de oficina y de transporte

En la división asignada a la oficina, la cual tiene un espacio de 4 m², se realizan actividades administrativas, tales como: registro de la recepción de tallo floral de rosa del área de producción, paquetes elaborados por día, registro y control del personal operario, y registro de la remisión del producto al centro de acopio. El equipo con que cuenta es: Un escritorio con sillón, dos sillas de visita, archivero de cuatro cajones, equipo de cómputo y una impresora.

Se dispone de un vehículo Ford modelo 97, con capacidad de carga de tres toneladas, con redila de metal revestida de madera y lona de recubrimiento; equipamiento necesario para el transporte de la flor como materia prima y los paquetes como producto terminado.

3.5. Herramientas y material de empaque

Para realizar las actividades de poscosecha del tallo floral de rosa se ocupan herramientas y materiales que faciliten el proceso, transporte y entrega del producto en el área de empaque, así como para conservar la calidad de la rosa para la venta al cliente final. Como se mencionó en el capítulo uno se utiliza cajas, mallas, pedazo de lazo y sulfato de aluminio (regula el PH del agua), con las características que se describen en la Tabla 4.

Tabla 4. Material de trabajo para pos cosecha del tallo floral de rosa

Herramientas	Características	Imagen
Cajas	Fabricadas de plástico alta densidad, cerradas por los lados y la base. Tienen capacidad para ocho mallas (75 tallos florales c/u). Miden 70 x 50 x 50 cm. de alto.	
Malla	Son de plástico flexible de 1 m ² , se utilizan para poner los tallos cortados de invernadero, tiene papel kraft engrapado de 1 x 0.5 m en la parte de arriba que ayuda a proteger el botón de la flor.	
Lazo	De plástico No. 6, en tramos de 50 cm de largo. Se ocupa para amarrar la flor.	
Sulfato de Aluminio A	Polvo cristal monoclínico, al 17% soluble al agua, contribuye al control de bacterias y regula el PH. Presentación en sacos de 25 Kg.	

Fuente: Elaboración propia

Para la elaboración de un paquete de flores que cumpla con los estándares de calidad del mercado en el que se opera, se utiliza el siguiente material para la fabricación de un paquete: papel corrugado plastificado, separadores, liga banda, logotipos, marcadores, grapas. Tal como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Material para la elaboración de un paquete de tallo floral de rosa

Cantidad (pieza)	Material	Medida
1	Papel plastificado corrugado	 20 cm largo x 60 cm ancho
4	Separadores (cartón)	 18 cm ancho x 14 cm largo
1	Liga banda	 10 cm
1	Logotipo (proporcionan los de recepción de rosa)	 55 cm ancho x 30 cm largo
1	Marcador	 Cada empacadora marque sus paquetes empacados
8	Grapas	 ¼ pulgada

Fuente: Elaboración propia con información levantada del sitio

En cada paquete se empacan 25 rosas en cinco hileras de 5 tallos florales, entre cada hilera se coloca un separador para mejor protección del producto.

Tabla 6. Equipo y material para empaque del tallo floral de rosa

Cantidad	Equipo	Descripción
1	Defoliadora	Tiene cuatro peines de goma, dos por cada lado, un motor, cable de luz, botón (prender/apagar). Sus dimensiones son: 0.60 x 0.50 x 1.20 m. con motor de 2 HP.
6	Mesas de empaque	Acero inoxidable, mide 1.30 cm ancho x 1 m largo x 1.5 m de alto, tiene dos mesas auxiliares pequeñas (malla) en forma de cunas una a la izquierda (se ponen el papel corrugado, el logotipo, separador) y la otra en la parte superior (se coloca la flor de calidad nacional y estándar), encima de la mesa se pone la flor calibrada correspondiente a una medida para empacarla. Tiene una estructura de fierro plano de 20 cm al lado izquierdo, sirve de apoyo, junto con el tabique para dar forma al paquete, quedando en medio el papel plastificado y el separador.
2	Mesas de calibración/ clasificación	Son de acero inoxidable. De 1 x 1 x 1.5 m, al lado derecho tiene una adaptación metálica con una pendiente que permite la medición del tallo, en escala de 10 cm. Una mesa de clasificación para colocar la malla, en forma de abanico con 5 separaciones, se colocan los tallos por tamaño (90 cm, 80 cm, 70 cm, 60 cm, 50 cm).
1	Mesa con guillotina manual	De acero inoxidable, sirve poner los paquetes y emparejar los tallos. Mide 1 x 3 x 0.50 m.
1	Mesa defoliadora	Mesa de acero inoxidable que mide 1.5 x 0.5 x 0.5 m.
1	Mesa para mallas	Mesa de empaque de acero inoxidable que mide 1 x 1 x 1.5 m.
1	Engrapador	Son de acero inoxidable, se utilizan para grapar los paquetes, en el medio de la parte superior e inferior se engrapa. Solo 7 funcionan, 4 están descompuestas
2	Pares de guantes	Elaborados de cuero potro donde el color varía, los más comunes son: blanco, amarillos o café.
100	Botes	Son de plástico de color amarillo, con capacidad para 10 Lts. de agua.
Paquete (250 Sobres)	Conservadores (15 grs/ cu)	Son marca Floralife, es un nutriente para mantener la flor hidratada y alimentada, ayuda a conservar durante el transporte y almacenamiento antes de llegar al cliente final, prolongando la vida en florero.

Continúa...

6	Tabique	Elaborado de concreto, se ocupa como apoyo en la mesa de empaque para elaborar los paquetes.
1	Tinaco	Capacidad de 1,500 litros, se encuentra en la parte superior del techo de los baños, el agua que contiene se extrae del aljibe y se utiliza para los baños y para llenar los botes para hidratar los paquetes.

Fuente: Elaboración propia

3.6. Proceso de empaque del tallo floral de rosa

El proceso de empaque de tallo floral de rosa comienza con la entrega del producto tal cual (la rosa cortada en tallos) empackado en mallas, al área de empaque y termina con la entrega al centro de acopio como producto transformado en paquete para su venta al cliente final. Durante este proceso se realizan las siguientes actividades que necesitan de personal capacitado para llevarlas a cabo:

- a) Recepción de la flor cortada en invernadero: Las actividades del trabajo de empaque comienzan con la recepción de la flor cortada en los invernaderos en el día, acomodadas en cajas con 8 mallas cada una; esta operación se realiza todos los días, aproximadamente entre 10:00 y 12:00 horas, el encargado de empaque cuenta y registra las mallas que se cortaron por variedad. Para realizar la actividad de descarga de las cajas de la camioneta, el chofer y un trabajador del empaque descargan y las acomodan en la cámara de enfriamiento. Durante esta operación el encargado de empaque revisa la calidad del punto de corte del botón que es lo que se alcanza a percibir en primera instancia. Cada botón debe estar cubierto por la mallita que lo protege en el manejo y solo debe eliminarse hasta el empaque. La descarga de 11 cajas de flor se realiza regularmente en media hora. El proceso completo desde la salida del invernadero, la descarga y el almacenamiento en la cámara de enfriamiento se lleva aproximadamente una hora treinta minutos. Lo que implica pérdida de tiempo del personal encargado de realizar las actividades y gasto de transporte.
- b) Hidratación de los tallos de flor: Después de acomodar las cajas en la cámara de enfriamiento se dejan hidratar durante 30 minutos o más, a una temperatura que oscile entre 1 y 3°C, temperatura óptima para la conservación y calidad del tallo floral de rosa. En ocasiones el enfriamiento no se realiza, principalmente cuando el día anterior no quedó flor para empackar o cuando el área de comercialización tiene urgencia de entregar un pedido urgente de una variedad determinada perdiendo calidad en la flor.

Transcurrido el tiempo de hidratación se acarrear las cajas, una a una, de la cámara de enfriamiento a la nave de empaque, en específico a la división de defoliación. Las cajas son arrastradas con una varilla de fierro de 50 cm con agarradera, pasando por la explanada de desembarque/embarque de flor. Dado que la explanada no está techada, provoca que durante

el trayecto el botón de la flor sufra daños al recibir calor o aire una vez que se extrae de un ambiente frío. En temporada de lluvias también se complica la operación de traslado de un lugar a otro, pues si se llegan a mojar las flores tendrá problemas de botrytis (enfermedad en el botón de la flor) provocando un apariencia de baja calidad en los pétalos de la rosa. El acarreo de cajas lo realiza una persona, por lo general el responsable de la defoliación. Al trasladar las cajas de un lugar a otro se acarrea por variedad.

Después de llevar la flor a la instalación de defoliación se acomodan en un lugar accesible que permita al personal del área hacer el defoliado. Dado que la distancia entre la cámara de enfriamiento y la división de defoliación es de unos diez metros, el desgaste de las cajas es mayor de lo normal debido a que sufren daños al ser arrastradas, pues no se cuenta con el equipo necesario para facilitar la operación de traslado.

- c) Proceso de defoliación: Las mallas son retiradas de dos en dos y el tallo floral de rosa se coloca en una mesa para proceder a la defoliación en manojos de 25 tallos en promedio. Los tallos se pasan de dos a tres veces en medio de los peines de la máquina defoliadora (herramienta de trabajo) hasta quitar 20 cm de hojas y espinas de los tallos, para después ponerlos en la mesa, a un lado de los tallos no defoliados, hasta terminar de defoliar las mallas de flor extraídas y desamarradas de la caja.

Las mallas que se van desocupando se colocan en una mesa que se encuentra a un costado de la mesa de trabajo, se amarran en rollos de 20 y se acomodan en las piletas que se ubican en la misma instalación. El agua utilizada en la hidratación del tallo floral de rosa no se recicla, los nutrientes contenidos no son aprovechados, ya que fueron aprovechados por los tallos florales durante su traslado al área de empaque.

La persona encargada de defoliar tiene capacidad para procesar en promedio 6,375 tallos por jornada laboral tal cual se reciben del invernadero, pudiera mejorarse esta actividad si se cuentan con instalaciones adecuadas para desempeñar cada operación, para su protección, cuenta con guantes de carnaza, aunque debiera usar guantes de látex que son más cómodos y flexibles, lentes de seguridad y mandil de cuero. En esta operación la merma es de aproximadamente 0.5% debido principalmente a tallos quebrados o que se les desprende el botón.

- d) Calibración y clasificación del tallo floral de rosa. Terminando de defoliar los tallos de flor se trasladan a la mesa de calibración donde se miden y se clasifican usando la escala con que cuenta la mesa que tiene adheridas cinco separaciones. La clasificación se realiza por tamaño, considerando cinco grupos: los de noventa y más, los de 80 a 89, los de 70 a 79, los de 60 a 69 y los de 50 a 59; los tallos de menos de 50 cm se desechan. En esta etapa la merma es del 1 %; originada principalmente por que los tallos no dan la medida, se quiebran y por desprendimiento del botón floral.

Esta operación es realizada por el mismo operario que acarrea las cajas que contienen los tallos florales desde la cámara de enfriamiento y que hace la defoliación. La calibración y clasificación de 6,343 tallos se realiza en la misma jornada laboral. Un factor que aumente el tiempo invertido para ejecutar estas operaciones es la distancia entre la instalación de defoliación y la calibración, que es de 3 metros.

- e) Elaboración de paquetes. El empaque de la flor se inicia, una vez que se han clasificado por medidas de tallo, para ello se requiere una mesa de empaque que cuenta con un dispositivo metálico y un tabique movable; además tiene dos extensiones de varilla y malla plástica, una para colocar el material de empaque y la segunda para poner la flor que se descarta por no corresponder a la calidad del paquete que se empaca. Antes de iniciar esta operación la empacadora pone a disposición el material requerido para la elaboración de paquetes de tallo floral de rosa.

Material necesario para elaborar los paquetes:

- Papel corrugado plastificado color blanco de 60 x 20 cm, el cual se coloca en la primera extensión de la mesa de trabajo.
- Separadores de cartón de celulosa, de 14 x 18 cm, el cual se coloca en la misma extensión, en donde se coloca el papel corrugado. Se requieren cuatro separadores por paquete.
- Grapa industrial de ¼ para grapar el papel corrugado, y logotipo.
- Engrapadora industrial tipo manual para grapa de ¼
- Liga banda de 15 cm.
- Logotipos impresos de dos tipos, color morado para paquetes de exportación y color amarillo para calidad nacional.
- Marcadores de tina indeleble, para control de la empacadora, para anotar fecha y nombre del empacador.

Existen dificultades para realizar este proceso, por la distancia entre la mesa de calibración y las mesas de empaque, además el espacio es reducido para estas actividades

El proceso operativo para la elaboración de los paquetes es el siguiente:

- Se alimenta de tallos florales de la medida correspondiente, para cada empacador, los cuales se colocan en la mesa de empaque a un lado del tabique y al alcance del empacador.
- Se toma un pliego de papel corrugado plastificado, se coloca en la mesa de empaque, en el dispositivo metálico y se ajusta el tabique a la medida del separador. Este primer separador se pone en la parte inferior del paquete, alineándose a tres cm por debajo de la parte superior del papel corrugado.
- El siguiente paso es la eliminación de la mallita de botón, la cual se coloca en una bolsa de plástico a un costado de la mesa de empaque, para su reutilización en invernadero.

- En caso de que algunos botones tengan pétalos dañados se eliminan.
- Se colocan los primeros cinco tallos florales en el límite superior del separador, para luego colocar otros cinco a una distancia de 3 cm, por abajo del botón de la primera fila.
- Se coloca el segundo separador a la altura de los sépalos de la primera hilera de tallo floral de rosa para luego colocar diez tallos florales más de la misma manera que los anteriores.
- Se coloca el tercer separador de la misma manera y únicamente cinco tallos, en virtud de que el paquete floral convencionalmente se envía al mercado con 25 tallos florales de rosa.
- Se coloca un cuarto separador simétrico al primero para cubrir totalmente el botón de flor, se cierra y ajusta el papel corrugado, el cual se grapa colocando dos grapas en la parte superior y dos en la inferior.
- Se coloca al frente del paquete, el logotipo correspondiente a la calidad de la flor empacada, el cual lo envuelve y se grapa al papel corrugado con dos grapas.

Para clasificar la calidad de la rosa se consideran los siguientes parámetros:

- Calidad exportación o primera calidad: El botón es grande (mayor a 4 cm) tallos gruesos y derechos, con uniformidad en el punto de corte, libre de plagas y enfermedades, bien acomodadas con líneas parejas y pétalos limpios que son empacadas con el logo de color morado.
- Calidad Nacional: Los tallos son delgados que no alcanzan a sostener el botón de la flor, los de botón chico, cerrado o abiertas, es decir no corresponde al punto de corte, que estén acomodadas de forma alineada los botones de las flores, corresponde a esta calidad el empaque de logo amarillo.
- Calidad estándar: Corresponde al resto de la producción de tallos que son los que no están alineados, con botón chato, sin punto de corte, excepto el botón de doble corazón o flor morada que es aquella que comúnmente se conoce como la flor vieja. A esta calidad no se le coloca ningún logotipo solo el papel plastificado.

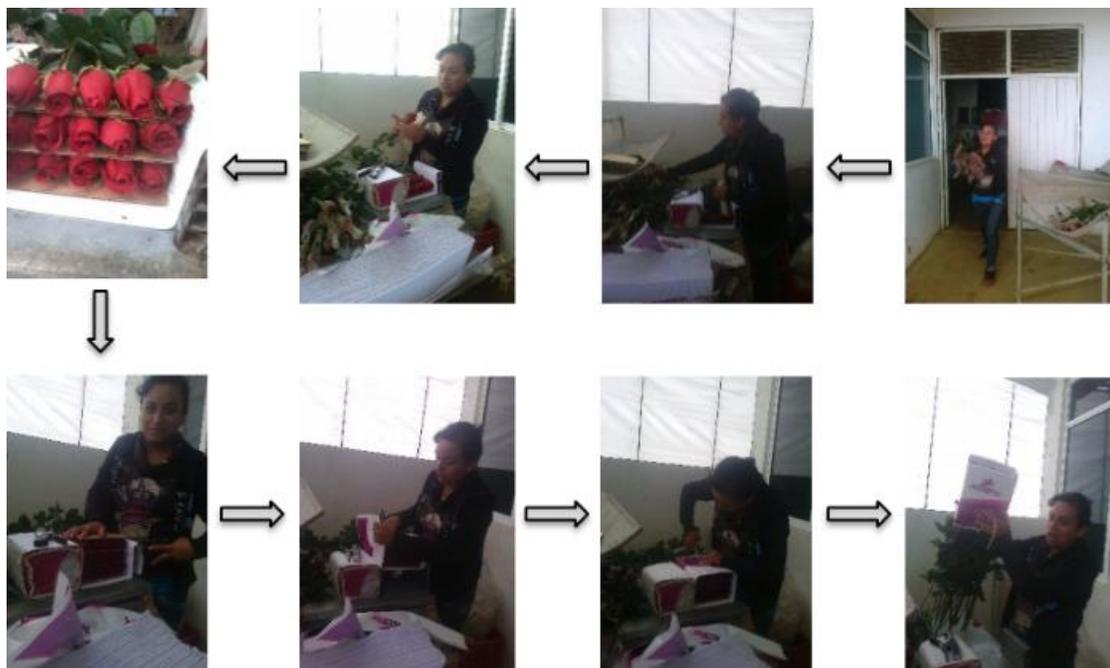
Imagen 9. Calidad de paquetes de rosa de la empresa Accyflor, S. A. de C. V.



Fuente: Elaboración propia con fotografías tomadas en la empaque La Cofradía.

- Se amarran los tallos del paquete con una liga banda a una distancia de 10 cm, de la parte inferior del tallo, y dependiendo del grosor de éstos se aplica en forma doble o triple.
- Terminados los paquetes se colocan en una caja de plástico que hace las veces de tarima para producto acabado.
- En esta etapa del proceso se realiza una cuidadosa supervisión para que el tallo empacado cumpla los estándares de calidad, verificando la alineación de tallos y botones, que estén correctamente clasificados de acuerdo a la calidad, que no estén deteriorados y cuya presentación sea homogénea. En caso contrario se regresa a quien lo elaboró para que corrija el detalle. En este proceso la merma es de 0.5% en promedio, por pérdida del botón.
- Supervisión de calidad. Esta actividad se realiza por dos empacadoras y un auxiliar, que en promedio empacan 120 paquetes por jornada laboral cada una. Generalmente la clasificación por calidad, se divide en 80% exportación, 15% nacional y el resto estándar. En la Imagen 10 se presentan fotografías del proceso de empaque.

Imagen 10. Flujo del proceso de elaboración de paquetes de rosa de 25 tallos florales



Fuente: Elaboración propia con fotografías tomadas en el empaque La Cofradía.

- f) Corte de tallos florales por medida. Una vez empacadas las flores, los paquetes pasan a la mesa de corte para dar un acabado uniforme al tamaño de los tallos según su clasificación. Esta operación se realiza en mesa de acero inoxidable de 1 x 3 m, con una guillotina manual integrada. Se toma cada paquete y se corta de acuerdo al largo del tallo según su clasificación, para pasar a la siguiente operación.

- g)** Hidratación de los tallos empacados. Los paquetes cortados se colocan en botes limpios que contienen ocho litros de agua, se les añade un conservador, (Nutrilife) que es el nutriente para la flor durante el transporte y la comercialización. La misma persona que realiza la operación de corte de los tallos es la encargada de colocar los botes y ordenarlos para su envío a la cámara de enfriamiento. La responsable del área de empaque registra en el formato correspondiente la producción de paquetes obtenidos en el día, clasificados por calidad y variedad; el original se envía a la dirección administrativa, la primera copia se envía al área de comercialización y la segunda copia es para el registro informático interno.

La operación de hidratación es muy importante pues contribuye a mantener la calidad de la flor y garantizar su vida durante el transporte y comercialización, por ello se debe realizar inmediatamente después de terminar el proceso de empaque y cortado, y no exceder de 20 minutos después de la última operación.

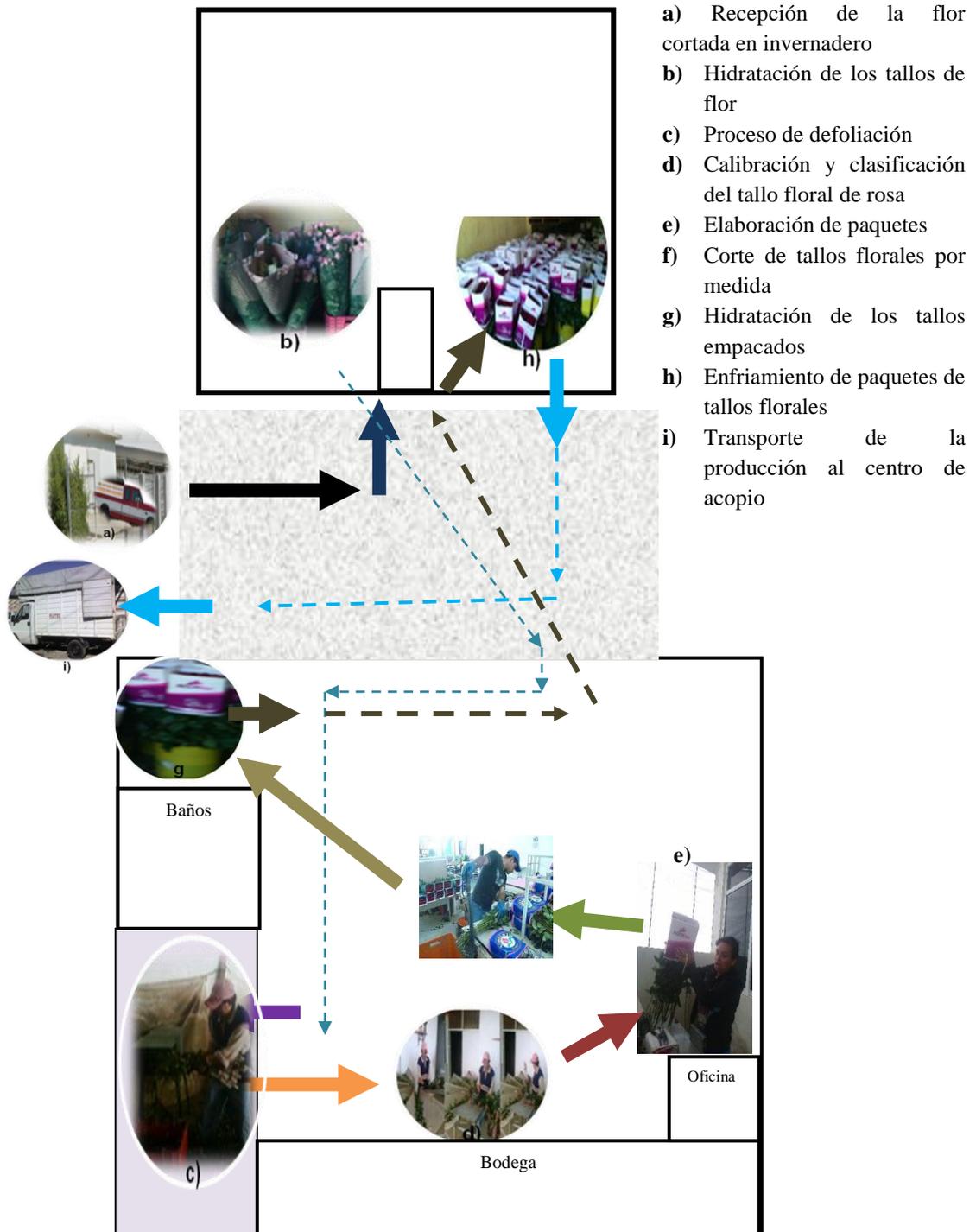
- h)** Enfriamiento de paquetes de tallos florales. Los paquetes empacados se hidratan en botes con agua que son trasladados a la cámara de enfriamiento, en donde permanecen mínimo 30 minutos, hasta que alcanzan una temperatura óptima de 1 – 3° Centígrados. El enfriamiento de la flor cumple las siguientes funciones básicas: a) Disminución de la transpiración, b) Disminución de la tasa de respiración, c) Reduce el crecimiento de microorganismos patógenos, c) Reduce la generación de etileno. Los botes con tallo de flor se colocan por lotes de acuerdo a la fecha de empaque, las entradas son diarias y cada tercer día se registran salidas de acuerdo a las solicitudes del centro de acopio en cuanto a calidad y variedad. Los envíos al Centro de Acopio se realizan en transporte enviado por el mismo, con una capacidad de 90 botes, la caja está acondicionada con doble tarima.

La maniobra de descarga de mallas de tallo floral de rosa y de carga de paquetes, puede tardar varios minutos por lo que se debe cuidar que la cámara de enfriamiento mantenga la temperatura, realizando las maniobras a la mayor brevedad. Cuando las maniobras se prolongan por más tiempo es preferible apagar los compresores.

- i)** Transporte de la producción al centro de acopio. El transporte y manejo del tallo floral de rosa que se envía al Centro de Acopio, ya no es responsabilidad del área de empaque, pues le corresponde al departamento de comercialización, del que depende en Centro de Acopio, por lo tanto aquí termina el análisis del manejo de la flor para empaque que se describe en este capítulo.
- j)** La remisión de paquetes al Centro de Acopio, se realiza mediante nota de venta en la que se registra el lote, cantidad, variedad de tallo floral de rosa y precio firmándose de recibido por el transportista. El original de la remisión es remitido al área administrativa

para contabilizarse; la primera copia se entrega al transportista y la tercera se archiva para control interno.

Imagen 11. Flujo del proceso de maniobra para la elaboración de paquetes de rosa



Fuente: Elaboración propia con fotografías tomadas en las instalaciones.

Como se advierte en el diagrama anterior, el flujo del proceso de empaqueo no es continuo, ya que la operación de defoliación que es la primera, aparece al final del área de trabajo y por lo tanto, se incrementan los tiempos y movimientos; por otra parte las instalaciones no son funcionales.

El personal del área de empaque lo forman cinco personas; a) La encargada, que es la responsable de organizar y supervisar las actividades del área y de registrar la producción diaria b) Un trabajador que se encarga de las maniobras de descarga de mallas de flor, defoliar, calibrar, acarreo de botes y cargar los paquetes al transportista para enviarlos al centro de acopio, auxiliado de una empacadora c) Dos empacadoras y un auxiliar que son las que elaboran los paquetes de rosa bajo los estándares de calidad.

Una jornada laboral de las actividades que se realizan, se inicia a las 7:30 am, en el siguiente orden:

- a) El trabajador de maniobras, acarrea la flor quedó del día anterior de la cámara de enfriamiento que al área de defoliación y comienza a defoliar para después calibrar/clasificar los tallos de flor,
- b) Las empacadoras preparan en su mesa de trabajo el material que ocupan para empaocar, esto lo hacen en 10 minutos. Después cada una empaoca la medida y variedad que corresponda.
- c) A las 10:30 que llega la flor de invernadero, el operario que realiza las actividades de defoliación y calibraciones es apoyado por el auxiliar y ayuda al transportista del área de producción a descargar, para esta operación se tardan 30 minutos; al término de la actividad la encargada registra la cantidad de tallos recibidos por variedad, este datos permite tener un estimado de los paquetes a empaocar.
- d) Los botes con paquetes se acarrea a la cámara de enfriamiento y se van a acomodando. De doce a una es la hora de la comida del personal por lo que se suspenden las actividades. Después de la comida se reanudan las actividades hasta la hora de la salida que es a las 4:30 pm, pero 15 minutos antes de la salida se suspenden las actividades y se realiza el aseo de la sala de empaque.

En promedio en una jornada laboral se empaocan 251 paquetes entre las cuatros operarios y la supervisora quienes realizan esta actividad. En esta operación la merma es de dos por ciento, de acuerdo a los registros disponibles.

Las actividades antes mencionas son realizadas en el área de empaque que es la encargada de transformar el tallo cosechado en invernadero a presentación de paquete de 25 tallos de rosa clasificados por estándares de calidad para su venta en el mercado. Este proceso es importante para dar un valor agregado al producto.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE MANEJO POSCOSECHA DEL TALLO FLORAL DE ROSA

En el presente capítulo se formula la propuesta para mejorar la eficiencia en el área de acondicionamiento y empaque de tallo floral de rosa en la empresa Accyflor, S. A. de C. V., que comprende desde la recepción del tallo floral de rosa del área de invernaderos, hasta el envío del producto empacado al centro de acopio de la empresa, para su embarque a los centros de distribución.

El objetivo de esta propuesta es elevar la eficiencia de las operaciones de acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa, que en forma conjunta permiten dar valor agregado al producto con la presentación y calidad que exige el mercado, pero sobre todo una prolongada vida que es condición necesaria para el transporte, la comercialización y vida de florero; para ello se ha dividido este capítulo en tres apartados, que corresponden a las dos etapas del proceso que son: el acondicionamiento del tallo floral de rosa y el empaque en paquetes para embarcarse a los centros de distribución y al final el análisis integral de ambos.

4.1. Propuesta para elevar la eficiencia en la recepción y acondicionamiento del tallo floral de rosa

El tallo floral de rosa por ser un producto altamente perecedero y que se comercializa en lugares distantes al área de producción, requiere acondicionamiento para garantizar su apariencia, calidad, manejo durante la comercialización, y aún más, para que alcance una prolongada vida en el florero del consumidor, por lo tanto, éste se inicia desde que el producto es recibido en el área de empaque.

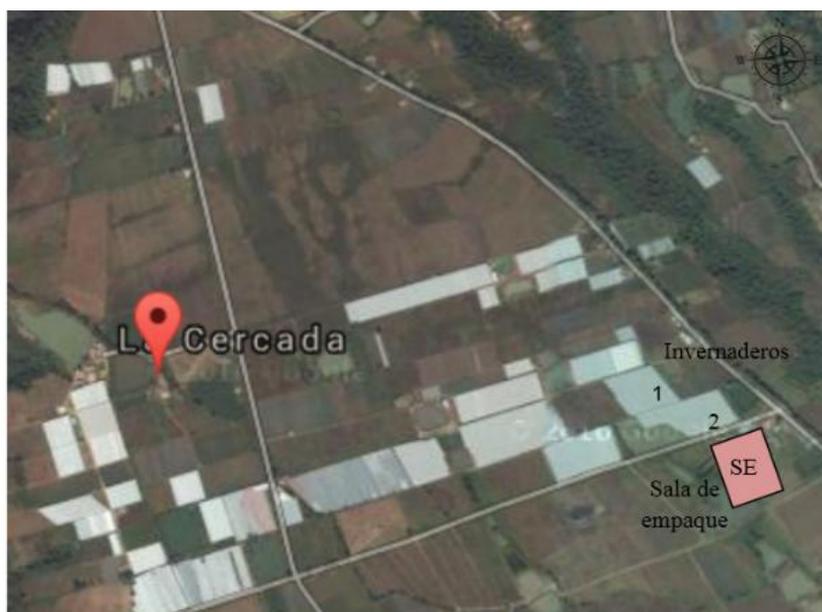
Para evitar deterioro del tallo floral de rosa durante su transición del área de invernadero al área de acondicionamiento y empaque, es deseable que la distancia entre las dos áreas sea la menor posible para evitar maniobras y transporte; actualmente la producción se traslada a una distancia superior a seis kilómetros, realizando tres operaciones, carga en un camión para el transporte, traslado al área de recepción y descarga para revisión de la calidad, registro y enfriamiento, lo que implica un tiempo de una hora y media aproximadamente, además de que el producto se expone a temperaturas ambientales elevadas que afectan su conservación y elevan la merma. Esta condición obliga a que en el corto plazo se formule un proyecto de inversión, en el que se construyan las instalaciones de acondicionamiento y empaque en los propios terrenos de la empresa y en un área contigua a los invernaderos. Actualmente las

instalaciones para este fin son arrendadas, en un edificio acondicionado para ello, pero que no reúne los requisitos para realizar de manera eficiente el proceso.

4.1.1. Ubicación y diseño del área de acondicionamiento y empaque

Las instalaciones para el manejo poscosecha del tallo floral de rosa deberán construirse en el área más próxima a los invernaderos, ubicada donde sale el flujo de la producción, o bien acondicionar los invernaderos con salida hacia la ubicación del edificio, para realizar la primera operación de recepción, hidratación y enfriamiento, por lo que se recomienda que la obra de ingeniería que se tiene planeada tome en consideración esta propuesta. En el Mapa 6, se presenta la ubicación de los invernaderos y la propuesta que se sugiere para construir el área de acondicionamiento y empaque.

Mapa 6. Propuesta de ubicación del área de empaque



Fuente: Elaboración propia con mapa Google map, disponible en: <https://www.google.com.mx/maps/@18.9558473,99.8124217,28848m/data=!3m1!1e3>.

Para que la empresa funcione con un nivel de eficiencia productiva de acuerdo a los estándares empíricos, es necesario contar con instalaciones adecuadas, que cuenten con las condiciones de trabajo y espacio apropiado para que el personal operario cumpla de manera eficiente con sus actividades y que el flujo productivo tenga una secuencia técnica para alcanzar el objetivo que se ha planteado.

Las instalaciones del área de acondicionamiento y empaque deben reunir los requisitos que exigen las normas oficiales y sobre todo los de funcionalidad para las operaciones que en ella se van a realizar, principalmente las siguientes:

concreto armado. Altura máxima al centro 5 m y en ambos lados 3 m, piso firme de cemento, portones y puertas metálicas.

El edificio debe contar con las instalaciones necesarias y apropiadas, tales como: energía eléctrica, agua, drenaje, internet y teléfono, etc. La nave industrial se distribuirá con las siguientes instalaciones y sus respectivas dimensiones:

- Área de recepción. Con dimensiones de 14 x 7 m, se ubica en la parte frontal de la nave, dividida en dos áreas: una para el acceso del tallo floral de rosa de los invernaderos; esta área está ubicada en el lado derecho, conectada con banquetas desde los invernaderos, y la otra al lado izquierdo con rampa para el acceso del transporte de carga para embarcar los productos. Contará con una puerta de acceso corrediza metálica de 3 x 3 m.
- Cámara de enfriamiento, de 14 x 10 x 3 m, equipada con lo siguiente: compresor, evaporador, válvula de expansión y condensador. Se divide en dos partes iguales, el lado derecho de la entrada será para los contenedores con mallas y el izquierdo para acomodar los paquetes elaborados, esto permitirá un flujo continuo. Dispondrá de tres puertas con cortina de lámina de PVC con una dimensión de 2 x 2 m para la primera, que será la entrada de la instalación, y las otras dos, de 1.5 x 2 m, se ubicarán al fondo, una a la derecha para la salida de los contenedores de mallas con tallo floral de rosa y la otra a la izquierda para la entrada de los paquetes empacados.
- Área de defoliación 11 x 5 m, la extensión es suficiente para instalar tres defoladoras y acomodar los contenedores de mallas y el desecho vegetativo.
- Área de calibración/clasificación 7 x 6 m disponible para tres calibradoras.
- Área de empaque, 9 x 6 m, acondicionada para 5 mesas de empaque.
- Banda transportadora de 9 x 3 m, se sugiere la instalación de este equipo de trabajo, para mejorar la eficiencia del personal de empaque, ahorrando tiempo y movimiento en el manejo del tallo floral de rosa.
- Área de corte/emparejado de tallos florales, será de 3 x 3 m, permite el acomodo de la maquina cortadora de tallos, los contenedores con los paquete elaborados y clasificados por variedad y calidad para después acomodarlos en la cámara de enfriamiento para su envío al centro de acopio. En esta área se sugiere la compra de una guillotina eléctrica que facilite y ahorre tiempo al personal.
- Puerta metálica para acceso del personal de 1 x 2 m, en la parte frontal, entre la oficina y área de recepción.
- Oficina de 4 x 4 m, acondicionada con el equipo para realizar las actividades administrativas.
- Bodega de 5 x 4 m, para el resguardo del material y equipo de trabajo de los operarios.
- Baños con dimensiones 4 x 3 m, dividido en dos, uno para mujeres y otro para hombres, equipado con las condiciones adecuadas para el personal del área.
- Puerta de evacuación de 2 x 2 m, ubicada al fondo de la sala en el costado derecho de la ruta de evacuación.

- Área de composta de 4 x 5 m, ubicada afuera de la sala de empaque industrial, al fondo al lado izquierdo del mapa, en ella se depositarán los desechos orgánicos que resulten en el proceso de empaque para luego utilizar la composta como abono para las plantas. Además constará con instalación de drenaje para reutilizar el agua empleada en el proceso.

4.1.2. Características del tallo floral de rosa

Si bien el área de producción y empaque son de la misma empresa, es necesario revalidar las exigencias de calidad en la entrega de la producción, por lo que se recomiendan los siguientes cambios que corresponden a la salida del flujo de producción:

- Establecer una norma interna que establezca los parámetros de apariencia y calidad del tallo floral de rosa que se entrega al área de empaque, tales como: apariencia fresca, color y limpieza de los pétalos, grosor, rigidez y tamaño del tallo, uniformidad en el tamaño y botón de la flor, condiciones del follaje, libre de plagas y enfermedades.
- La recepción del tallo de flor para su conservación y manejo deberá empacarse en malla plástica de 1 x 1 m, con un contenido de 50 tallos florales clasificados por variedad y colocada en contenedores con capacidad de 100 litros, para facilitar su manejo y permitir una mejor hidratación. El propio cosechador puede colocar los tallos en las mallas y luego en el contenedor que tiene capacidad para 9 mallas con cincuenta tallos florales cada una. Lo anterior debe establecerse como una práctica sistemática para facilitar el proceso de recepción en el área de acondicionamiento y empaque.
- El empaque en la malla deberá alinearse por botón, de tal manera que queden en el mismo nivel y evitar maltrato físico entre ellos.
- Se evitará el transporte al ubicarse esta área a una distancia mínima entre la salida de producción y la recepción en el área de acondicionamiento y empaque, se tendrá que utilizar contenedores con cuatro ruedas para el traslado de las mallas, como los que se muestran en la Imagen 12.

Imagen 12. Contenedores para el almacenamiento del tallo floral de rosa



Fuente: Google imagen, disponible en: <http://www.directindustry.es/prod/fami-srl/product-20037-164190.html>

Si bien la operación antes descrita no corresponde al área de acondicionamiento y empaque, es de la mejor manera en la que se debe recibir el producto para facilitar el proceso siguiente.

4.1.3. Recepción del tallo floral de rosa

Como antes se mencionó, las dos etapas de la producción deben estar integradas para que haya un flujo continuo entre ambas, favorecer un mejor manejo poscosecha y dar valor agregado al producto. Para hacer más eficiente el proceso se sugiere que la etapa de recepción se realice de la siguiente manera:

- La recepción del tallo floral de rosa deberá realizarse los días laborables a las 9:00 horas, por lo que el área de producción deberá ajustar sus operaciones, de tal manera que la cosecha diaria sea entregada en el mencionado horario. El personal de producción comienza el corte del tallo floral de rosa a las 7:00 horas.
- El primer proceso de supervisión se dará en la recepción del tallo florar verificando el punto de corte, tomando como base el grado de apertura del botón, además revisar que no tengan daño físico, plagas y enfermedades.
- Los tallos florales que no reúnan los requisitos establecidos conforme a la Imagen 1, deberán invariablemente rechazarse.
- Los tallos florales deberán estar cubiertos con la mallita que protege al botón.
- Verificar el nivel del agua en el contenedor y su PH, el cual debe mantenerse entre 3.5 - 4.5, mediante sulfato de aluminio (Al₂(SO₄)₃).
- Formato de recepción que contenga, la fecha, hora, y entrega de productos, por cantidad y variedad, firmada por el que entrega y recibe.

Tabla 7. Formato de recepción de la producción tallo floral de rosa

Accyflor S. A. de C. V.		
No. Remisión: _____		
Fecha: _____		Hora: _____
Variedades	Mallas	Tallos
Total		
Observaciones: _____		
Firma de entrega _____		Firma de recibido _____

Fuente: Elaboración propia.

- El registro y control de tallos florales se lleva por primeras entradas, primeras salidas.

En esta primera operación se mejora la eficiencia al evitar el traslado del tallo floral de rosa a la distancia mencionada y también se evitan las maniobras de carga y descarga y movimiento manual de los contenedores, ya que pasan a la cámara de enfriamiento en los mismos carros de traslado.

4.1.4. Acondicionamiento del tallo floral de rosa

En este apartado se describen las actividades para mejorar la eficiencia de las operaciones de acondicionamiento del tallo floral de rosa, realizando las actividades y aplicando las técnicas que se considera puedan mejorar el proceso a la vez que se conserva la apariencia y calidad de la flor y se prolonga su vida poscosecha.

- Enfriamiento del tallo floral rosa. Una vez recibido el tallo en las mallas, se procede al enfriamiento durante media hora en la cámara para su conservación, en los mismos contenedores en que se recibieron, lo que permite evitar la maniobra de carga y descarga.
- Defoliación. Esta operación consiste en eliminar las hojas y espinas de la parte inferior del tallo, aproximadamente de 15 a 20 cm. Esta actividad se realiza con una máquina defoliadora con motor de 2 HP; para protección del operario, deberá utilizar el equipo de seguridad necesario, el cual se presenta en la Tabla 8.

Tabla 8. Equipo de trabajo para personal de empaque

Guantes	Botas industriales	Bata de tela gruesa	Lentes de seguridad
			

Fuente: Elaboración propia con imágenes obtenidas de Google imagen.

- El traslado de las mallas que contienen el tallo floral de rosa, se realiza en los mismos contenedores, de los cuales el operario que realiza la defoliación toma cada malla con 50 tallos, la divide en dos porciones iguales y procede a la defoliación. Las mallas que se desocupen se depositan en un contenedor vacío, para ser reutilizadas en el invernadero.
- Calibración. El operario que realiza esta actividad debe revisar meticulosamente los tallos y clasificarlos por longitud y tamaño del botón. La calibradora tiene una escala para realizar la clasificación. Otro procedimiento que deberá realizar es retirar la mallita de botón y depositarlas en un contenedor con agua clorada para su desinfección y

reutilización. Es el responsable del control de calidad del tallo y en su caso, retirar los pétalos maltratados, que cuando sobrepasan más de tres, pasa a otro tipo de calidad.

- **Clasificación.** Después de realizada la operación anterior, los tallos se clasifican según su tamaño de tallo y de botón y se colocan en la mesa de clasificación para que el empacador proceda a elaborar los paquetes.

Imagen 13. Calibración de tallos por longitud y tamaño de botón



Fuente: Disponible en: <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/flores-Colombianas-para-san-valentín/15195461>

El movimiento de la cámara de enfriamiento al área de defoliación se realiza en los mismos contenedores con ruedas y a partir de ellos se abastece al operario que realiza la siguiente operación, sin que haya necesidad de arrastrar las cajas, para descargarlas en una mesa, eficientando esta operación.

4.2. Empaque del tallo floral de rosa

Esta es la última etapa del proceso, el empaque debe garantizar la protección y conservación del producto hasta que llegue al distribuidor final, conservando su apariencia, su frescura y prolongando su vida poscosecha para que el consumidor final la conserve en florero por varios días.

Las empacadoras toman los tallos de la mesa de clasificación y proceden a formar los paquetes por variedad, calidad y medida. Para ello se requieren realizar las siguientes operaciones que se inician una vez calibrado y clasificado el tallo floral de rosa.

- **La elaboración de paquetes.** Para esta operación se deben tener dispuestas cinco mesas para elaborar los paquetes, las cuales cuentan con el dispositivo apropiado para moldearlos. Los paquetes serán empacados con la misma técnica y material mencionado en el Capítulo II. Adicionalmente se deberá colocar una tira de papel de china kraft de 10 lb, de 25 x 50 cm que separe y protege los botones entre filas de cinco botones, por

último se coloca un cono de papel celofán para proteger el follaje. Próxima a las mesas deberá instalarse una banda transportadora de baja rotación, para que los paquetes terminados pasen al corte y empareje de los tallos para su colocación en el contenedor con agua preparada con conservador.

- **Corte de tallos y Etiquetado.** Los paquetes empacados son transportados por la banda para realizar la última operación que es el empareje de los tallos, operación que se realiza mediante una guillotina electromecánica con la finalidad de destapar los conductos capilares para su rehidratación.
- **Etiquetado y registro de la producción.** A los paquetes emparejados y acomodados por longitud, variedad y calidad en sus respectivos contenedores, se les adhiere una etiqueta de información, tal como se muestra en la Imagen 14. Etiquetada la producción del día se procede a registrarse en el formato que se presenta en la Tabla 9, el cual se captura en el sistema de información.

Imagen 14 Etiqueta de información del tallo floral de rosa

	
Código de barras	
Variedad:	
Longitud:	
Calidad:	
Fecha:	
Núm. Empacador _____	

Fuente: Elaboración propia

- **Almacenamiento de paquetes en la cámara de enfriamiento.** Terminado el empaque realizando las operaciones antes mencionados los paquetes pasan al almacén en la cámara de enfriamiento, debiendo permanecer por lo menos dos horas, para estar en condiciones de embarque.

Tabla 9. Formato de registro de producción de paquetes.

Accyflor, S. A. de C. V.				
Fecha:		No. Remisión:		
Variedad	Calidad			Total
	Exportación	Nacional	Estándar	
Total				

Fuente: Elaboración propia.

- **Transporte al centro de acopio.** En virtud de que la empresa, además de producir tallo floral de rosa, es acopiadora de otras especies de flor, de productores de la región, el Centro de acopio se maneja de manera independiente, por lo que la función de empaque termina hasta el envío de los paquetes al mismo, mediante la nota de remisión que se presenta en la Tabla 10.

Tabla10. Formato de remisión de envío de paquetes

Producción y Empaque de Rosa Accyflor S. A de C. V.		Remisión
		No: <input type="text"/>
Salida para Milluca Domicilio conocido La Cercada Coatepec Harinas		Fecha Día Mes Año / / / /
Cliente: _____		
Dirección: _____		
Teléfono: _____		
Cantidad	Variedad	Precio
Cantidad con letra		Total
Debo (emos) y pago (pagaremos), incondicionalmente a la orden de _____ en esta plaza la cantidad _____ de \$ _____ por concepto de las mercancías y/o trabajos arriba descritos y que recibiremos a nuestra entera satisfacción.		Firma _____

Fuente: Elaboración propia con imagen de Google imagen.

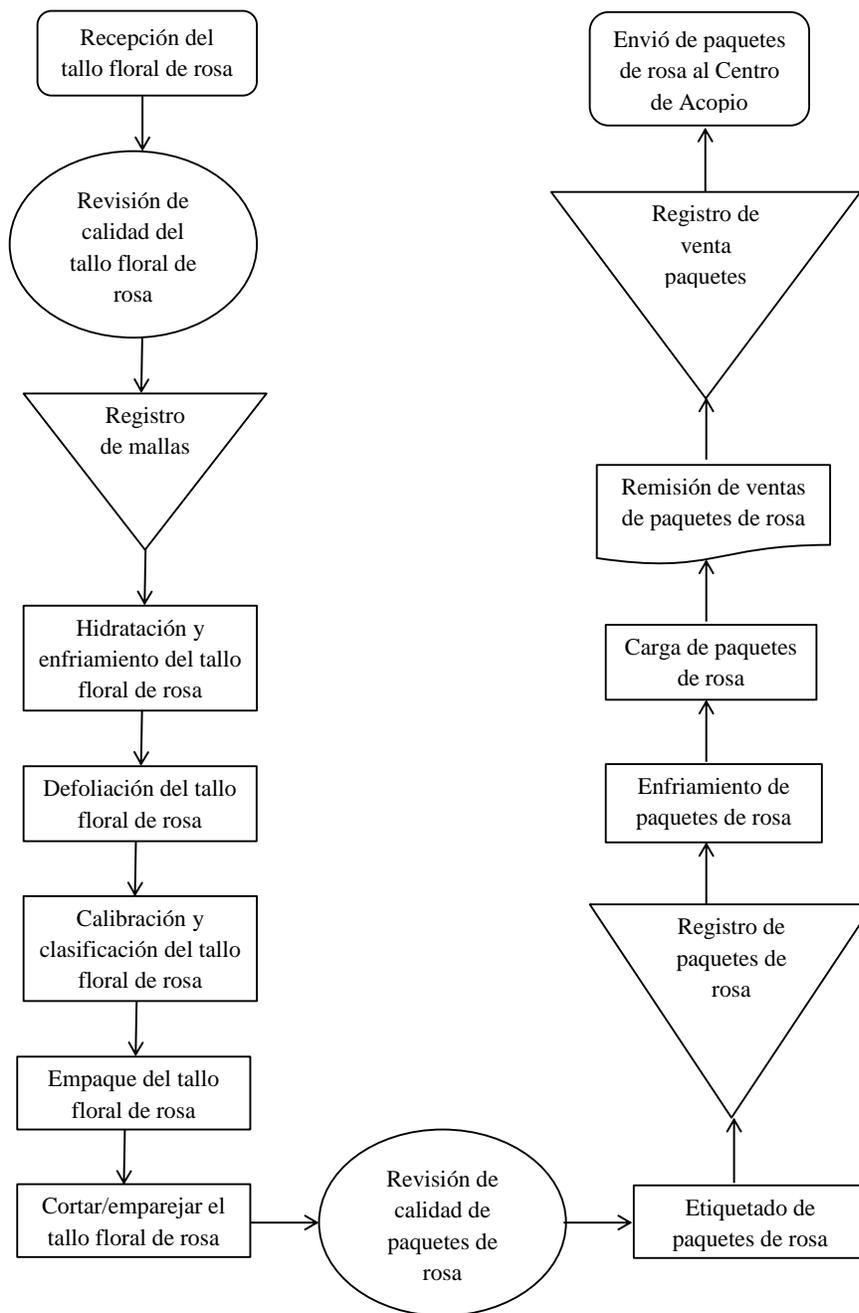
4.2.1. Capacitación continua del personal operario

La capacitación continua integral en un ambiente de trabajo para el buen funcionamiento y desarrollo de la empresa y sus operadores es necesaria. La mejora en la eficiencia operativa debe ir acompañada por un sistema de capacitación sobre trabajo en equipo, las técnicas apropiadas para cada proceso y la aplicación de nuevas tecnologías, lo que propiciará crear un ambiente de trabajo que permita lograr los objetivos y metas que se tienen programados.

4.3. Proceso integral de acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa

Una vez descrito el proceso de acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa, a continuación se presenta en el diagrama de flujo continuo del proceso en el que se omiten las operaciones que se consideraron innecesarias y se incluyen operaciones de supervisión de la calidad y registro para el control del mismo.

Gráfica 2. Flujo de Acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa



Fuente: Elaboración propia, de acuerdo a la propuesta de mejora.

Algunas de las propuestas de mejorar ya se pusieron en práctica, sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, es necesaria la construcción de instalaciones adecuadas para que se logre el objetivo de hacer eficiente el proceso como se considera en este capítulo.

Las ventajas de la propuesta de mejoramiento de la eficiencia del acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa se aprecian de manera más clara y precisa mediante un análisis de los tiempos y movimientos de las actividades que se realizan actualmente, respecto a la propuesta de mejora. En la situación actual se realizan 251 paquetes con 25 tallos cada uno, tomando como base la producción actual; sin embargo, como antes se mencionó el nivel de productividad está por abajo del promedio general y muy por abajo del potencial de acuerdo a las condiciones en que se realiza la producción. Actualmente se están desarrollando acciones de mejora en la producción, para elevar la productividad y la escala productiva, ya que el comportamiento de la demanda del producto ha sido creciente.

Considerando la jornada laboral de 8 horas y trabajando seis días a la semana, con 4 operadores y un supervisor general, actualmente producen 251 paquetes en promedio diario, con tiempos definidos en cada operación, sin embargo, el flujo de la producción no tiene una secuencia continua por condiciones de la nave industrial en la que se ubica el empaque y por lo tanto se realizan operaciones innecesarias y deficientes en algunas etapas del proceso. En la propuesta se superan todas estas deficiencias que de acuerdo a tiempo y la recomendación de proceso incrementan la eficiencia y disminuyen la merma, sin embargo, las instalaciones no son adecuadas en su diseño y extensión y no es posible implementarlas por lo que se hace necesario la construcción de una nave industrial en los terrenos donde se ubican los invernaderos.

El estudio realizado está focalizado a mejorar el acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa, por lo que la propuesta que se hace contribuiría a elevar la capacidad productiva de este proceso con un incremento de 20.7 % solo por eficiencia en las operaciones correspondientes mejorando los tiempos y movimientos, que representa un aumento de 251 a 303 paquetes diarios: además disminuyendo la merma en la producción, de 2% al 1%, como se muestra en el Tabla 11.

Tabla 11 . Cambio en la eficiencia del proceso de acondicionamiento y empaque de tallo floral de rosa

Operaciones actuales de acondicionamiento y empaque	Cantidad	Unidad de medida	Merma (%)	Propuesta de mejora	Cantidad	Unidad de medida	Merma (%)
Recepción: Descarga, revisión de calidad, hidratación y registro.	6,375	Tallos	0	Recepción: revisión de la calidad y registro	7,650	Tallos	0
Enfriamiento del tallo floral de rosa.	6,375	Tallos	0	Enfriamiento del tallo floral de rosa.	7,650	Tallos	0
Traslado de mallas al área de defoliación	85 (6,375 tallos)	Mallas	0	Traslado de mallas al área de defoliación	150	Mallas (7650 tallos)	0

Continúa...

Continuación...

Defoliado	6,375	Tallos	0.5%	Defoliado	7,650	Tallos	0.25%
Traslado a la mesa de calibración	6,343	Tallos	0	Proceso continuo	7,631	Tallos	0
Calibración y clasificación	6,343	Tallos	1%	Calibración y clasificación	7,631	Tallos	0.5%
Traslado a la mesa de empaque.	6,280	Tallos	0	Proceso continuo	7,593	Tallos	0
Empaque	6,280	Tallos	0.5%	Proceso continuo	7,593	Tallos	0.25%
				Etiquetado	303	Paquetes (25 tallos c/u)	0
Traslado de paquetes a la mesa de corte.	251	Paquetes (25 tallos c/u)	0	Colocación de paquetes en banda transportadora	303	Paquetes (25 tallos c/u)	0
Corte de tallos con herramienta.	251	Paquetes (25 tallos c/u)	0	Corte de tallos mecanizada.	303	Paquetes (25 tallos c/u)	0
Hidratación de paquetes.	251	Paquetes (25 tallos c/u)	0	Hidratación de paquetes.	303	Paquetes (25 tallos c/u)	0
Supervisión y registro de calidad de los paquetes.	251	Paquetes (25 tallos c/u)	0	Supervisión y registro de calidad de los paquetes.	303	Paquetes (25 tallos c/u)	0
Traslado de paquetes a la cámara de enfriamiento.	251	Paquetes (25 tallos c/u)	0	Traslado de paquetes a la cámara de enfriamiento.	303	Paquetes (25 tallos c/u)	0
Embarque y registro de envío.	251	Paquetes (25 tallos c/u)	0	Embarque y registro de envío.	303	Paquetes (25 tallos c/u)	0

Fuente: Elaboración propia.

Como se advierte en el cuadro anterior, prácticamente las operaciones del proceso son las mismas, sin embargo, la eficiencia se mejora, al proponer un flujo de producción continuo y disminuir los tiempos y movimientos de traslado del insumo en proceso entre las actividades productivas, además el mejoramiento de la supervisión para disminuir la merma y elevar la calidad del producto.

CONCLUSIONES

La empresa Accyflor, S. A. de C. V. con nueve años de experiencia en el proceso de producción y comercialización de tallo floral de rosa, se ha colocado en un mejor nivel de aceptación en el mercado, pero en productividad se encuentra por abajo del promedio que se registra en el municipio de Coatepec Harinas; con base en la información del periodo enero de 2015 a febrero de 2016, en el que tiene un rendimiento de 90 tallos florales de rosa por m², en comparación con el promedio anual de la producción del municipio que es de 103 tallos, y muy por debajo del Distrito de Desarrollo Rural Coatepec (DDR), que es de 117 tallos, por la misma unidad de superficie. Por otra parte, se ha expandido en el mercado nacional y actualmente cuenta con veinte sucursales, sobre todo en estados de la región Norte y Pacífico del país.

Para responder a la expansión del mercado se ha planteado como estrategia, el mejoramiento continuo de la eficiencia y calidad de la producción, y del acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa, que sería la base para desarrollar proyectos de inversión. Además de la construcción de invernaderos que ya se tiene contemplado, es necesario realizar inversiones en el edificio e instalaciones para acondicionamiento y empaque, que es lo que le da valor agregado al tallo floral de rosa.

El edificio e instalaciones para el acondicionamiento y empaque de tallo floral deberán ser diseñados con las dimensiones, distribución y el equipamiento adecuado para cada una de las operaciones del proceso para elevar la eficiencia operativa de esta etapa, disminuyendo tiempos y movimientos de las operaciones, incrementando la productividad y calidad del producto.

Del análisis del proceso actual se concluye que la mayoría de las operaciones de acondicionamiento y empaque se realizan empíricamente y que requieren reorganizarse considerando un flujo continuo del proceso y mediante la capacitación del personal.

La propuesta contenida en este estudio, teóricamente muestra que contribuye a cumplir con la proposición planteada en la introducción de que las actividades de acondicionamiento y empaque de tallo floral de rosa se mejoran, si se aplica un proceso operativo que considere un orden secuencial de tiempos y movimientos bajo un flujo programado, y entonces se eleva la eficiencia mejorando la calidad que debe conservar el producto para la comercialización de acuerdo a las exigencias del mercado de consumo.

Los cambios fundamentales que se generarán al construir un edificio funcional y realizar el proceso de acondicionamiento y empaque bajo el flujo continuo planteado mejoran tiempos y disminuyen movimientos, haciéndolo más eficiente y elevando la productividad en 20.7%.

RECOMENDACIONES

Para mejorar el acondicionamiento y empaque del tallo de flor de la rosa de la empresa Accyflor, S. A. de C. V., analizado en la investigación se recomienda realizar lo siguiente:

- La construcción de una sala de empaque acondicionada y equipada con las dimensiones e instalaciones que demanda cada actividad de forma continua para operar.
- La inspección de calidad en la recepción y el acabado de los paquetes para embarque del tallo floral de rosa, debe ser sistemática y bajo las bases que se proponen.
- Capacitación continua al personal operario para mejorar el proceso productivo del tallo floral de rosa.

La sala de empaque debe ser diseñada y equipada con las diferentes instalaciones que requiere el proceso de acondicionamiento y empaque del tallo floral de rosa, incorporando la tecnología para que los operarios realicen los procesos y actividades de manera eficiente para lograr obtener resultados de producción y calidad de paquetes con mejores condiciones de conservación para la comercialización y una prolongada vida en florero.

Para desempeñar las actividades de manera eficiente el personal, además, de disponer del ambiente y lugar adecuado, debe ser capacitado de manera continua para adquirir nuevos conocimientos del proceso que están realizando y estar a la vanguardia sobre las diferentes innovaciones tecnológicas que permitan lograr el objetivo de esta propuesta con resultado reflejados en productividad y ganancias.

BIBLIOGRAFÍA

Avilán R., L. (1997). El Patron y su Importancia en la Floricultura. Tecnología Agrícola y Pesquera del FONAI.A.

Floricultores y Servicicos Ornamentales, E. O. (2009). La Infraestructura y Sistemas Requeridos para el Desarrollo de Clústeres de Horticultura Ornamental Orientados a la Exportación de Productos de Valor Agregado a los Estados Unidos y Canadá. Obtenido de http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/documents/estudios_promercado/ornamental.pdf

Juárez López P, S. V. (2011). Comportamiento Fisiológico Postcosecha de Tallos Florales de Rosa (*Rosa hibryda* L) en Respuesta al Fosforo Aplicado en Precosecha. *Biocoencias*, 3-16.

Martinez, G. R. (2010). Propuesta de Mejora del Procesos Productivo en la Poscosecha de Rosas de Flores El Aljibe ubicada en Suescacundinamarca. Universidad de la Sabana Bogota.

Reid, M. S. (2009). Poscosecha de las Flores Cortadas Manejo y Recomendaciones. Universidad de California, EEUU: Ediciones Hortitecnia Ltda.

Revista Floricultura, 3. (21 de Junio de 2009). Producción de plantas de rosal. Obtenido de Google: <http://floricultura34.blogspot.mx/2009/06/produccion-de-plantas-de-rosal.html>

Rodriguez Diaz, R. (2014). Diagnóstico Administrativo, OperatiVO y de Calidad Poscosecha. Estado de México.

Rodriguez Wbeymar E, F. V. (2015). Comportamiento Fenológico de Tres variedades de Rosas Rojas en Función de la Acomulación de la Temperatura. *Redaly*, 247-257.

Ruffier, J. (1998). La Eficiencia Productiva: como funcionan las fábricas. Obtenido de Google: https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/ruffier.pdf

SAGARPA, SIAP (2012-2014). Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. Obtenido de Anuario de Producción Agrícola : <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>