

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

INFLUENCIA DE TRES SOLUCIONES HIDRATANTES CON Y SIN PROMOTOR DE
HACES VASCULARES EN EL COMPORTAMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE
ROSAS, (*Rosa sp*) PARA EXPORTACIÓN

Tesis previa a la obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial

AUTORES:

MARCELO RAÚL VILLARRUEL YÉPEZ
WILSON ORLANDO CEVALLOS SANIPATÍN

DIRECTOR

ING. OSWALDO ROMERO

IBARRA - ECUADOR

2012

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

“INFLUENCIA DE TRES SOLUCIONES HIDRATANTES CON Y SIN PROMOTOR DE HACES
VASCULARES EN EL COMPORTAMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE ROSAS, (*Rosa* sp)
PARA EXPORTACIÓN”

Tesis revisada por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como requisito parcial
para obtener el Título de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

APROBADA:

Ing. Oswaldo Romero

Director

Ing. Ángel Satama

Asesor

Ing. Germán Terán

Asesor

Ing. Galo Varela

Asesor

Ibarra – Ecuador

2012



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad. Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

| DATOS DE CONTACTO 1 | | | |
|----------------------|---|-----------------|-----------|
| CÉDULA DE IDENTIDAD: | 100189830-1 | | |
| APELLIDOS Y NOMBRES: | Cevallos Sanipatín Wilson Orlando | | |
| DIRECCIÓN | San Antonio de Ibarra, calle Ezequiel Rivadeneira Nº 2-31 | | |
| EMAIL: | wocevallos@hotmail.com | | |
| TELÉFONO FIJO: | 062550-445 | TELÉFONO MÓVIL: | 097434409 |

| DATOS DE CONTACTO 2 | | | |
|----------------------|---|-----------------|------------------------|
| CÉDULA DE IDENTIDAD: | 100243170-6 | | |
| APELLIDOS Y NOMBRES: | Villarruel Yépez Marcelo Raúl | | |
| DIRECCIÓN | San Antonio de Ibarra, Barrio Santo Domingo calle Fernando Pérez Nº 1-13 y 17 de Julio. | | |
| EMAIL: | marce.vill_1476@hotmail.com | | |
| TELÉFONO FIJO: | 062550358 | TELÉFONO MÓVIL: | 091643503 094047257 |

| DATOS DE LA OBRA | |
|-----------------------------|--|
| TÍTULO: | Influencia de tres soluciones hidratantes con y sin promotor de haces vasculares en el comportamiento de cuatro variedades de rosas, (<i>rosa sp</i>) para exportación |
| AUTORES: | Villarruel Yépez Marcelo Raúl y Cevallos Sanipatín Wilson Orlando |
| FECHA: | 2 de febrero del 2012 |
| SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO | |
| PROGRAMA: | PREGRADO |
| TÍTULO POR EL QUE OPTA: | Ingeniero Agroindustrial |
| DIRECTOR: | Ing. Oswaldo Romero |

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Nosotros, Marcelo Raúl Villarruel Yépez, con cédula de ciudadanía Nro.100243170-6 y Wilson Orlando Cevallos Sanipatín, con cédula de ciudadanía Nro. 100189830-1; en calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hacemos entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizamos a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con Ley de Educación Superior Artículo 143.

2. CONSTANCIAS

Los autores manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y son los titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra a 28 de febrero del 2012

LOS AUTORES:

.....

Marcelo Raúl Villarruel Yépez

CI: 100243170-6

.....

Wilson Orlando Cevallos Sanipatín

CI: 100189830-1

ACEPTACIÓN:

.....

Esp. Ximena Vallejo

Jefe de Biblioteca

Facultado por resolución del Honorable Consejo Universitario:



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Nosotros, Marcelo Raúl Villarruel Yépez, con cédula de ciudadanía Nro.100243170-6y Wilson Orlando Cevallos Sanipatín, con cédula de ciudadanía Nro.100189830-1; manifestamos la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autores de la obra o trabajo de grado denominada *“Influencia de tres soluciones hidratantes con y sin promotor de haces vasculares en el comportamiento decuatro variedades de rosas, (rosa sp) para exportación”*, que ha sido desarrolla para optar por el título de IngenieroAgroindustriales en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte

.....

Marcelo Raúl Villarruel Yépez

CI: 100243170-6

.....

Wilson Orlando Cevallos Sanipatín

CI: 100189830-1

Ibarra, 28 de febrero del 2012

AGRADECIMIENTO

Expresamos el más sincero agradecimiento a la Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica del Norte, así como a todos los distinguidos catedráticos de la misma por los conocimientos impartidos durante los años de estudio.

Un agradecimiento especial al Ing. Oswaldo Romero, Director de Tesis por su apoyo al desarrollo del presente trabajo, de la misma manera expresamos nuestro más sincero agradecimiento al Ing. Raúl Arévalo por su asesoramiento, a la Sra. María Luisa Hidrobo propietaria de la Finca Florícola ROSE FARM por su colaboración incondicional durante la fase del estudio de campo en las instalaciones de Post-cosecha de la finca, al Ing. Marco Cahueñas, al Ing. Jorge Yépez, y a todas las personas que por su apoyo y motivación contribuyeron de alguna manera para la culminación de esta investigación.

Los Autores.

DEDICATORIA

El presente trabajo fruto de esfuerzo y perseverancia lo dedicamos:

A mi hija Camila, con todo el amor del mundo.

Marcelo Villarruel

A mis padres, por su apoyo y motivación.

Wilson Cevallos

ÍNDICE

| | Pág. |
|--|-------------|
| CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LITERATURA | |
| 2.1. La especie..... | 3 |
| 2.1.1. Características de la flor..... | 3 |
| 2.1.2. Origen..... | 3 |
| 2.1.3. Clasificación botánica..... | 4 |
| 2.2. Características agronómicas de las variedades en estudio..... | 4 |
| 2.3. Importancia económica..... | 5 |
| 2.4. Conceptos básicos..... | 5 |
| 2.4.1. Tejido conductor..... | 5 |
| 2.4.2. Turgencia celular..... | 6 |
| 2.4.3. Ósmosis..... | 6 |
| 2.5. Tratamiento post-cosecha..... | 6 |
| 2.6. Factores post-cosecha..... | 7 |
| 2.6.1. Agua..... | 7 |
| 2.6.1.1. Déficit de absorción y transporte de agua..... | 8 |
| 2.6.1.2. Deshidratación..... | 8 |
| 2.6.1.2.1. Recomendaciones para evitar la deshidratación..... | 9 |
| 2.6.1.3. Calidad del agua..... | 9 |
| 2.6.2. Carbohidratos..... | 10 |
| 2.6.3. Reguladores de crecimiento..... | 11 |
| 2.6.3.1. Etileno..... | 11 |

| | |
|---|----|
| 2.6.4. Temperatura..... | 12 |
| 2.6.4.1. Temperatura de almacenamiento..... | 13 |
| 2.6.4.2. Pre-enfriado..... | 14 |
| 2.6.4.3. Humedad relativa..... | 14 |
| 2.6.4.4. Circulación de aire..... | 15 |
| 2.7. Factores que influyen en la calidad de la flor cortada..... | 15 |
| 2.8. Factores que influyen en la obstrucción de los vasos vasculares de la flor cortada..... | 16 |
| 2.8.1. Bloqueo por aire..... | 16 |
| 2.8.2. Microorganismos..... | 16 |
| 2.8.3. Obstrucción vascular..... | 16 |
| 2.8.4. Obstrucción fisiológica..... | 17 |
| 2.9. Hidratación..... | 17 |
| 2.10. Influencia de la calidad del agua..... | 17 |
| 2.11. Tiempo de tratamiento..... | 18 |
| 2.12. Soluciones hidratantes..... | 18 |

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

| | |
|---|----|
| 3.1. Ubicación..... | 22 |
| 3.2. Características del área de estudio..... | 22 |
| 3.3. Materiales y equipos..... | 23 |
| 3.4. Material experimental..... | 23 |

| | |
|---|----|
| 3.5. Insumos..... | 24 |
| 3.6. Métodos..... | 24 |
| 3.6.1. Factores en estudio..... | 24 |
| 3.7. Tratamientos..... | 25 |
| 3.7.1. Diseño experimental..... | 25 |
| 3.7.2. Características del experimento..... | 26 |
| 3.7.3. Características de la unidad experimental..... | 26 |
| 3.7.4. Análisis estadístico..... | 26 |
| 3.7.5. Análisis funcional..... | 27 |
| 3.7.6. Variables evaluadas..... | 27 |
| 3.7.7. Manejo específico del experimento..... | 27 |
| 3.7.8. Simulación de vuelo..... | 29 |
| 3.7.9. Toma de datos en las variables estudiadas..... | 30 |

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

| | |
|--|----|
| 4.1. Tiempo de vida en florero..... | 32 |
| 4.1.1. Arreglos combinatorios..... | 33 |
| 4.1.2. Análisis de varianza para la variable tiempo de vida en florero..... | 34 |
| 4.1.3. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable tiempo de vida en florero..... | 35 |
| 4.1.4. Prueba de Tukey al 5% para variedades en la variable tiempo de vida en florero..... | 36 |

| | |
|---|----|
| 4.1.5. Prueba de D.M.S. al 5% para promotor de apertura de haces vasculares en la variable tiempo de vida en florero..... | 37 |
| 4.2. Consumo de solución hidratante en el cuarto de pre-frío..... | 41 |
| 4.2.1. Arreglos combinatorios..... | 42 |
| 4.2.2. Análisis de varianza para la variable consumo de solución hidratante en el cuarto de pre-frío..... | 43 |
| 4.3. Consumo de agua en florero..... | 44 |
| 4.3.1. Arreglos combinatorios..... | 45 |
| 4.3.2. Análisis de varianza para la variable consumo de agua en florero..... | 46 |
| 4.3.3. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable consumo de agua en florero..... | 47 |
| 4.3.4. Prueba de Tukey al 5% para variedades en la variable consumo de agua en florero..... | 48 |
| 4.3.5. Prueba de Tukey al 5% para soluciones hidratantes en la variable consumo de agua en florero..... | 49 |
| 4.4. Análisis económico..... | 52 |

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

| | |
|---------------------------|----|
| 5.1. Conclusiones..... | 55 |
| 5.2. Recomendaciones..... | 56 |
| Resumen..... | 58 |
| Summary..... | 60 |

Bibliografía.....62

Anexos.....65

ÍNDICE DE CUADROS

| Nº | Pág. |
|--|------|
| 1 Características agronómicas de las variedades de rosas utilizadas en la presente investigación..... | 4 |
| 2 Factores en estudio..... | 24 |
| 3 Tratamientos en estudio..... | 25 |
| 4 Esquema de análisis de varianza..... | 26 |
| 5 Valores de los tratamientos en la variable tiempo de vida en florero..... | 32 |
| 6 Tiempo de vida en florero interacción variedades por hidratantes..... | 33 |
| 7 Tiempo de vida en florero interacción variedades por promotor de apertura..... | 33 |
| 8 Tiempo de vida en florero interacción hidratantes por promotor de apertura..... | 33 |
| 9 Análisis de varianza para la variable tiempo de vida en florero..... | 34 |
| 10 Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable tiempo de vida en florero..... | 35 |
| 11 Prueba de Tukey al 5% para variedades en la variable tiempo de vida en florero..... | 36 |
| 12 Prueba de D.M.S. al 5% para promotor de apertura en la variable tiempo de vida en florero..... | 37 |
| 13 Valores de los tratamientos en la variable consumo de solución hidratante en el cuarto de pre-frío..... | 41 |

| | |
|--|----|
| 14 Consumo de solución hidratante en el cuarto de pre-frío interacción variedades por hidratantes..... | 42 |
| 15 Consumo de solución hidratante en el cuarto de pre-frío interacción variedades por promotor de apertura..... | 42 |
| 16 Consumo de solución hidratante en el cuarto de pre-frío interacción hidratantes por promotor de apertura..... | 42 |
| 17 Análisis de varianza para la variable consumo de solución hidratante el cuarto de pre-frío..... | 43 |
| 18 Valores de los tratamientos en la variable consumo de agua en florero..... | 44 |
| 19 Consumo de agua en florero interacción variedades por hidratantes..... | 45 |
| 20 Consumo de agua en florero interacción variedades por promotor de apertura..... | 45 |
| 21 Consumo de agua en florero interacción hidratantes por promotor de apertura..... | 45 |
| 22 Análisis de varianza para la variable consumo de agua en florero..... | 46 |
| 23 Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable consumo de agua en florero..... | 47 |
| 24 Prueba de Tukey al 5% para variedades en la variable consumo de agua en florero..... | 48 |
| 25 Prueba de Tukey al 5% para soluciones hidratantes en la variable consumo de agua en florero..... | 49 |
| 26 Análisis económico de los tratamientos..... | 52 |
| 27 Análisis económico de los tratamientos más baratos..... | 53 |

| | |
|---|----|
| 28 Análisis económico de los tratamientos más costosos..... | 53 |
| 29 Relación de costos..... | 53 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| N° | Pág. |
|--|------|
| 1 Tiempo de vida en florero de los tratamientos..... | 38 |
| 2 Tiempo de vida en florero de las variedades de rosa..... | 39 |
| 3 Influencia del promotor de haces vasculares en el tiempo de vida en florero...39 | 39 |
| 4 Interacción soluciones hidratantes por promotor de haces vasculares..... | 40 |
| 5 Consumo de agua en florero de los tratamientos..... | 50 |
| 6 Consumo de agua en florero de las variedades de rosa..... | 50 |
| 7 Influencia de las soluciones hidratantes en el consumo de agua en florero..... | 51 |

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La empresa florícola en Ecuador ha logrado un desarrollo considerable y sostenible tanto en volumen de producción como en la calidad de la flor para exportación, logrando ubicarse como uno de los principales países exportadores de rosas a nivel mundial es así que, según la Asociación Nacional de Productores y Exportadores de Flores del Ecuador (Expoflores), Ecuador vendió de enero a noviembre del 2010 flores cortadas por un valor de 586 millones de dólares, lo que consolida su posición como el tercer exportador mundial de rosas con el 7% del mercado internacional, detrás de Holanda y Colombia. El 41,8% de la producción se vendió a los Estados Unidos, en el segundo lugar, entre los destinos de las flores ecuatorianas, está Rusia con un 21,2%, en el tercero está Holanda con un 9,4% y en cuarto lugar está Italia con el 4%. Al momento, existen en el país 116 fincas florícolas certificadas que abarcan una superficie de 1.660 hectáreas y son trabajadas por 20.492 empleados, situación que demuestra que la actividad florícola en el país, es una importante fuente generadora de empleo en los sectores en donde se asientan las empresas florícolas, mitigando de alguna manera la migración hacia los centros urbanos o al exterior, debido al desempleo de una parte de la población.

La búsqueda de un tratamiento óptimo de hidratación en los tallos florales, en el tratamiento post-cosecha de rosas, constituye uno de los principales problemas que se presentan en las fincas florícolas. Específicamente en la finca ROSE FARM se producen pérdidas económicas debido a la presencia de tallos florales que presentan una hidratación deficiente, por lo que estos tallos tienen que ser desechados, repercutiendo negativamente en la cadena productiva de rosas para exportación.

Uno de los signos de deshidratación que se presentan en la finca es el llamado “cabeceo” de los tallos florales en una cantidad considerable, debido al deficiente método de hidratación utilizado, los tallos en florero tienden a doblarse prematuramente y el tiempo de vida útil se acorta, disminuyendo la calidad de la flor.

En el mercado existe variedad de productos hidratantes que ofrecen las casas comerciales con sus respectivas especificaciones, sin embargo todavía no se ha logrado encontrar un producto ideal de hidratación para rosas.

La razón que motivó la presente investigación se concentró en dos aspectos: disminuir la cantidad de tallos florales que se pierden debido a la hidratación deficiente en el tratamiento post-cosecha de rosas, lo que trae como consecuencia la disminución del tiempo de vida útil en florero; analizar el factor económico, buscando obtener una hidratación ideal para los tallos florales para colocar a la empresa dentro del grupo de fincas florícolas competitivas y eficientes de la región, promoviendo la generación de empleo y la optimización de la producción, porque al mejorar la calidad de la flor para exportación se logra atraer nuevos mercados mejorando así los ingresos y el prestigio para la empresa.

Objetivo general: Evaluar el efecto de tres soluciones hidratantes y un promotor de apertura de haces vasculares en flores cortadas de cuatro variedades de rosa para exportación en Santa Bertha (Cantón Antonio Ante). Objetivos específicos: determinar cuál de las variedades tiene el mayor Tiempo de vida en florero; conocer cuál de las soluciones hidratantes responde mejor en la vida en florero de rosas de exportación; analizar si el uso del promotor de apertura de haces vasculares contribuye a alargar la vida en florero de las variedades de rosa y Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio.

Hipótesis de trabajo: Los tallos cortados de las cuatro variedades de rosas responden por igual a la influencia de las soluciones hidratantes y al promotor de apertura de haces vasculares, en condiciones de vida en florero.

CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. LA ESPECIE

Terranova (1995) manifiesta que, el rosal es un tipo de arbusto de las rosáceas, con tallos ramosos, por lo regular provisto de aguijones; hojas alternas con estípulas, hermosas flores y por fruto una baya carnosa que el cáliz corona.

La familia Rosácea posee un solo género *Rosa* sp del que se desprenden, aproximadamente 200 especies. En la actualidad se cree que hay más de 3.000 variedades en todo el mundo (p. 451).

2.1.1. Características de la flor

La flor del rosal es una de las más hermosas y fragantes flores que existe, está formada por muchos pétalos colocados alrededor de un botón en forma de corona, el color de los pétalos varía notablemente según las variedades.

2.1.2. Origen

Terranova (1995) afirma que: “Todas las variedades de rosal provienen de unas pocas especies silvestres como ejemplo se tiene la *Rosa canina*, originaria de Turquía y del centro de Europa. Actualmente se cultivan en todas las regiones del mundo, especialmente en Europa, China, India y el continente americano” (p. 451).

2.1.3. Clasificación botánica

Fainstein (1997), Clasifica a la rosa de la siguiente manera:

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Rosales

Familia: Rosáceas

Género: Rosa

Especie: *Rosa* sp

2.2. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LAS VARIEDADES DE ROSA EN ESTUDIO

Cuadro 1. Características agronómicas de las variedades de rosas utilizadas en la presente investigación.

| VARIEDAD | COLOR | LONGITUD DEL TALLO (cm) | NÚMERO DE PÉTALOS (± 5) | TAMAÑO DEL BOTÓN ($\pm 0,5$ cm) | CICLO VEGETATIVO (días) |
|-----------------|---------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Full House | Rojo-blanco | 60-65 | 38-40 | 5,8 | 64 |
| Dolce Vita | Blanco-rosado | 85-90 | 35-40 | 6,0 | 71 |
| Peach Avalanche | Durazno | 75-80 | 40-45 | 5,5 | 70 |
| Alambra | Naranja | 60-65 | 30-35 | 5,0 | 69 |

Fuente: PRESMAN. (2007). Catálogo de variedades de rosas. División Ecuador

2.3. IMPORTANCIA ECONÓMICA

EL cultivo de rosas en el Ecuador constituye una de las principales actividades generadoras de divisas debido a la exportación a los mercados de países como Estados Unidos, Holanda, Italia, Rusia, entre otros. Según Expoflores en el año 2010 el Ecuador ocupó el tercer lugar a nivel mundial en exportación de rosas con el 7% del mercado internacional detrás de Holanda y Colombia.

La actividad florícola se extiende a lo largo de toda la región Sierra del Ecuador desde los 2.800 hasta los 3.200 m.s.n.m. generando empleo principalmente en las zonas donde están ubicadas las fincas productoras, es bien conocido que nuestro país tiene una diversidad de climas, lo que favorece en gran medida a la actividad florícola por lo que la producción de rosas se realiza durante todo el año obteniendo flores cuya calidad hace que éstas sean apreciadas en el mercado internacional.

Las regiones de mayor producción de rosas en el norte del país se encuentran en Quito, Tabacundo y Cayambe, sin embargo en la provincia de Imbabura también se desarrolla la actividad florícola, según Expoflores (2004), la superficie destinada al cultivo de rosas en la provincia de Imbabura fue de 165, 39 hectáreas lo que viene a constituir el 4,98% de la producción nacional. A nivel nacional se estima que son cerca de 20.500 trabajadores los que se benefician de ésta actividad, es por esta razón que la producción de rosas constituye el principal cultivo no tradicional generador de empleo, dando sustento económico a miles de familias que trabajan en el sector florícola.

2.4. CONCEPTOS BÁSICOS

2.4.1. Tejido conductor

Quer (2009) indica que, es un tejido constituido por elementos alargados, tubulares, cerrados o abiertos, vivos o muertos, que sirven para conducir el agua y

líquidos acuosos a través de todo el cuerpo de la planta. Existen tejidos conductores de tipo primario y de tipo secundario, siempre con los elementos muy juntos, sin meatos. Los tejidos conductores se inician ya en algunas talofitas pluricelulares (feofíceas), pero sólo alcanzan su completo desarrollo en las angiospermas. Las células alargadas propias de los tejidos conductores se llaman vasos. Para Haberlandt constituye también un tejido de este tipo el llamado parénquima conductor (p. 1.031).

2.4.2. Turgencia celular

Quer (2009) dice que, es un fenómeno a favor del cual una célula o una parte orgánica viva se pone turgente, la célula se hincha. Una célula viva está turgente cuando a causa de la presión interna de la misma tiene la membrana tensa. Aplicase también a los órganos y partes orgánicas que tiene turgentes sus células y muestran cierta turgencia o firmeza. La turgencia es el estado normal de las células vivas, indispensable para su desarrollo y el de los órganos de que forman parte (p. 1.072).

2.4.3. Ósmosis

Fuller (1982) señala que, la ósmosis es la difusión de un líquido (agua, en los organismos) a través de una membrana diferencialmente permeable (una membrana que permite pasar a través de ella ciertas sustancias pero restringe o impide el paso de otras). La ósmosis depende: (1) de la difusión, (2) de las diferencias en concentración de las sustancias que se difunden, (3) de una membrana diferencialmente permeable y (4) de la naturaleza y concentración de los materiales disueltos que no pueden pasar por ella (p. 41).

2.5. TRATAMIENTO POST-COSECHA

Una vez cortados los tallos florales se van colocando en bandejas o baldes con solución nutritiva, sacándolos del invernadero tan pronto como sea posible para

evitar la marchitez por transpiración de las hojas. Se sumergen en una solución nutritiva caliente y se enfrían rápidamente. Antes de formar ramos se colocan las flores en agua o en una solución nutritiva conteniendo 200 ppm de sulfato de aluminio o ácido nítrico y azúcar al 1,5 - 2%, en una cámara frigorífica a 2 - 4°C para evitar la proliferación de bacterias. En el caso de utilizar sólo agua, debe cambiarse diariamente.

Una vez que las flores se sacan del almacén se arrancan las hojas y espinas de la parte inferior del tallo. Los tallos se clasifican según longitudes, desechando aquellos curvados o deformados y las flores dañadas. Esto se hace de forma manual o mecanizada. La calidad de la flor solo se determina manualmente.

Finalmente se procede a la formación de ramos por decenas, que son enfundados en un film plástico y se devuelven a su almacén para un enfriamiento adicional (4 - 5°C) antes de su empaquetado. La rosa cortada necesita de unas horas de frío antes de comercializarla (Sánchez, 2005, p. 124).

2.6. FACTORES POST-COSECHA

Para Rimache (2009), la flor cosechada se separa de su fuente natural de suministro de agua y nutrientes y se expone a factores externos como temperatura y etileno que afectan su vida comercial. Un control adecuado de los factores: agua, aporte de carbohidratos, reguladores de crecimiento y temperatura, permitirá reducir el envejecimiento de la flor cortada (p. 24).

2.6.1. Agua

Si la turgencia de la flor se pierde, su vida comercial termina prematuramente. Esto se puede deber a diversas causas:

2.6.1.1. Déficit de absorción y transporte de agua

Se han hecho muchos estudios para explicar los factores que afectan la absorción de agua y su movimiento a través del tallo. Entre ellos podemos mencionar:

- Microorganismos en el agua: las bacterias, levaduras y hongos pueden taponar la base de los tallos perjudicando la absorción de agua.
- Taponamiento fisiológico: producido por la descomposición de productos de las paredes celulares.
- Embolismo (aire en los tallos): si la flor es separada de la planta en un estado de gran humedad, las columnas de agua presentes bajo tensión en el xilema son llevadas violentamente hacia arriba y atraen burbujas de aire en los vasos expuestos al fin del tallo (Sánchez, 2005, p.126).

2.6.1.2. Deshidratación

Rimache (2009) dice que, los factores que contribuyen a la pérdida de agua en las flores cortadas son:

- Humedad relativa: cuando hay baja humedad relativa hay mayor pérdida de agua en la flor cortada.
- Luz: presumiblemente causa la apertura de estomas. Rosas mantenidas bajo luz constante pierden 5 veces más agua que aquellas mantenidas en oscuridad. La eliminación de hojas reduce la pérdida de agua en un 78 %.
- Temperatura: cuando hay una mayor temperatura, la pérdida de agua en la flor es mayor.

- Factores internos: La capacidad de retención de agua en flores cortadas cambia con la edad. Estos cambios están asociados a la pérdida de semi-permeabilidad de células que permiten el escape de iones y agua, que termina con la desecación del tejido (p. 25).

2.6.1.2.1. Recomendaciones para evitar la deshidratación

Rimache (2009) expresa que, el principal propósito es restaurar la turgencia de la flor saturándola con agua después de haber sufrido el manejo en el campo, la sala de clasificación o el almacenaje y transporte.

- Utilizar agua tibia a temperatura ambiente y luego colocar la flor en una cámara fría durante la noche.
- Cuando las flores están demasiado deshidratadas, se puede ganar turgencia sumergiéndolas completamente en agua durante una hora antes de realizar otros tratamientos.
- Es preferible hidratar la flor con agua desionizada que contenga un germicida, pero no azúcar.
- La hidratación es promovida considerablemente cuando el agua es ácida o cuando se utiliza un agente humectante (p. 26).

2.6.1.3. Calidad del agua

Rimache (2009) expresa que, el agua utilizada en soluciones de post-cosecha debe poseer ciertas características que faciliten su absorción por parte de la flor y excluya elementos que perjudiquen su metabolismo.

La composición del agua varía mucho de un lugar a otro, por lo cual es necesario tratarla para tener un control sobre el pH, el contenido de sales solubles y la

presencia de ciertos iones tóxicos. Cuando las flores son colocadas en agua a un pH de 3,5 absorben más que a un pH superior. Este pH de 3,5 puede reducir la población de microorganismos en el agua y esta condición fuertemente ácida puede inhibir las enzimas endógenas esenciales para el taponamiento de los tallos.

Un nivel de conductividad eléctrica (CE) menor a 2 mmhos/cm es aceptable y un nivel por encima de 2 mmhos/cm es demasiado peligroso (agua demasiado salina). Aguas que contengan iones de flúor, hierro, y sodio son consideradas dañinas mientras que iones de calcio, magnesio, potasio y sulfatos en cantidades moderadas pueden ser beneficiosos (p. 27).

2.6.2. Carbohidratos

Para Rimache (2009), toda planta necesita de una fuente de alimentos que aporte energía para su mantenimiento y desarrollo. En la flor esto no es diferente; cuando está unida a la planta tiene una fuente constante de alimento en forma de carbohidratos producto de la fotosíntesis, una vez cortada disminuye, sobre todo cuando es mantenida bajo condiciones de baja luminosidad. Algunas pequeñas cantidades de carbohidratos pueden ser sintetizadas por las hojas, si es que la flor cortada es mantenida en lugares iluminados después de cosechada. Sin embargo la respiración reduce la reserva de carbohidratos, por ello el aporte externo provee de cantidades suplementarias de azúcar para mantener la respiración a un ritmo relativamente alto.

Se ha demostrado que hay una relación muy estrecha entre la vida potencial de la flor y su contenido de materia seca en el momento de la cosecha. La mayoría de azúcar absorbida por la flor de las soluciones preservantes es usada para incrementar su peso seco, una porción relativamente pequeña (10%) es usada en la respiración. Adicionalmente a su efecto en la respiración y peso seco, el azúcar también reduce la transpiración. Los estomas tienen una tendencia a cerrarse con los niveles de azúcar utilizados en las soluciones preservantes (p. 28).

2.6.3. Reguladores de crecimiento

Sánchez (2005) manifiesta que, después de la cosecha la flor tiene un período de crecimiento y desarrollo del capullo, y un período de maduración, envejecimiento y marchitez. Para lograr un período mayor de vida es necesario un conocimiento adecuado del control de los diferentes procesos de interacción de hormonas de crecimiento. De los cinco grupos de hormonas vegetales que han sido involucradas en la regulación del envejecimiento, el etileno es el que interviene más ampliamente en la vida de post-cosecha de muchas flores (p. 124).

2.6.3.1. Etileno

Sánchez (2005) declara que, este gas (inodoro e incoloro) es el iniciador y coordinador del proceso de senescencia de los pétalos de muchas especies utilizadas en floricultura. El etileno se encuentra presente en el ambiente y también es producido por la propia flor.

Las mayores fuentes de etileno en el medio ambiente son:

- Humo de cigarro.
- Fugas de conductores donde se tiene de 2-8% de etileno para iluminación.
- Fruta madura o podrida.
- Hojas picadas o tejido vegetal mecánicamente dañado.
- Tejidos y hojas enfermas (botrytis).
- Motores de combustión interna.
- Flores marchitas.

Dependiendo de las especies y algunas veces del cultivo, el etileno ha mostrado efectos sobre casi todas las fases de la vida de la flor cortada, desde el desarrollo y apertura hasta su senescencia. El etileno se encuentra presente en el aire a un promedio de 5 ppb (partes por billón).

Recomendaciones para la reducción de los efectos del etileno:

- Mantener un programa sanitario en cámaras frías.
- No utilizar motores de combustión dentro o cerca de las unidades de refrigeración.
- Descartar inmediatamente todas aquellas flores que presenten signos de marchitez. Una flor en proceso de marchitez acelera la muerte de otras cercanas a ellas.
- Mantener separada la fruta madura de las flores frescas.
- Mantener ventiladas las áreas de almacenamiento y embalaje.
- Uso de permanganato de potasio: oxida etileno o etilenglicol que no es dañino a la flor. Su efecto en las cajas de embalaje es insignificante.

En muchos casos las flores no están expuestas al etileno externo, pero ellas mismas comienzan a producirlo e inducen a la senescencia (p. 125).

2.6.4. Temperatura

Para López (2006), el efecto más importante de post-cosecha es la temperatura. Mediante el control de la temperatura se puede reducir la pérdida de agua y la velocidad de respiración, lo cual disminuye a su vez el gasto de las reservas de carbohidratos y la producción de etileno. Si la cantidad de agua pérdida por

transpiración es mayor a la cantidad de agua absorbida a través del tallo, la flor muere en un corto período de tiempo.

La temperatura influye directamente sobre la velocidad de respiración. Si la respiración aumenta, causa el agotamiento de los azúcares almacenados y reduce la vida de la flor. El almacenamiento en frío es muy efectivo para retardar la respiración y por lo tanto preservar las reservas de alimento. Cuando las temperaturas se mantienen justo por encima del punto de congelamiento, la velocidad de respiración se reduce y los carbohidratos almacenados se conservan.

La temperatura también influye sobre la velocidad de producción y acción del etileno, por lo tanto una rápida refrigeración y un buen manejo de la temperatura son deseables para limitar el efecto del gas en la maduración y senescencia de la flor. Para que el gas ejerza su efecto se necesita de cierta concentración inicial acumulada en la atmósfera interna de los tejidos de la flor y una temperatura por encima de un nivel mínimo. Ni la concentración inicial, ni las necesidades mínimas de temperatura están bien establecidas. Para muchas especies el efecto máximo del etileno se produce cuando las temperaturas están entre 16,5 – 21°C. Cuando se tienen temperaturas de 4°C o menos, tanto la producción de etileno como su actividad fisiológica en la flor se reducen considerablemente (p. 259).

2.6.4.1. Temperatura de almacenamiento

López (2006) expone que, la baja temperatura es el principal factor del medio ambiente para retardar el deterioro de la flor y mantenerla con vida. Es por ello fundamental colocar la flor cortada en refrigeración a temperaturas apropiadas para mantener su calidad. En promedio se recomienda una temperatura de – 0,5 a 0,5°C en flores almacenadas en seco y por largo tiempo. A esta temperatura también se inhibe la acción de mohos y se inactivan los insectos. El almacenamiento a 4° C es más común a nivel de mayorista y minorista que a nivel de productor. Las flores que tienen como recomendación temperaturas de 7 – 13° C no se mantienen bien cuando son almacenadas a temperaturas menores o no se

desarrollan satisfactoriamente después de salir de la cámara. De otro lado, si las flores sensibles al frío son almacenadas a menos de 4°C sufren un efecto adverso después de ser colocadas al medio ambiente (p. 263).

2.6.4.2. Pre-enfriado

Para Rimache (2009), generalmente las flores cortadas eran simplemente colocadas, envasadas o no, en la cámara fría. Esto ha cambiado, actualmente hay métodos que ayudan a que las flores envasadas sean rápidamente enfriadas antes de su embarque. Esto permite remover suficiente calor de las flores para facilitar que el sistema de refrigeración del transporte mantenga la flor a temperaturas apropiadas durante el viaje. Es también un método eficaz para remover rápidamente el calor de campo en las flores antes de ser almacenadas. Para que esto sea eficiente necesita que las cajas estén perforadas por ambos extremos.

Un extractor de aire aspira el aire refrigerado a través de los ramos liberando el calor de la flor hacia fuera de la caja. Pequeños volúmenes pueden ser enfriados mediante extractores de aire dentro de la misma cámara fría. La mayoría de flores pueden ser enfriadas a temperaturas óptimas durante 45 y 60 minutos. Después del pre-enfriado, las flores deben ser mantenidas bajo refrigeración continua hasta su distribución. El sistema de refrigeración debe ser regulado para mantener una temperatura constante de 0°C y una alta humedad relativa (p. 33).

2.6.4.3. Humedad relativa

Hont (1998) dice que, una humedad relativa de 90-95% es lo que se recomienda en cámaras mantenidas a 4°C o menos para reducir al mínimo la pérdida de humedad. Pequeñas desviaciones de 5 – 10% en la humedad relativa pueden reducir drásticamente la calidad de la flor. Los pétalos de algunas especies de flor pueden secarse a 70 – 80% de HR.

La pérdida de humedad en flores almacenadas está directamente relacionada con los déficits de presión de vapor (esto es, tanto la humedad relativa como la temperatura). Por lo tanto las variaciones de temperatura en el almacenamiento deben ser mantenidas al mínimo. Para lograr esto es necesario mantener las puertas de la cámara fría cerradas el mayor tiempo posible (p. 110).

2.6.4.4. Circulación de aire

Rimache (2009) sostiene que, se deben tomar previsiones para que el aire refrigerado pueda circular uniformemente por todas partes. En cámaras modernas se colocan ventiladores que hacen circular el aire a través de toda el área. Una circulación de 15 – 23 m/min es adecuada a menos que se necesite remover rápidamente una gran cantidad de calor. Las cajas deben dejar espacios de 10 – 20 cm entre el techo y las paredes laterales para que el aire pueda pasar detrás y entre ellas. Se deben utilizar estructuras de madera que eleven las cajas del suelo a una altura de por lo menos 5 cm para permitir la circulación de aire por debajo de ellas. Todas las cajas deben estar colocadas de tal manera que por lo menos una de sus superficies esté expuesta al aire frío. Sin una buena circulación se pueden tener puntos calientes que causen deshidratación o puntos muy fríos que produzcan congelamiento (p. 35).

2.7. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DE LA FLOR CORTADA

Verdin (1989) expresa que: “La calidad de la flor cortada está determinada por muchos factores tales como: deshidratación de los tallos, plagas, enfermedades, mala calidad de ramos finalizados, etc. De estos se estima que un 20% de los tallos florales cortados no se llega a comercializar porque no poseen las características de calidad requeridas” (p. 36).

2.8. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA OBSTRUCCIÓN DE LOS VASOS VASCULARES DE LA FLOR CORTADA

2.8.1. Bloqueo por aire

Lukaszewski (1993) indica que, el bloqueo por aire ocurre cuando pequeñas burbujas de aire suben por el tallo al momento del corte, estas burbujas obstruyen el paso de los líquidos. Para solucionar este problema se debe cortar los tallos bajo el agua (alrededor de una pulgada) asegurando que la solución tenga un pH de 3,5 a 4,5 ó colocando los tallos en una solución caliente a 41° C (p. 30).

Fainstein (1997) menciona que, después del corte las flores que han sido expuestas al aire por un período de 24 a 36 horas tienen dos efectos negativos como: deshidratación visible, la que ocurre cuando llegan los botones flojos y el pedúnculo doblado; y la otra es una deshidratación no visible, que es el tiempo en que la flor tarda en ser transportada a la sala de post-cosecha para ser hidratada el cual no debe sobrepasar los 20 minutos (p. 133).

2.8.2. Microorganismos

Para Hont (1998), el ataque de bacterias y hongos acorta la vida de la flor por lo que la poca higiene, las altas temperaturas y la deshidratación aceleran la presencia de microorganismos los mismos que pueden obstruir los vasos vasculares del tallo (p. 110).

2.8.3. Obstrucción vascular

Larson (1988) señala que, las flores absorben agua a través de los vasos leñosos, éstos pueden obstruirse por la presencia de residuos de hojas, suciedad y productos emitidos por la flor (p. 73).

2.8.4. Obstrucción fisiológica

Lukaszewski (1993) sostiene que, cuando un tallo se corta esta superficie puede responder al daño cerrando la herida naturalmente, esta respuesta previene la infección de la planta por la herida, esta obstrucción fisiológica es el resultado de una acumulación de materiales pépticos en los elementos del xilema, obviamente estos depósitos reducen drásticamente el flujo del agua (p. 30).

2.9. HIDRATACIÓN

Hont (1998) establece que, durante las dos primeras horas después del corte se registra un incremento del peso en los tallos al ser hidratados y que después de este tiempo se estabiliza el peso, ello no quiere decir que a partir de las dos horas ya no toman agua para reemplazar a la que se pierde por transpiración, sino que se disminuye la capacidad de absorción de agua (p. 116).

Para Calderón (1998), el usar preservantes con un pH bajo de 3,5 a 5 puede incrementar la absorción en las rosas, además sirve como un germistático para controlar el crecimiento de gérmenes, actúa como un amortiguador y mejora la absorción de la solución.

Por esto es conveniente dar de una a dos horas de hidratación antes de entrar a todo el proceso de clasificación y embonchado.

Antes de realizar la hidratación se recomienda hacer un lavado de follaje para eliminar el polvo, los residuos químicos y a la vez para dar brillantez al follaje (p. 110).

2.10. INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA

La calidad del agua influye en la efectividad de la solución hidratante porque afecta la solubilidad y actividad de los componentes del agua y los componentes

de los hidratantes (preservantes). El agua puede contener minerales químicos que pueden taponar el sistema vascular de las flores (Rodríguez, 1995, p.12).

2.11. TIEMPO DE TRATAMIENTO

Rodríguez (1995) determina que, el tiempo de tratamiento mínimo de hidratación recomendable es de 4 horas para tener un efecto óptimo. Se puede dar más tiempo sin ningún problema con cualquiera de los productos, pero sin embargo al pasarse de las 48 horas de hidratación, se empieza a incrementar el problema de botrytis. El tiempo de tratamiento debe cumplir adecuadamente con el tiempo recomendado ya que si el tiempo de tratamiento es menor al sugerido se tendrá un tratamiento incompleto e ineficiente (p. 15).

2.12. SOLUCIONES HIDRATANTES

También son denominadas soluciones preservantes para flores de corte. Son varias soluciones químicas usadas para extender la vida de las flores entre las que se pueden citar:

- Flor-Hi-Max Rosas 2[®], Hoja técnica Agrícola Félix (2008),.- Es un preservante completo y moderno que se encuentra al alcance del floricultor ecuatoriano para aguas semiduras a duras, su acción preservativa es el resultado obtenido de la mezcla de dos ingredientes activos de acción bióxidos, de última generación, biodegradables, no acumulables y completados con los acondicionadores requeridos para el mejoramiento de la calidad del agua que normalmente se dispone en el callejón interandino y que es utilizado en las fincas florícolas

Características Especiales:

- Altísima efectividad en bacterias gram negativas, gram positivas, hongos y levaduras.

- Acción inhibidora establecida y prolongada.
- Tampona la solución hidratante (pH 4 - 4.5) durante todo el tiempo que sea requerida en las tinas.
- Reductor de dureza del agua inclusive en las que tengan altas concentraciones de carbonatos y sulfatos.

Usos:

- Acondiciona a la flor cortada para mantenerse fresca y lozana durante el tiempo que se requiere para llegar al cliente final.
- Mantiene los conductos florales completamente destapados lo que le permite una inmediata recuperación de peso y turgidez.
- Ausencia total de fitotoxicidad ni en dosis elevadas ni con permanencias elevadas en la solución hidratante.
- Fácil manejo, no es cáustico, no corrosivo, no deteriora los equipos ni la ropa del personal.
- Por ser biodegradable y no contaminante sus remanentes no requieren de fosa de desactivación.
- No produce necrosis, no decolora la base de los tallos, no apergamina el follaje ni altera el color de la flor.
- Y lo más importante, mejora efectivamente la vida en florero.

Propiedades físico – químicas:

- Aspecto: Líquido cristalino, color azul – agua.
 - Olor: Característico del bióxido.
 - pH: 2 (± 0,5)
 - Densidad: 1160 gramos / litro
 - Solubilidad: Ciento por ciento en agua
 - Estabilidad: Muy buena en condiciones normales.
-
- Ácido Cítrico + Cloro, Hoja técnica Punto Química, (1999).- El ácido cítrico es un producto que se usa para bajar el pH del agua o solución en la que se va a hidratar la flor, a un pH cercano al de la savia de la rosa (4,5 – 4,8), pero sobre todo para evitar que la excesiva alcalinidad de ciertas aguas interfiera con el uso de los productos que controlan las bacterias, así por ejemplo el agua acidificada inestabiliza el cloro e inactiva al sulfato de aluminio.

 - Cloro.- Las formas principales de cloro usado incluyen hipoclorito de sodio (NaClO), hipoclorito de calcio (Ca (ClO)₂). Este último es el más recomendable para utilizarlo en post-cosecha de rosas, ya que el sodio por ser líquido, pierde su concentración. El hipoclorito de calcio utilizado en post-cosecha con frecuencia es vendido en polvo granulado al 65 %, sin embargo no se disuelve fácilmente (especialmente en agua fría).

Es un producto que se puede utilizar en post-cosecha o en campo, ya que tiene un efecto bactericida mucho más rápido que otros productos y usado en 100 ppm no causa ningún efecto en la flor.

El cloro se debe adicionar al agua de continuo, para así reemplazar el cloro perdido en las reacciones con la materia orgánica, químicos, y microorganismos.

Para un mejor manejo de la concentración del cloro se recomienda 65 ppm que se pueden verificar por medio de kit de prueba de cloro, el cual por un indicador testigo de coloración podemos controlar la concentración de cloro en la tina de hidratación.

- Flor-Hi-Max Rosas 3[®].- es una pre tratamiento de hidratación instantáneo, que promueve la dilatación de las haces vasculares, para facilitar la absorción de la solución hidratante, se utiliza en los tratamientos de flor del día.
- HTP- 2R[®].- Tratamiento ideal para hidratar flores de tallos delicados y propensas a deshidratación. Es un hidratante de alto poder bactericida, usualmente el HTP-2R[®] es utilizado para aguas duras.

Rodríguez (1995), indica que los preservantes florales cumplen funciones importantes como:

- Restauradores de nutrientes
- Reductores de pH
- Reductores de actividad bacterial

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN

La presente investigación se realizó en las instalaciones del área de post-cosecha de la empresa ROSE FARM, ubicada en el Cantón Antonio Ante, sector Santa Bertha, Provincia de Imbabura.

3.2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

Santa Bertha se encuentra a 2503 msnm; las coordenadas geográficas son: 34739 Norte y 810013 Este, la temperatura máxima del lugar es 22°C, la mínima es de 7,5°C; temperatura promedio 15,7°C; precipitación lluviosa 750 mm y la Humedad Relativa 75%.

Fuente: www.antonioante.gov.ec

Las características del área de post-cosecha fueron las siguientes:

| | |
|-----------------------|------|
| Temperatura promedio: | 10°C |
| Temperatura máxima: | 15°C |
| Temperatura mínima: | 6°C |
| Humedad relativa: | 65 % |

Fuente: Registros de la Empresa Rose Farm.

3.3. MATERIALES Y EQUIPOS

- 72 floreros
- 1 recipiente plástico para lavado de 200 litros
- 1 recipiente plástico para inmersión de 200 litros
- 1 mesa de clasificación
- 8 gavetas
- cuarto frío
- 2 probetas de 1.000 cm³
- 2 dosificadores
- 144 ligas
- 1 caja de grapas
- 4 cajas de cartón
- 72 unidades de papel periódico
- 2 pares de guantes
- 2 pares de botas de caucho
- 2 trajes de protección
- 1 potenciómetro
- 1 kit de cloro
- 1 termómetro
- material de oficina
- 72 láminas de cartón
- 4 rollos de cinta adhesiva
- 8 abrazaderas
- 1 libro de campo

3.4. MATERIAL EXPERIMENTAL

- Tallos florales de las variedades Full House, Dolce Vita, Peach Avalanche y Alambra (216 tallos de cada variedad).

- Soluciones hidratantes:
 - 144 cm³ de HTP -2R[®]
 - 108 cm³ de Flor-Hi-Max Rosas 2[®]
 - 144 g de ácido cítrico
 - 144 g de hipoclorito de calcio

- Promotor de apertura de haces vasculares Flor-Hi- Max Rosas 3[®]

3.5. INSUMOS

- 1 litro de Sportak[®] (botriticida)
- Agua

3.6. MÉTODOS

3.6.1. FACTORES EN ESTUDIO

Cuadro 2. Factores en estudio.

| FACTORES EN ESTUDIO | | SIMBOLOGÍA |
|---------------------|--|------------|
| A | Variedades de rosas (V): | |
| | Full House | V1 |
| | Dolce Vita | V2 |
| | Peach Avalanche | V3 |
| | Alambra | V4 |
| B | Soluciones Hidratantes (H): | |
| | HTP -2R [®] | H1 |
| | Flor-Hi-Max Rosas 2 [®] | H2 |
| | Ácido + cloro | H3 |
| C | Promotor Flor-Hi-Max Rosas 3 [®] (P): | |
| | Con Promotor | P1 |
| | Sin Promotor | P0 |

3.7. TRATAMIENTOS

Como resultado de la combinación de los tres factores se obtuvieron 24 tratamientos.

Cuadro 3. Tratamientos en estudio.

| Tratamientos | Nomenclatura | Descripción |
|--------------|--------------|--|
| T1 | V1H1P1 | Full House, HTP-2R [®] , Promotor |
| T2 | V1H2P1 | Full House, Flor-Hi-Max Rosas 2 [®] , Promotor |
| T3 | V1H3P1 | Full House, Ácido + cloro, Promotor |
| T4 | V2H1P1 | Dolce Vita, HTP-2R [®] , Promotor |
| T5 | V2H2P1 | Dolce Vita, Flor-Hi-Max Rosas 2 [®] , Promotor |
| T6 | V2H3P1 | Dolce Vita, Ácido + cloro, Promotor |
| T7 | V3H1P1 | Peach Avalanche, HTP-2R [®] , Promotor |
| T8 | V3H2P1 | Peach Avalanche, Flor-Hi-Max Rosas 2 [®] , Promotor |
| T9 | V3H3P1 | Peach Avalanche, Ácido + cloro, Promotor |
| T10 | V4H1P1 | Alambra, HTP-2R [®] , Promotor |
| T11 | V4H2P1 | Alambra, Flor-Hi-Max Rosas 2 [®] , Promotor |
| T12 | V4H3P1 | Alambra, Ácido + cloro, Promotor |
| T13 | V1H1P0 | Full House, HTP-2R [®] , sin Promotor |
| T14 | V1H2P0 | Full House, Flor-Hi-Max Rosas 2 [®] , sin Promotor |
| T15 | V1H3P0 | Full House, Ácido + cloro, sin Promotor |
| T16 | V2H1P0 | Dolce Vita, HTP-2R [®] , sin Promotor |
| T17 | V2H2P0 | Dolce Vita, Flor-Hi-Max Rosas 2 [®] , sin Promotor |
| T18 | V2H3P0 | Dolce Vita, Ácido + cloro, sin Promotor |
| T19 | V3H1P0 | Peach Avalanche, HTP-2R [®] , sin Promotor |
| T20 | V3H2P0 | Peach Avalanche, Flor-Hi-Max Rosas 2 [®] , sin Promotor |
| T21 | V3H3P0 | Peach Avalanche, Ácido + cloro, sin Promotor |
| T22 | V4H1P0 | Alambra, HTP-2R [®] , sin Promotor |
| T23 | V4H2P0 | Alambra, Flor-Hi-Max Rosas 2 [®] , sin Promotor |
| T24 | V4H3P0 | Alambra, Ácido + cloro, sin Promotor |

3.7.1. Diseño Experimental

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), en arreglo factorial AxBxC, donde el factor A correspondió a variedades, el factor B a soluciones hidratantes y el factor C representó el uso o no del promotor de apertura de haces vasculares.

3.7.2. Características del experimento

| | |
|-------------------------|----|
| Unidades experimentales | 72 |
| Tratamientos | 24 |
| Repeticiones | 3 |

3.7.3. Características de la unidad experimental

La unidad experimental estuvo constituida de un ramo de 12 tallos florales de rosa.

3.7.4. Análisis estadístico

Se aplicó el siguiente esquema de Análisis de Varianza.

Cuadro 4. Esquema de Análisis de Varianza.

| F de V | gl |
|--------------------|----|
| Total | 71 |
| Tratamientos | 23 |
| Variedades (V) | 3 |
| Hidratantes (H) | 2 |
| Promotor (P) | 1 |
| VxH | 6 |
| VxP | 3 |
| HxP | 2 |
| VxHxP | 6 |
| Error Experimental | 48 |

CV (%)

Promedio

3.7.5. Análisis funcional

Se realizó el cálculo del coeficiente de variación y cuando se detectaron diferencias significativas la prueba de Tukey al 5% para tratamientos, variedades, soluciones hidratantes e interacciones. Para el promotor de apertura de haces vasculares se aplicó la prueba DMS al 5%.

3.7.6. Variables evaluadas

Para determinar el grado de influencia de los tratamientos se consideraron los siguientes indicadores:

- Tiempo de vida en florero.
- Consumo de solución hidratante.
- Consumo de agua en florero.

Además se realizó el análisis económico de los tratamientos en estudio.

3.7.7. Manejo específico del experimento

El manejo post-cosecha de los tallos florales se lo hizo siguiendo las normas de trabajo establecidas en la finca ROSE FARM y fueron las siguientes:

- Recepción de la flor en el área de post-cosecha

Una vez que los tallos florales fueron cortados, se colocaron en cajas plásticas y se transportaron en coches al área de post-cosecha lo más pronto posible (se recomienda no sobrepasar los 15 minutos) para evitar la deshidratación.

- Lavado

Los tallos florales fueron lavados por inmersión en agua, utilizando un tanque de 200 litros para eliminar polvo, sustancias extrañas, y para dar color vivo y brillantez al tallo, hojas y botones florales.

- Inmersión

Los botones florales fueron inmersos en una solución fungicida de sportak para evitar botrytis, utilizando un tanque de 200 litros.

- Clasificación

Se procedió a la clasificación de los tallos de acuerdo al largo, tamaño de botón, puntos de corte, follaje libre de plagas y enfermedades.

- *Boncheo* (Formación de ramos).

Los tallos florales fueron agrupados en paquetes de 12 tallos por cada ramo.

- Pre-hidratación

La parte basal de los tallos florales provenientes de los tratamientos en los que se usó el promotor de apertura de haces fueron sumergidos durante tres segundos en una solución de Flor-Hi-Max Rosas 3[®] para promover la dilatación de los haces vasculares y pasar luego a la hidratación.

- Hidratación

Se hidrataron los tallos florales utilizando las soluciones hidratantes comerciales con sus respectivas dosificaciones: HTP-2R[®] (2 cm³ por litro de solución), Flor-

Hi-Max Rosas 2[®] (1.5 cm³ por litro de solución) y Ácido+cloro (4 g por litro de solución) por el lapso de seis horas.

- Empaque

Los ramos florales fueron empacados en cajas de cartón de 121 x 34 x 31 cm, se colocaron 18 ramos por cada caja.

- Almacenamiento

Se almacenaron las cajas en el cuarto frío a 4°C a la espera de ser despachadas y transportadas.

3.7.8. Simulación de vuelo

Se realizó la simulación de vuelo tomando en cuenta el proceso y el tiempo de transporte de las cajas desde la finca hasta el destino final de exportación, el cual consistió en:

1.- Una vez empacados los ramos en cajas de cartón, fueron transportadas a la ciudad de Quito en un camión con sistema de refrigeración, luego de permanecer 4 horas en la ciudad, las cajas retornaron a la finca y se las colocó en el cuarto frío a 4°C por el lapso de cuatro días (simulando el período de transporte aéreo de las rosas). Las cajas fueron sometidas a manipuleo, condiciones de temperatura y a estrés debido al cambio que sufren en condiciones normales de manipulación.

2.- Se retiraron las cajas del cuarto frío y fueron sometidas a temperatura ambiente, para luego abrir las cajas cortando las abrazaderas y cintas de embalaje; se liberaron los ramos rompiendo las láminas de cartón que protegían las flores, así como las ligas de plástico y demás seguridades del empaque.

Una vez culminada la simulación de vuelo se procedió a cortar de 2 a 3cm, en forma diagonal, en la base de los tallos antes de colocarlos en los floreros de plástico con 1.500 cm³ de agua y se procedió a la evaluación de las variables en estudio:

- El tiempo de vida en florero.
- El consumo de agua en florero.
- Se determinó cual de las variedades presenta la mayor duración de vida en florero.
- Se determinó la mejor solución hidratante en el proceso de hidratación de los tallos florales.

3.7.9. Toma de datos en las variables estudiadas

La toma de datos se realizó durante la fase experimental de la siguiente manera:

- Tiempo de vida en florero.- Se determinó cuando los tallos florales presentaron el 20% de cabeceo a partir del primer día en que fueron colocados en los floreros, esta medida fue expresada en días.
- Consumo de solución hidratante.- Se tomó la medida de solución hidratante antes y después de que los tallos florales hayan sido colocados en los baldes de hidratación, utilizando una probeta de 1.000 cm³, la diferencia de estas dos medidas dio como resultado el consumo de la solución hidratante. El tiempo de hidratación fue de seis horas en el cuarto de pre frío a 10°C y el resultado se expresó en centímetros cúbicos.
- Consumo de agua en florero.- Se midió el volumen de agua en el florero antes y después de hidratar los tallos florales. Esta medida se la tomó cuando el 20% de los tallos presentaron cabeceo, se separaron los tallos de los floreros y se midió el volumen de agua sobrante, la diferencia de estas dos medidas se

expresó como el consumo de agua en florero. Se utilizó una probeta de 1.000 cm³ y el resultado fue expresado en centímetros cúbicos.

Finalmente, se realizó el análisis económico de los tratamientos en estudio.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Realizada la fase experimental se presentan a continuación los resultados.

4.1. TIEMPO DE VIDA EN FLORERO

Cuadro 5. Valores de los Tratamientos. Variable Tiempo de vida en florero.

| N° | TRATAMIENTOS | TOTAL | PROMEDIO(días) |
|----|--------------|-------|----------------|
| 1 | V1H1P1 | 48 | 16,00 |
| 2 | V1H2P1 | 48 | 16,00 |
| 3 | V1H3P1 | 42 | 14,00 |
| 4 | V2H1P1 | 45 | 15,00 |
| 5 | V2H2P1 | 47 | 15,66 |
| 6 | V2H3P1 | 48 | 16,00 |
| 7 | V3H1P1 | 46 | 15,33 |
| 8 | V3H2P1 | 48 | 16,00 |
| 9 | V3H3P1 | 47 | 15,66 |
| 10 | V4H1P1 | 40 | 13,33 |
| 11 | V4H2P1 | 39 | 13,00 |
| 12 | V4H3P1 | 37 | 12,33 |
| 13 | V1H1P0 | 42 | 14,00 |
| 14 | V1H2P0 | 41 | 13,66 |
| 15 | V1H3P0 | 47 | 15,66 |
| 16 | V2H1P0 | 45 | 15,00 |
| 17 | V2H2P0 | 44 | 14,66 |
| 18 | V2H3P0 | 47 | 15,66 |
| 19 | V3H1P0 | 44 | 14,66 |
| 20 | V3H2P0 | 46 | 15,33 |
| 21 | V3H3P0 | 46 | 15,33 |
| 22 | V4H1P0 | 37 | 12,33 |
| 23 | V4H2P0 | 39 | 13,00 |
| 24 | V4H3P0 | 38 | 12,66 |

Total = 1051 días

Promedio = 14,59 días

4.1.1. Arreglos combinatorios

Cuadro 6. Tiempo de vida en florero. Interacción Variedades por Hidratantes.

| VARIEDADES | HIDRATANTES | | | TOTAL | PROMEDIO (días) |
|-----------------|-------------|-------|-------|-------|--------------------|
| | H1 | H2 | H3 | | |
| Full House | 90 | 89 | 89 | 268 | 14,88 |
| Dolce Vita | 90 | 91 | 95 | 276 | 15,33 |
| Peach Avalanche | 90 | 94 | 93 | 277 | 15,38 |
| Alambra | 77 | 78 | 75 | 230 | 12,77 |
| Total | 347 | 352 | 352 | 1051 | |
| Promedio | 14,45 | 14,66 | 14,66 | | |

Cuadro 7. Tiempo de vida en florero. Interacción Variedades por Promotor de apertura.

| VARIEDADES | PROMOTOR | | TOTAL | PROMEDIO (días) |
|-----------------|----------|--------|---------|--------------------|
| | CON | SIN | | |
| Full House | 138,00 | 130,00 | 268,00 | 14,88 |
| Dolce Vita | 140,00 | 136,00 | 276,00 | 15,33 |
| Peach Avalanche | 141,00 | 136,00 | 277,00 | 15,38 |
| Alambra | 116,00 | 114,00 | 230,00 | 12,77 |
| Total | 535,00 | 516,00 | 1051,00 | |
| Promedio | 14,86 | 14,33 | | |

Cuadro 8. Tiempo de vida en florero. Interacción Hidratantes por Promotor de apertura.

| HIDRATANTES | PROMOTOR | | TOTAL | PROMEDIO (días) |
|----------------------------------|----------|--------|---------|--------------------|
| | CON | SIN | | |
| HTP -2R [®] | 179,00 | 168,00 | 347,00 | 14,45 |
| Flor-Hi-Max Rosas 2 [®] | 182,00 | 170,00 | 352,00 | 14,66 |
| Ácido + cloro | 174,00 | 178,00 | 352,00 | 14,66 |
| Total | 535,00 | 516,00 | 1051,00 | |
| Promedio | 14,86 | 14,33 | | |

4.1.2. Análisis de varianza. Variable Tiempo de vida en florero (días)

Cuadro 9. Análisis de varianza. Variable Tiempo de vida en florero.

| F de V | SC | gl | CM | F cal | F tab | |
|-----------------|--------|----|-------|---------|-------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Total | 151,32 | 71 | | | | |
| Tratamientos | 109,98 | 23 | 4,78 | 5,55** | 1,93 | 2,55 |
| Variedades (V) | 82,15 | 3 | 27,38 | 31,83** | 2,92 | 4,51 |
| Hidratantes (H) | 0,69 | 2 | 0,34 | 0,39 ns | 3,32 | 5,39 |
| Promotor (P) | 5,01 | 1 | 5,01 | 5,82* | 4,17 | 7,56 |
| VxH | 3,98 | 6 | 0,66 | 0,76 ns | 2,18 | 2,96 |
| VxP | 1,04 | 3 | 0,34 | 0,39 ns | 2,92 | 4,51 |
| HxP | 6,70 | 2 | 3,35 | 3,89* | 3,32 | 5,39 |
| VxHxP | 10,41 | 6 | 1,73 | 2,01 ns | 2,18 | 2,96 |
| Error Exp. | 41,34 | 48 | 0,86 | | | |

** Significativo al 1%

* Significativo al 5%

ns no significativo

CV = 6,35%

Promedio = 14,59 días

Realizado el análisis de varianza para la variable Tiempo de vida en florero (Cuadro 9), se determinó que existe diferencia significativa al 1% para Tratamientos y Variedades, y una diferencia significativa al 5% para Promotor de haces vasculares e interacción Hidratantes x Promotor. Los efectos antes citados indicaron que existen diferencias al 95 y 99% de probabilidad estadística para tratamientos, variedades, promotor de apertura de haces vasculares e interacción Hidratantes x Promotor. En cambio se presentaron valores no significativos para las Soluciones Hidratantes y las interacciones Variedades x Hidratantes;

Variedades x Promotor, y Variedades x Hidratantes x Promotor. El coeficiente de variación fue de 6,35%.

4.1.3. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Variable Tiempo de vida en florero

Cuadro 10. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Variable Tiempo de vida en florero.

| Nº | TRATAMIENTOS | MEDIA (días) | RANGOS |
|-----|--------------|--------------|--------|
| T8 | V3H2P1 | 16,00 | A |
| T2 | V1H2P1 | 16,00 | A |
| T6 | V2H3P1 | 16,00 | A |
| T1 | V1H1P1 | 16,00 | A |
| T5 | V2H2P1 | 15,66 | A |
| T9 | V3H3P1 | 15,66 | A |
| T15 | V1H3P0 | 15,66 | A |
| T18 | V2H3P0 | 15,66 | A |
| T20 | V3H2P0 | 15,33 | A |
| T21 | V3H3P0 | 15,33 | A |
| T7 | V3H1P1 | 15,33 | A |
| T4 | V2H1P1 | 15,00 | A |
| T16 | V2H1P0 | 15,00 | A |
| T17 | V2H2P0 | 14,66 | A |
| T19 | V3H1P0 | 14,66 | A |
| T3 | V1H3P1 | 14,00 | A |
| T13 | V1H1P0 | 14,00 | A |
| T14 | V1H2P0 | 13,66 | A |
| T10 | V4H1P1 | 13,33 | A |
| T11 | V4H2P1 | 13,00 | B |
| T23 | V4H2P0 | 13,00 | B |
| T24 | V4H3P0 | 12,66 | B |
| T12 | V4H3P1 | 12,33 | B |
| T22 | V4H1P0 | 12,33 | B |

Realiza la prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en la variable Tiempo de vida en florero (Cuadro 10), se llegó a determinar la presencia de dos rangos, el

primer rango está ocupado tanto por las variedades Full House, Dolce Vita y Peach Avalanche que fueron las que presentaron el mayor tiempo de vida en florero, y la variedad Alambra fue la que cabeceo más pronto; se determinó entonces que la mayor duración del tiempo de vida en florero no depende exclusivamente del uso del promotor de apertura de haces vasculares, sino más bien depende de las características propias de cada variedad. Esto concuerda con lo observado por Torres (1999), quien encontró que la duración de la flor es diferente de acuerdo a la variedad y comprobó que estas actúan independientemente de la utilización o no de un pre-hidratante floral, más bien actúan por las características propias de cada variedad.

4.1.4. Prueba de Tukey al 5% para variedades de rosas. Variable Tiempo de vida en florero

Cuadro 11. Prueba de Tukey al 5% para variedades. Variable Tiempo de vida en florero.

| VARIETADES | DURACIÓN EN FLORERO (días) | RANGOS |
|-----------------|----------------------------|--------|
| Peach Avalanche | 15,38 | A |
| Dolce Vita | 15,33 | A |
| Full House | 14,88 | A |
| Alambra | 12,77 | B |

Realizada la prueba de Tukey al 5% para Variedades en la variable Tiempo de vida en florero (Cuadro 11), se llegó a determinar la presencia de dos rangos; el primer rango lo ocupan las variedades Peach Avalanche, Dolce Vita y Full House con valores promedio de 15,38 días, 15,33 días y de 14,88 días respectivamente, por lo que fueron las que presentaron el mayor tiempo de vida en florero. Cabe señalar que estas variedades acusaron mejores características agronómicas: mayor número de pétalos, tamaño de botón grande, tallos largos y gruesos, condiciones que favorecen una mayor absorción de solución hidratante. La variedad Alambra fue la que duró menos con un valor promedio de 12,77 días.

4.1.5. Prueba de DMS al 5% para Promotor de apertura de haces vasculares.

Variable Tiempo de vida en florero

Cuadro 12. Prueba de DMS al 5% para Promotor de apertura de haces vasculares. Variable Tiempo de vida en florero.

| PROMOTOR DE APERTURA | | DURACIÓN EN FLORERO (días) | RANGOS |
|----------------------|----|----------------------------|--------|
| Con promotor | P1 | 14,86 | A |
| Sin promotor | P0 | 14,33 | B |

Realizada la prueba de DMS al 5% para Promotor de apertura (Cuadro 12), se encontró que los tallos florales sometidos a la aplicación del promotor se comportaron con una ligera ventaja en la vida útil con respecto a los que no recibieron el estímulo, se estableció la presencia de dos rangos; el primer rango lo ocupa el uso del promotor de apertura haces vasculares Flor-Hi-Max Rosas 3[®] con un promedio de 14,86 días, el segundo rango está conformado por los tratamientos que no fueron sometidos al uso del promotor con un promedio de 14,33 días.

Como se puede ver en ambos casos los tallos duraron un promedio de catorce días aproximadamente, los resultados confirman lo encontrado por Basantes (2008), quien indica que la mayor longevidad de la flor no depende de la utilización de un promotor de apertura de haces vasculares.

TIEMPO DE VIDA EN FLORERO DE LOS TRATAMIENTOS

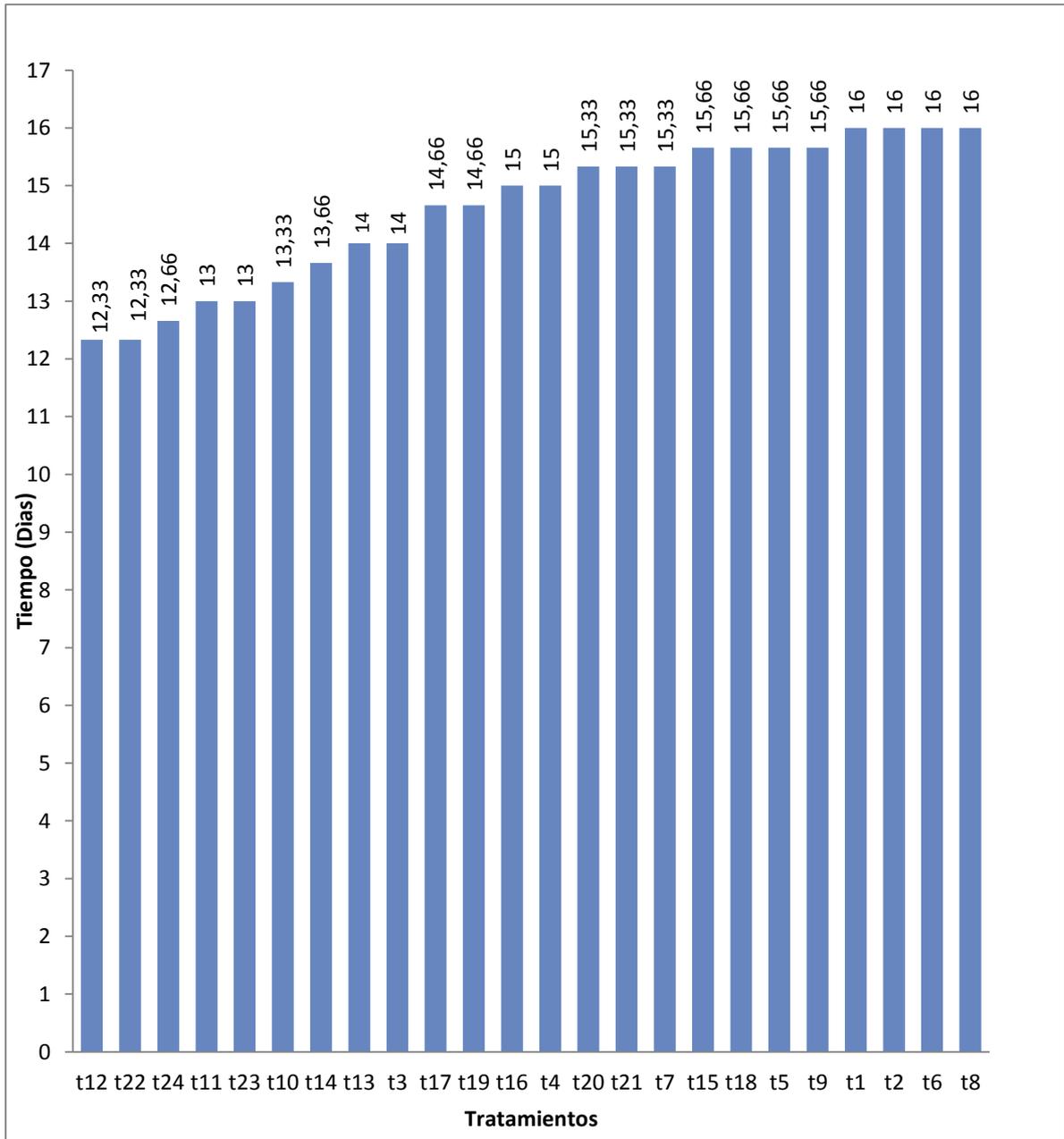


Figura 1. Tiempo de vida en florero de los tratamientos.

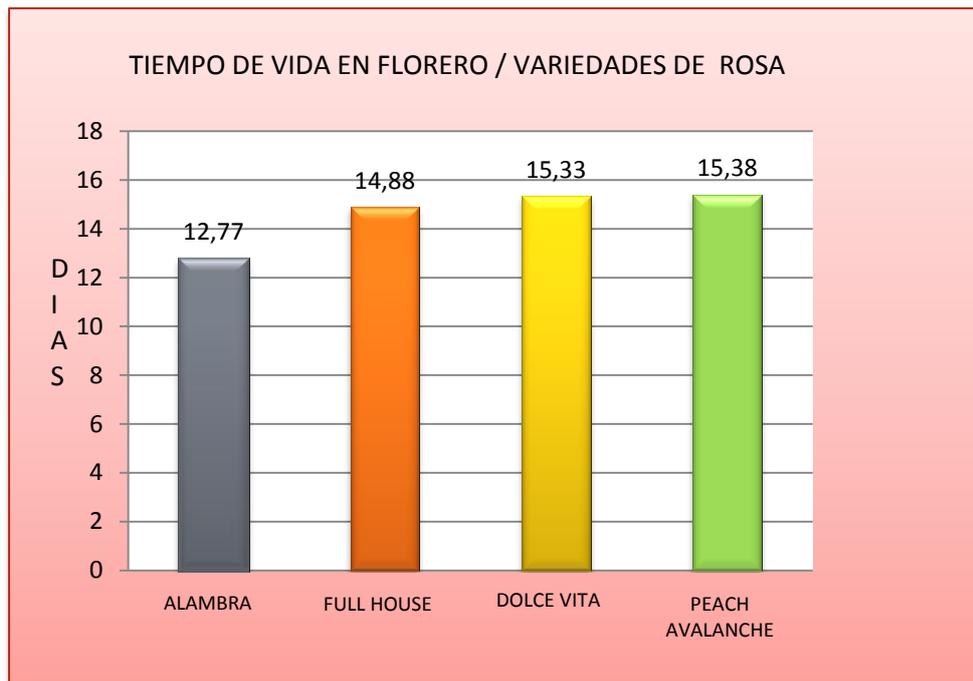


Figura 2. Tiempo de vida en florero de las variedades de rosa.

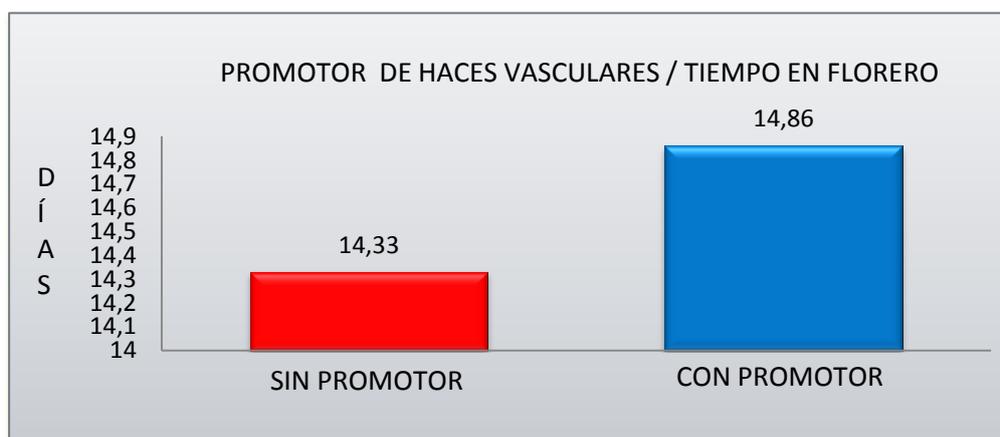


Figura 3. Influencia del promotor de haces vasculares en el tiempo de vida en florero.

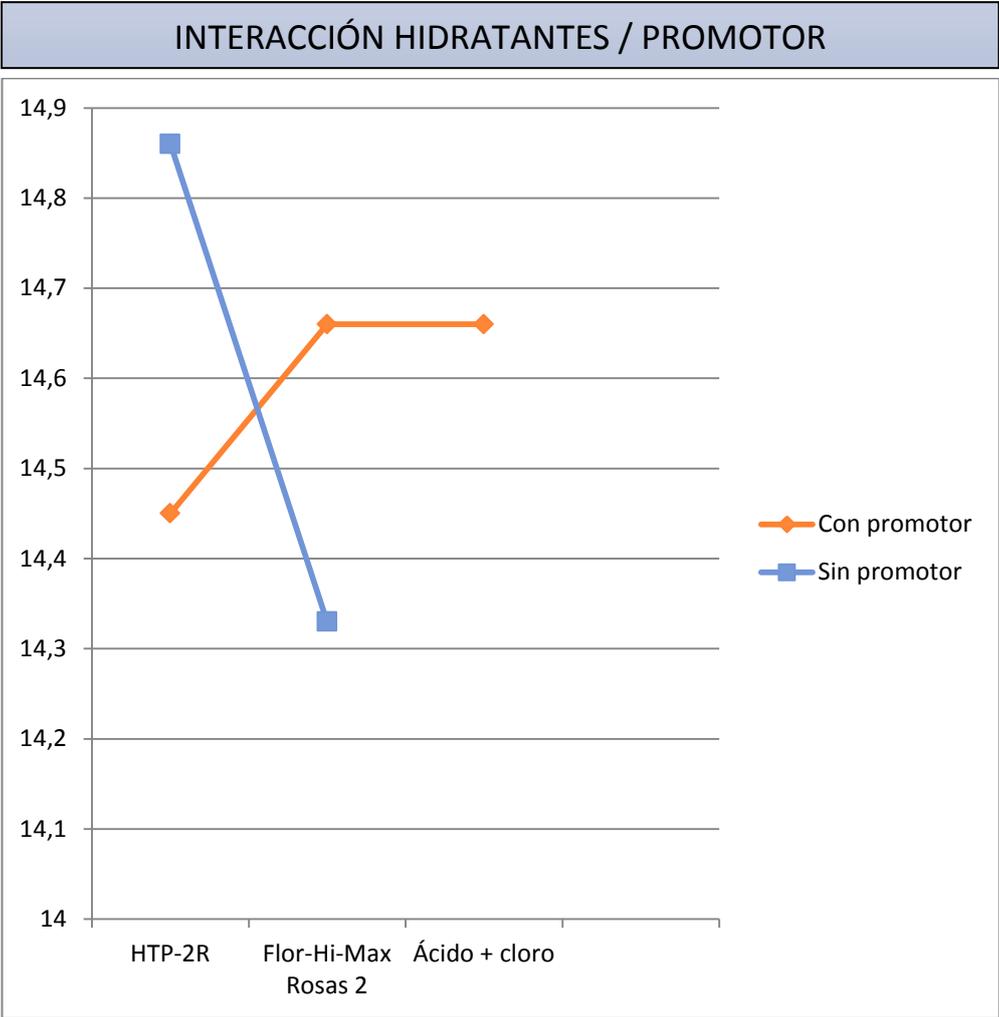


Figura 4. Interacción soluciones hidratantes por promotor de haces vasculares.

4.2. CONSUMO DE SOLUCIÓN HIDRATANTE EN EL CUARTO DE PRE-FRÍO

Cuadro 13. Valores de los tratamientos. Variable Consumo de solución hidratante en el cuarto de pre-frío.

| N° | TRATAMIENTOS | TOTAL | PROMEDIO(cm ³) |
|----|--------------|-------|----------------------------|
| 1 | V1H1P1 | 112 | 37,33 |
| 2 | V1H2P1 | 121 | 40,33 |
| 3 | V1H3P1 | 117 | 39,00 |
| 4 | V2H1P1 | 128 | 42,66 |
| 5 | V2H2P1 | 120 | 40,00 |
| 6 | V2H3P1 | 157 | 52,33 |
| 7 | V3H1P1 | 115 | 38,33 |
| 8 | V3H2P1 | 111 | 37,00 |
| 9 | V3H3P1 | 95 | 31,66 |
| 10 | V4H1P1 | 104 | 34,66 |
| 11 | V4H2P1 | 92 | 30,66 |
| 12 | V4H3P1 | 101 | 33,66 |
| 13 | V1H1P0 | 71 | 23,66 |
| 14 | V1H2P0 | 119 | 39,66 |
| 15 | V1H3P0 | 131 | 43,66 |
| 16 | V2H1P0 | 107 | 35,66 |
| 17 | V2H2P0 | 151 | 50,33 |
| 18 | V2H3P0 | 131 | 43,66 |
| 19 | V3H1P0 | 116 | 38,66 |
| 20 | V3H2P0 | 148 | 49,33 |
| 21 | V3H3P0 | 120 | 40,00 |
| 22 | V4H1P0 | 113 | 37,66 |
| 23 | V4H2P0 | 100 | 33,33 |
| 24 | V4H3P0 | 124 | 41,33 |

Total = 2804 cm³

Promedio = 38,94 cm³

4.2.1. Arreglos combinatorios

Cuadro 14. Consumo de Solución hidratante en el cuarto de pre frío. Interacción Variedades por Hidratantes.

| VARIEDADES | HIDRATANTES | | | TOTAL | PROMEDIO (cm ³) |
|-----------------|-------------|-------|-------|-------|--------------------------------|
| | H1 | H2 | H3 | | |
| Full House | 183 | 240 | 248 | 671 | 37,27 |
| Dolce Vita | 235 | 271 | 288 | 794 | 44,11 |
| Peach Avalanche | 231 | 259 | 215 | 705 | 39,16 |
| Alambra | 217 | 192 | 225 | 634 | 35,22 |
| Total | 866 | 962 | 976 | 2804 | |
| Promedio | 36,08 | 40,08 | 40,66 | | |

Cuadro 15. Consumo de Solución Hidratante en el cuarto de pre frío. Interacción Variedades por Promotor de apertura.

| VARIEDADES | PROMOTOR | | TOTAL | PROMEDIO (cm ³) |
|-----------------|----------|-------|-------|--------------------------------|
| | CON | SIN | | |
| Full House | 350 | 321 | 671 | 37,27 |
| Dolce Vita | 405 | 389 | 794 | 44,11 |
| Peach Avalanche | 321 | 384 | 705 | 39,16 |
| Alambra | 297 | 337 | 634 | 35,22 |
| Total | 1373 | 1431 | 2804 | |
| Promedio | 38,13 | 39,75 | | |

Cuadro 16. Consumo de Solución Hidratante en el cuarto de pre frío. Interacción Hidratantes por Promotor de apertura.

| HIDRATANTES | PROMOTOR | | TOTAL | PROMEDIO (cm ³) |
|----------------------------------|----------|-------|-------|--------------------------------|
| | CON | SIN | | |
| HTP -2R [®] | 459 | 407 | 866 | 36,08 |
| Flor-Hi-Max Rosas 2 [®] | 444 | 518 | 962 | 40,08 |
| Ácido + cloro | 470 | 506 | 976 | 40,66 |
| Total | 1373 | 1431 | 2804 | |
| Promedio | 38,13 | 39,75 | | |

4.2.2. Análisis de varianza. Variable Consumo de solución hidratante en el cuarto de pre-frío (cm³)

Cuadro 17. Análisis de varianza. Variable Consumo de solución hidratante.

| F de V | SC | gl | CM | F cal | F tab | |
|-----------------|---------|----|--------|---------|-------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Total | 8013,78 | 71 | | | | |
| Tratamientos | 2812,44 | 23 | 122,28 | 1,12 ns | 1,93 | 2,55 |
| Variedades (V) | 780,78 | 3 | 260,26 | 2,40 ns | 2,68 | 3,95 |
| Hidratantes (H) | 298,78 | 2 | 149,39 | 1,37 ns | 3,32 | 5,39 |
| Promotor (P) | 46,72 | 1 | 46,72 | 0,43 ns | 4,17 | 7,56 |
| VxH | 628,22 | 6 | 104,70 | 0,96 ns | 2,42 | 3,47 |
| VxP | 323,61 | 3 | 107,87 | 0,99 ns | 2,68 | 3,95 |
| HxP | 348,11 | 2 | 174,05 | 1,60 ns | 3,32 | 5,39 |
| VxHxP | 386,22 | 6 | 64,37 | 0,59 ns | 2,42 | 3,47 |
| Error Exp. | 5201,34 | 48 | 108,36 | | | |

ns no significativo.

CV= 26,73%

Promedio = 38,94 cm³

Realizado el análisis de varianza para la variable Consumo de solución hidratante (Cuadro 17), se detectó que todas las fuentes de variación poseen valores inferiores a sus correspondientes tabulares, es decir que no existió diferencias estadísticas entre dichas fuentes presentando valores no significativos, los resultados obtenidos concuerdan con Santacruz (2008), quien encontró que las soluciones hidratantes usadas no influyeron en la mayor o menor absorción de los tallos florales. El coeficiente de variación fue de 26,73%.

4.3. CONSUMO DE AGUA EN FLORERO

Cuadro 18. Consumo de agua en florero por tratamiento.

| N° | TRATAMIENTO | TOTAL | PROMEDIO(cm ³) |
|----|-------------|-------|----------------------------|
| 1 | V1H1P1 | 590 | 196,66 |
| 2 | V1H2P1 | 545 | 181,66 |
| 3 | V1H3P1 | 530 | 176,66 |
| 4 | V2H1P1 | 820 | 273,33 |
| 5 | V2H2P1 | 855 | 285,00 |
| 6 | V2H3P1 | 935 | 311,66 |
| 7 | V3H1P1 | 645 | 215,00 |
| 8 | V3H2P1 | 635 | 211,66 |
| 9 | V3H3P1 | 670 | 223,33 |
| 10 | V4H1P1 | 690 | 230,00 |
| 11 | V4H2P1 | 720 | 240,00 |
| 12 | V4H3P1 | 745 | 248,33 |
| 13 | V1H1P0 | 520 | 173,33 |
| 14 | V1H2P0 | 615 | 205,00 |
| 15 | V1H3P0 | 550 | 183,33 |
| 16 | V2H1P0 | 715 | 238,33 |
| 17 | V2H2P0 | 760 | 253,33 |
| 18 | V2H3P0 | 875 | 291,66 |
| 19 | V3H1P0 | 545 | 181,66 |
| 20 | V3H2P0 | 655 | 218,33 |
| 21 | V3H3P0 | 675 | 225,00 |
| 22 | V4H1P0 | 760 | 253,33 |
| 23 | V4H2P0 | 740 | 246,66 |
| 24 | V4H3P0 | 830 | 278,33 |

Total = 16625 cm³

Promedio = 230,90 cm³

4.3.1. Arreglos combinatorios

Cuadro 19. Consumo de agua en florero. Interacción Variedades por Hidratantes.

| VARIEDADES | HIDRATANTES | | | TOTAL | PROMEDIO (cm ³) |
|-----------------|-------------|--------|--------|-------|--------------------------------|
| | H1 | H2 | H3 | | |
| Full House | 111 | 1160 | 1080 | 3350 | 186,11 |
| Dolce Vita | 1535 | 1615 | 1810 | 4960 | 275,55 |
| Peach Avalanche | 1190 | 1290 | 1345 | 3825 | 212,50 |
| Alambra | 1450 | 1460 | 1580 | 4490 | 249,44 |
| Total | 5285 | 5525 | 5815 | 16625 | |
| Promedio | 220,20 | 230,20 | 242,29 | | |

Cuadro 20. Consumo de agua en florero. Interacción Variedades por Promotor de apertura.

| VARIEDADES | PROMOTOR | | TOTAL | PROMEDIO (cm ³) |
|-----------------|----------|--------|-------|--------------------------------|
| | CON | SIN | | |
| Full House | 1665 | 1685 | 3350 | 186,11 |
| Dolce Vita | 2610 | 2350 | 960 | 275,55 |
| Peach Avalanche | 1950 | 1875 | 825 | 212,50 |
| Alambra | 2155 | 2335 | 490 | 249,44 |
| Total | 8380 | 8245 | 16625 | |
| Promedio | 232,77 | 229,02 | | |

Cuadro 21. Consumo de agua en florero. Interacción Hidratantes por Promotor de apertura.

| HIDRATANTES | PROMOTOR | | TOTAL | PROMEDIO (cm ³) |
|----------------------------------|----------|--------|-------|--------------------------------|
| | CON | SIN | | |
| HTP -2R [®] | 2745 | 2540 | 5285 | 220,20 |
| Flor-Hi-Max Rosas 2 [®] | 2755 | 2770 | 5525 | 230,20 |
| Ácido + cloro | 2880 | 2935 | 5815 | 242,29 |
| Total | 8380 | 8245 | 16625 | |
| Promedio | 232,77 | 229,02 | | |

4.3.2. Análisis de varianza. Variable Consumo de agua en florero (cm³)

Cuadro 22. Análisis de varianza. Variable Consumo de agua en florero.

| F de V | SC | gl | CM | F cal | F tab | |
|----------------|-----------|----|----------|---------|-------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Total | 143266,32 | 71 | | | | |
| Tratamientos | 104916,32 | 23 | 4561,57 | 5,70** | 1,93 | 2,55 |
| Variedades(V) | 84287,15 | 3 | 28095,71 | 35,16** | 2,92 | 4,51 |
| Hidratantes(H) | 5869,44 | 2 | 2934,72 | 3,67* | 3,32 | 5,39 |
| Promotor (P) | 253,12 | 1 | 253,12 | 0,31 ns | 4,17 | 7,56 |
| VxH | 5147,23 | 6 | 857,87 | 1,07 ns | 2,42 | 3,47 |
| VxP | 5637,16 | 3 | 1879,05 | 2,35 ns | 2,92 | 3,95 |
| HxP | 1633,34 | 2 | 816,67 | 1,02 ns | 3,32 | 5,39 |
| VxHxP | 2088,88 | 6 | 348,14 | 0,43 ns | 2,42 | 3,47 |
| Error Exp. | 38350,00 | 48 | 798,95 | | | |

** Significativo al 1%

* Significativo al 5%

ns no significativo.

CV = 12,24%

Promedio = 230,90 cm³

Efectuado el análisis de varianza para la variable Consumo de agua en florero (Cuadro 22), se encontró que existe diferencia significativa al 1% para Tratamientos y Variedades; y una diferencia significativa al 5% para Hidratantes. Los efectos antes citados indicaron que existieron diferencias al 95 y 99% de probabilidad estadística en el Consumo de agua en florero. Todas las interacciones dieron resultados no significativos. El coeficiente de variación fue de 12,24 %.

4.3.3. Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos. Variable Consumo de agua en florero

Cuadro 23. Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos. Variable Consumo de agua en florero.

| N° | TRATAMIENTOS | PROMEDIO (ml) | RANGOS |
|-----|--------------|------------------|--------|
| T6 | V2H3P1 | 311,66 | A |
| T18 | V2H3P0 | 291,66 | A |
| T5 | V2H2P1 | 285,00 | A |
| T24 | V4H3P0 | 278,33 | A |
| T4 | V2H1P1 | 273,33 | A |
| T17 | V2H2P0 | 253,33 | A |
| T22 | V4H1P0 | 253,33 | A |
| T12 | V4H3P1 | 248,33 | A |
| T23 | V4H2P0 | 246,66 | A |
| T11 | V4H2P1 | 240,00 | A |
| T16 | V2H1P0 | 238,33 | A |
| T10 | V4H1P1 | 230,00 | A |
| T21 | V3H3P0 | 225,00 | A |
| T9 | V3H3P1 | 223,33 | B |
| T20 | V3H2P0 | 218,33 | B |
| T7 | V3H1P1 | 215,00 | B |
| T8 | V3H2P1 | 211,66 | B |
| T14 | V1H2P0 | 205,00 | B |
| T1 | V1H1P1 | 196,66 | B |
| T15 | V1H3P0 | 183,33 | B |
| T2 | V1H2P1 | 181,66 | B |
| T19 | V3H1P0 | 181,66 | B |
| T3 | V1H3P1 | 176,66 | B |
| T13 | V1H1P0 | 173,33 | |

Realizada la prueba de Tukey al 5% para Tratamientos en la variable Consumo de agua en florero (Cuadro 23), se llegó a determinar la presencia de dos rangos, ubicándose en el primer rango las variedades Dolce Vita y Alambra, que fueron las que consumieron la mayor cantidad de agua en florero; el segundo rango está

ocupado por las variedades Peach Avalanche y Full House que consumieron la menor cantidad de agua en florero.

4.3.4. Prueba de Tukey al 5% para Variedades. Variable Consumo de agua en florero

Cuadro 24. Prueba de Tukey al 5% para Variedades. Variable Consumo de agua en florero.

| VARIETADES | PROMEDIO(cm ³) | RANGOS |
|-----------------|----------------------------|--------|
| Dolce Vita | 275,55 | A |
| Alambra | 249,44 | B |
| Peach Avalanche | 212,50 | C |
| Full House | 186,11 | D |

Realizada la prueba de Tukey al 5% para Variedades en la variable Consumo de agua en florero (Cuadro 24), se llegó a establecer la presencia de cuatro rangos, la variedad Dolce Vita con un promedio de 275,55 cm³ fue la que ocupó el primer rango, por lo que resultó ser la variedad que consumió la mayor cantidad de agua, valor que se ve reflejado en el Tiempo de vida en florero ya que esta variedad ocupó el primer rango en esta variable, según Presman (2007), la variedad Dolce Vita posee un tallo largo (85 - 90 cm), el tamaño de botón tiene una media de 6 cm y posee de 35 a 40 pétalos, por lo que tiene gran capacidad de absorción de agua en florero. El segundo rango está ocupado por la variedad Alambra con un promedio de 249,44 cm³; las variedades Peach Avalanche y Full House fueron las que consumieron la menor cantidad de agua con promedios de 212,50 y 186,11 cm³ respectivamente.

4.3.5. Prueba de Tukey al 5% para Soluciones hidratantes. Variable Consumo de agua en florero

Cuadro 25. Prueba de Tukey al 5% para Soluciones hidratantes. Variable Consumo de agua en florero.

| SOL. HIDRATANTE | PROMEDIO (cm ³) | RANGOS |
|----------------------------------|-----------------------------|--------|
| Ácido + Cloro | 242,29 | A |
| Flor-Hi-Max Rosas 2 [®] | 230,20 | A |
| HTP – 2R [®] | 220,20 | B |

La prueba de Tukey al 5% para Soluciones hidratantes (Cuadro 25), determinó la presencia de dos rangos, el primer rango lo ocupan las soluciones hidratantes Ácido + Cloro y Flor-Hi-Max Rosas 2[®] cuyos valores promedio fueron 242,29 y 230,20 cm³ respectivamente; por lo tanto estos dos hidratantes resultaron ser los que promovieron más la hidratación en florero de los tallos florales. Esto concuerda con lo expresado por Larson (1998), quien manifiesta que el hidratante Ácido + Cloro es un producto que se puede utilizar en post-cosecha o en campo, ya que tiene un efecto bactericida mucho más rápido que otros productos y usado en 100 ppm no causa ningún efecto negativo en la flor. El hidratante HTP-2R[®] ocupó el segundo rango con un promedio de 220,20 cm³.



Figura 5. Consumo de agua en florero de los tratamientos.

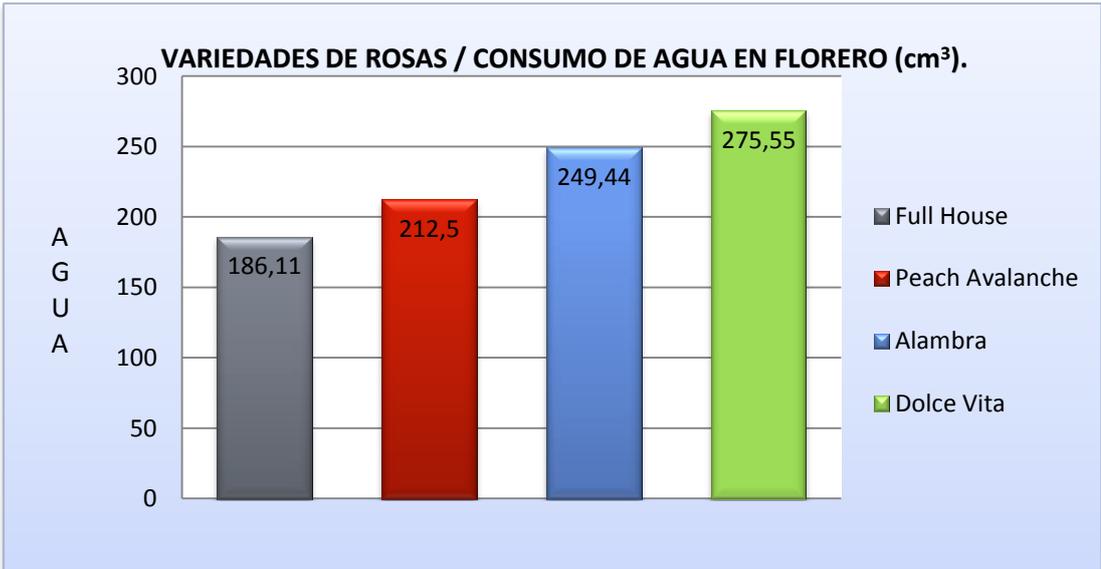


Figura 6. Consumo de agua en florero de las variedades de rosas.

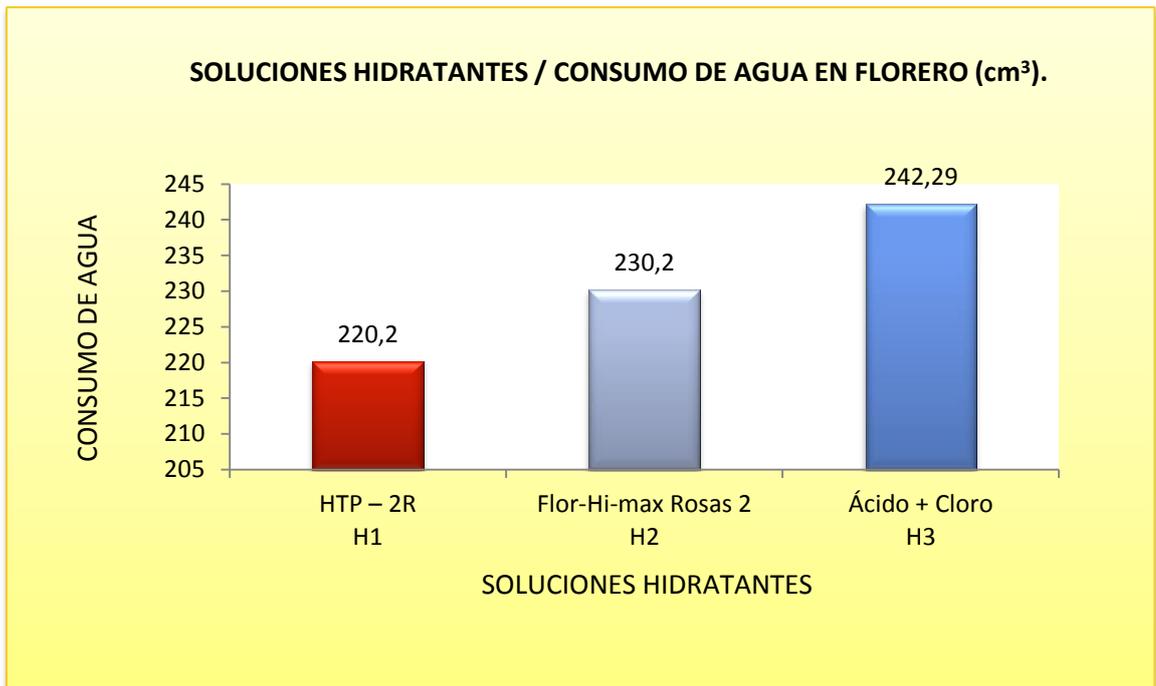


Figura 7. Influencia de las soluciones hidratantes en el consumo de agua en florero.

4.4. ANÁLISIS ECONÓMICO.

Cuadro 26. Análisis económico de los tratamientos (en dólares).

| N° | TRATA_MIENTO | VARIEDAD | # BOTONES | PRECIO DEL BOTON | HIDRATAN TE | PRECIO DEL HIDRATANTE | PRECIO PROMO_TOR | PRECIO PARCIAL | PRECIO/TALLO | COSTO TOTAL |
|----|--------------|------------|-----------|------------------|---------------------|-----------------------|------------------|----------------|--------------|--------------|
| 1 | V1H1P1 | FULL HOUSE | 12 | 0,515 | HTP-2R | 0,016 | 0,0763 | 0,0923 | 0,6073 | 7,2876 |
| 2 | V1H2P1 | FULL HOUSE | 12 | 0,515 | FLOR HI-MAX ROSAS 2 | 0,046 | 0,0763 | 0,1223 | 0,6373 | 7,6476 |
| 3 | V1H3P1 | FULL HOUSE | 12 | 0,515 | ACIDO + CLORO | 0,0166 | 0,0763 | 0,0929 | 0,6079 | 7,2948 |
| 4 | V2H1P1 | DOLCE VITA | 12 | 0,515 | HTP-2R | 0,016 | 0,0763 | 0,0923 | 0,6073 | 7,2876 |
| 5 | V2H2P1 | DOLCE VITA | 12 | 0,515 | FLOR HI-MAX ROSAS 2 | 0,046 | 0,0763 | 0,1223 | 0,6373 | 7,6476 |
| 6 | V2H3P1 | DOLCE VITA | 12 | 0,515 | ACIDO + CLORO | 0,0166 | 0,0763 | 0,0929 | 0,6079 | 7,2948 |
| 7 | V3H1P1 | PEACH A. | 12 | 0,515 | HTP-2R | 0,016 | 0,0763 | 0,0923 | 0,6073 | 7,2876 |
| 8 | V3H2P1 | PEACH A. | 12 | 0,515 | FLOR HI-MAX ROSAS 2 | 0,046 | 0,0763 | 0,1223 | 0,6373 | 7,6476 |
| 9 | V3H3P1 | PEACH A. | 12 | 0,515 | ACIDO + CLORO | 0,0166 | 0,0763 | 0,0929 | 0,6079 | 7,2948 |
| 10 | V4H1P1 | ALAMBRA | 12 | 0,515 | HTP-2R | 0,016 | 0,0763 | 0,0923 | 0,6073 | 7,2876 |
| 11 | V4H2P1 | ALAMBRA | 12 | 0,515 | FLOR HI-MAX ROSAS 2 | 0,046 | 0,0763 | 0,1223 | 0,6373 | 7,6476 |
| 12 | V4H3P1 | ALAMBRA | 12 | 0,515 | ACIDO + CLORO | 0,0166 | 0,0763 | 0,0929 | 0,6079 | 7,2948 |
| 13 | V1H1P0 | FULL HOUSE | 12 | 0,515 | HTP-2R | 0,016 | 0 | 0,016 | 0,531 | 6,372 |
| 14 | V1H2P0 | FULL HOUSE | 12 | 0,515 | FLOR HI-MAX ROSAS 2 | 0,046 | 0 | 0,046 | 0,561 | 6,732 |
| 15 | V1H3P0 | FULL HOUSE | 12 | 0,515 | ACIDO + CLORO | 0,0166 | 0 | 0,0166 | 0,5316 | 6,3792 |
| 16 | V2H1P0 | DOLCE VITA | 12 | 0,515 | HTP-2R | 0,016 | 0 | 0,016 | 0,531 | 6,372 |
| 17 | V2H2P0 | DOLCE VITA | 12 | 0,515 | FLOR HI-MAX ROSAS 2 | 0,046 | 0 | 0,046 | 0,561 | 6,732 |
| 18 | V2H3P0 | DOLCE VITA | 12 | 0,515 | ACIDO + CLORO | 0,0166 | 0 | 0,0166 | 0,5316 | 6,3792 |
| 19 | V3H1P0 | PEACH A. | 12 | 0,515 | HTP-2R | 0,016 | 0 | 0,016 | 0,531 | 6,372 |
| 20 | V3H2P0 | PEACH A. | 12 | 0,515 | FLOR HI-MAX ROSAS 2 | 0,046 | 0 | 0,046 | 0,561 | 6,732 |
| 21 | V3H3P0 | PEACH A. | 12 | 0,515 | ACIDO + CLORO | 0,0166 | 0 | 0,0166 | 0,5316 | 6,3792 |
| 22 | V4H1P0 | ALAMBRA | 12 | 0,515 | HTP-2R | 0,016 | 0 | 0,016 | 0,531 | 6,372 |
| 23 | V4H2P0 | ALAMBRA | 12 | 0,515 | FLOR HI-MAX ROSAS 2 | 0,046 | 0 | 0,046 | 0,561 | 6,732 |
| 24 | V4H3P0 | ALAMBRA | 12 | 0,515 | ACIDO + CLORO | 0,0166 | 0 | 0,0166 | 0,5316 | 6,3792 |

El Análisis económico (Cuadro 26), señaló que los tratamientos que fueron sometidos al uso del promotor son los más costosos; y en los tratamientos que no fueron tratados con el promotor no se aprecia una gran diferencia de costos, el tratamiento que utilizó el hidratante HTP-2R[®] fue el que tuvo el menor costo con un valor promedio de 6,37dólares.

Cuadro 27. Análisis económico de los tratamientos más baratos (en dólares).

| ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS MÁS BARATOS | | | | | |
|---|------------------|-------------------------|---------------|------------------|-------------|
| VARIEDAD | PRODUCCIÓN ANUAL | PRECIO HIDRATANTE/TALLO | COSTO PARCIAL | PRECIO POR TALLO | COSTO TOTAL |
| FULL HOUSE | 120537 | 0,016 | 1928,592 | 0,531 | 64005,147 |
| DOLCE VITA | 201912 | 0,016 | 3230,592 | 0,531 | 107215,272 |
| PEACH A. | 149031 | 0,016 | 2384,496 | 0,531 | 79135,461 |
| ALAMBRA | 116531 | 0,016 | 1864,496 | 0,531 | 61877,961 |
| | | | 9408,176 | | |

Cuadro 28. Análisis económico de los tratamientos más costosos (en dólares).

| ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS MÁS COSTOSOS | | | | | |
|--|------------------|-------------------------|---------------|------------------|-------------|
| VARIEDAD | PRODUCCIÓN ANUAL | PRECIO HIDRATANTE/TALLO | COSTO PARCIAL | PRECIO POR TALLO | COSTO TOTAL |
| FULL HOUSE | 120537 | 0,1223 | 14741,6751 | 0,6373 | 76818,23 |
| DOLCE VITA | 201912 | 0,1223 | 24693,8376 | 0,6373 | 128678,52 |
| PEACH A. | 149031 | 0,1223 | 18226,4913 | 0,6373 | 94977,456 |
| ALAMBRA | 116531 | 0,1223 | 14251,7413 | 0,6373 | 74265,206 |
| | | | 71913,7453 | | |

Cuadro 29. Relación de costos (en dólares).

| RELACIÓN DE COSTOS | | | |
|---------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------|
| VARIEDAD | TRATAMIENTOS COSTOSOS | TRATAMIENTOS BARATOS | DIFERENCIA |
| FULL HOUSE | 14741,6751 | 1928,592 | 12813,0831 |
| DOLCE VITA | 24693,8376 | 3230,592 | 21463,2456 |
| PEACH A. | 18226,4913 | 2384,496 | 15841,9953 |
| ALAMBRA | 14251,7413 | 1864,496 | 12387,2453 |
| | 71913,7453 | 9408,176 | 62505,5693 |

Del análisis económico realizado en relación a la producción anual de la finca (Cuadro 28), se determinó que los tratamientos que utilizaron el promotor de apertura de haces vasculares tienen un costo elevado de 71913,74 dólares, en referencia a los 9408,176 dólares (Cuadro 29) que es el costo de los tratamientos sin el uso del promotor; es decir que existe un ahorro de 62505,56 dólares anuales, valor representativo en los costos de producción a nivel de finca. Cabe indicar que el costo por tallo se tomó del valor promedio de las cuatro variedades analizadas de acuerdo al precio de exportación; es por eso que el costo de hidratación por tallo es elevado.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

En base a los resultados del estudio se concluyó que:

1. Peach Avalanche, Dolce Vita y Full House, fueron las variedades que duraron más tiempo en florero, con promedios de 15,38; 15,33 y 14,88 días, respectivamente; mientras que Alambra duró menos tiempo 12,77 días.
2. Los valores promedio de vida en florero obtenidos en los tratamientos de soluciones hidratantes, estadísticamente no presentaron diferencias significativas con las variedades estudiadas.
3. El uso del promotor de apertura de haces vasculares alargó muy ligeramente la duración promedio de la flor en florero: 14,86 frente a 14,33 días en los tratamientos donde no se utilizó. Se concluye que la aplicación no alarga el tiempo de vida en florero de las variedades de rosa estudiadas.
4. Al estudiar la variable Consumo de solución hidratante, se encontró que tanto el promotor de apertura de haces vasculares como las tres soluciones hidratantes fueron absorbidos por igual en las cuatro variedades de rosa estudiadas y no determinan la duración en florero, pues el comportamiento fue similar. Se concluye que la duración depende de las cualidades intrínsecas de cada variedad.

5. Las soluciones hidratantes Ácido + Cloro y Flor-Hi-Max Rosas 2[®] promovieron un mayor consumo de agua en florero, pero no influyen en el tiempo de vida. Alambra que tuvo la menor duración promedio en florero (12.77 días), fue una de las que consumió más agua (249.44 cm³).
6. Al realizar el análisis económico, se determinó que los tratamientos de menor costo corresponden al hidratante HTP-2R[®] sin utilización de promotor de apertura, con un valor de 0,531 dólares por tallo, en este valor se tomó en cuenta el costo de tallo de exportación. Sin embargo, se observa que la utilización de este hidratante no incrementa el tiempo de vida en florero.
7. A nivel de finca se debe poner especial cuidado en el manejo de la hidratación, a fin de evitar pérdidas, elevar la productividad y asegurar mayores ingresos económicos para la empresa.

5.2. RECOMENDACIONES

1. Para una mayor duración de vida en florero de los tallos cortados de rosa, en condiciones similares a las experimentales, se recomienda utilizar las variedades Dolce Vita, Peach Avalanche y Full House.
2. Probar las soluciones hidratantes HTP-2R[®], Flor-Hi-Max Rosas 2[®] y Ácido + Cloro, en concentraciones mayores a las utilizadas en el presente ensayo.

3. Repetir el experimento con variedades de rosa de tallos gruesos y largos, follaje exuberante y tamaño de botón grande, para determinar si existe mayor absorción de los hidratantes.
4. Para el proceso de hidratación de los tallos de rosa en post-cosecha, se recomienda utilizar agua sin precipitados, esporas de microorganismos o sustancias extrañas que puedan obstruir la absorción de la solución hidratante.
5. La cosecha de los tallos florales debe realizarse durante las primeras horas de la mañana y se recomienda utilizar recipientes con solución hidratante a nivel de cultivo, para asegurar la turgencia lo más pronto posible.
6. Reducir el tiempo entre la labor de cosecha y la primera hidratación para evitar embolia de los tallos florales.
7. Hidratar los tallos florales sin eliminar las hojas basales para analizar el consumo de solución hidratante y su influencia en el tiempo de vida en florero.

RESUMEN

INFLUENCIA DE TRES SOLUCIONES HIDRATANTES CON Y SIN PROMOTOR DE HACES VASCULARES EN EL COMPORTAMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE ROSAS, (*Rosa* sp) PARA EXPORTACIÓN.

El estudio se realizó en la finca Rose Farm ubicada en la localidad de Santa Bertha, cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura a una altitud de 2.503 msnm. El objetivo general fue evaluar el efecto de tres soluciones hidratantes y un promotor de apertura de haces vasculares en flores cortadas de cuatro variedades de rosas. Se formularon los siguientes objetivos específicos: determinar cuál de las variedades tiene mayor tiempo de vida en florero; determinar cuál de las soluciones hidratantes responde mejor en la vida en florero de rosas de exportación; analizar si el uso del promotor de apertura de haces vasculares contribuye en alargar la vida en florero de las variedades de rosa; y realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio. Se planteó la siguiente hipótesis de trabajo: los tallos cortados de las cuatro variedades de rosas responden por igual a la influencia de las soluciones hidratantes y al promotor de apertura de haces vasculares en condiciones de vida en florero. Se aplicó el Diseño Completamente al Azar, en arreglo factorial A x B x C, con tres repeticiones. La combinación de los factores: variedades de rosa (Full House, Dolce Vita, Peach Avalanche y Alambra); tres soluciones hidratantes (HTP – 2R[®], Ácido + Cloro y Flor – Hi – Max Rosas 2[®]); y un promotor de apertura: Flor – Hi – Max Rosas 3[®], dio lugar a veinticuatro tratamientos. La unidad experimental a nivel de post-cosecha estuvo conformada por un ramo de doce tallos. Se realizó el análisis funcional mediante pruebas de Tukey 5% y DMS 5% para las fuentes de variación en las que se detectó diferencias significativas. Se evaluaron las siguientes variables: Tiempo de vida en florero; Consumo de solución hidratante; Consumo de agua en florero; y además se realizó un análisis económico de los tratamientos.

Las variedades que duraron más en florero fueron Peach Avalanche con un promedio de 15,38 días, Dolce Vita: 15,33, y Full House: 14,88 días, mientras que la que duró menos fue Alambra con 12,77 días. Se encontró que las soluciones hidratantes no influyeron en el tiempo de vida de las variedades, que el empleo del promotor tuvo una ligera ventaja en la duración en florero comparados con los tallos que no fueron tratados; el tiempo de vida en florero depende de las características propias de cada variedad; y los tratamientos que resultaron más económicos fueron aquellos en los que se aplicó el hidratante HTP-2R[®] sin utilización del promotor con un valor de 0,531 dólares por tallo; sin embargo, la utilización de este hidratante no reveló una mayor duración del tiempo de vida en florero. Se recomienda cultivar las variedades Peach Avalanche, Dolce Vita y Full House, si se desea asegurar una mayor vida en florero; probar variedades con características agronómicas que favorezcan la hidratación; disminuir el tiempo entre la cosecha y la primera hidratación, en recipientes con agua libre de sustancias extrañas; y vigilar la formación de precipitados en la etapa de cultivo para mantener la calidad de la rosa de exportación.

SUMMARY

INFLUENCE OF THREE MOISTURIZING SOLUTIONS WITH AND WITHOUT VASCULAR BUNDLE PROMOTER IN THE BEHAVIOR OF FOUR VARIETIES OF ROSE, (*Rosa* sp) FOR EXPORT.

The study was conducted at *Rose Farm*, located in Santa Bertha town, Antonio Ante canton, province of Imbabura at an altitude of 2.503 m.a.s.l. The main objective was to evaluate the effect of three moisturizing solutions and a vascular bundle opening promoter in four varieties of rose. The specific objectives were: to determine which variety has longer vase life; to determine which hydrating solution responds better in vase life of roses for export; to analyze if the use of the vascular bundle opening promoter contributes to extend vase life of rose varieties; and to carry out the economic analysis of treatments in study. The next null hypothesis was formulated: the response of the cut stems of the four varieties of rose under the influence of hydrating solutions and the vascular bundle opening promoter in vase living conditions is the same. The Completely Randomized Design, with A x B x C factor arrangement, with 24 treatments and three repetitions, was applied. The combination of the factors: fourth rose varieties (Full House, Dolce Vita, Peach Avalanche and Alhambra); three hydrating solutions (HTP - 2R[®], acid + chlorine and Flower - Hi - Max roses 2[®]); and an opening promoter: flower - Hi - Max rose 3[®], resulted into twenty-four treatments. The experimental unit in post-harvest was a bouquet of 12 stems. Functional analysis was performed by the Tukey 5% and DMS 5% tests for the sources of variation with significant differences. The following variables were evaluated: vase lifetime; hydrating solution consumption; water consumption in a vase; and an economic analysis of the treatments was conducted. The varieties that lasted more in vase were Peach Avalanche with an average of 15.38 days, Dolce Vita: 15,33 days and Full House: 14,88 days, while the variety that lasted less was Alhambra with 12,77 days. It was found that the hydrating solutions did not influence lifetime of varieties, the use of the promoter had a slight advantage on vase life

compared to stems that were not treated; the vase life time depends on the specific characteristics of each variety; and the treatments that were more economic were those which were applied the HTP-2R[®] moisturizing without the use of the promoter, with a value of 0,531 USD per stem; however, the use of this moisturizing did not reveal a greater length of vase life time. It is recommended to grow the varieties of Peach Avalanche, Dolce Vita and Full House, to ensure a longer vase life; to test varieties with agronomic characteristics to promote hydration; to reduce the time between the harvest and the first hydration, in containers with water free of foreign substances; and to monitor the formation of precipitates in the stage of cultivation to maintain the quality of the rose of export.

BIBLIOGRAFÍA

Agrícola Félix. (2011). *Ficha Técnica del producto Flor-Hi-Max Rosas 2 y 3*. Ambato, Ecuador: Autor.

Agroimport HTP. (2010). *Información Técnica del producto HTP-2R®*. Quito: Autor.

Aguirre, C. y Vizcaíno, M. (2010). *Aplicación de Estimadores Estadísticos y Diseños Experimentales en Investigaciones Forestales*. Ibarra, Ecuador: Universitaria.

Basantes, T. (2007). *Evaluación del comportamiento de cuatro variedades de rosas, (Rosa sp) en tres soluciones hidratantes con y sin promotor de apertura de haces vasculares*. Tesis Ingeniero Agropecuario UTN. Ibarra, Ecuador.

Bidwell, R. (1993). *Fisiología Vegetal*. Trad. Por Guadalupe Gerónimo y Manuel Rojas. México D.F.: A.G.T.

Brooklyn botanic garden. (1999). *Rosas de fácil cuidado*. México D.F.: Trillas

Calderón, D. (1998). *Química de hidratación en flores de exportación*. Madrid: Ibérica.

Corporación financiera nacional, (1997). *Cultivo de rosas para Exportación, proyecto promocional*. Quito: CFN.

Fainstein, R. (1997). *Manual para el cultivo de rosas en Latinoamérica*. Quito: Ecuaofffcet.

Falconi, F. (1997). *Tratamientos de postcosecha*. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Instituto de postgrado. Programa de especialización en floricultura. Quito.

Fuller, J. y Ritchie, D. (1982). *Botánica General*. México D.F.: Continental.

Hont, K. (1998). *Post-cosecha de rosas. Taller Técnico Sobre Fisiología del Rosal*. Quito.

Larson, R. (1988). *Introducción a la floricultura*. Trd. Por Linda Westrop Raleigh. Carolina del Norte: AGT.

- López, J. (2006). *Cultivo del rosal en invernadero*. Madrid: Mundi prensa.
- Maldonado, P. (2010). Floreloy cultiva rosas en un buen clima laboral y exporta a 20 países. *Lideres Seminario de Economía y Negocios*, 682, 7. Ecuador.
- Pérez, I. (1992). *Sellos de calidad para flores de corte*. Madrid: Viento Sur.
- Quer, P. (2009). *Diccionario de Botánica*. Barcelona: Península.
- Presman. (2007). *Catalogo de variedades de rosas*. Ecuador.
- Punto Química, (1999). *Hoja Técnica del producto hipoclorito de calcio y Ácido cítrico*. Quito: Autor.
- Red, M. y Lukaszewski, T. (1993). *Manual de manejo y cuidado de la flor cortada en postcosecha. Promoción de Exportaciones Agrícolas no Tradicionales*. Quito: Proexant.
- Rimache, A. (2009). *Floricultura: Cultivo y comercialización*. Madrid: Starbook.
- Rodríguez, G. (1995). *Manejo de soluciones post-cosecha en flores*. Seminario taller. Quito, (paper).
- Rojas, M. (1985). *Fisiología vegetal* (3ª ed.) México: Mc Graw-Hill.
- Rosen, T. (2008). *Catálogo de variedades de rosas*. México: Vetersen.
- Sánchez, C. (2005). *Floricultura: Siembra-Cultivo-Especies*. Lima: Ripalme
- Santacruz, A. (2008). *Efecto de de tres tiempos de refrigeración y tres soluciones hidratantes en el manejo pos cosecha de tres variedades de rosas de exportación en Quichinche-Imbabura*. Tesis Ingeniera Agropecuaria. UTN. Ibarra, Ecuador.
- Terranova. (1995). *Enciclopedia Agropecuaria*, (2 tomos). Bogotá, Colombia: Terranova.
- Torres, T. (1999). *Estudio comparativo de preservantes para conservación de rosas a nivel de consumidor en El Quinche – Pichincha*. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Quito.
- Verdin, O. (1989). Efecto de diferentes productos químicos para retrasar la apertura temprana de la flor cortada. *Chapingo* 16, 78. México.

LINKOGRAFÍA

[http:// www.expoflores.com](http://www.expoflores.com)

[http:// www.starbook.es](http://www.starbook.es)

[http:// www.revistalíderes.ec](http://www.revistalíderes.ec)

[http:// www.agroimporthttp.com.ec](http://www.agroimporthttp.com.ec)

agricolafelix2008@hotmail.com

[http:// webster.comnet.edu/apa/apa-index.htm](http://webster.comnet.edu/apa/apa-index.htm)

Correa Restrepo, F., & Silva Arroyave, S. M. (2010). Los instrumentos económicos como incentivos a la internalización de costos ambientales en empresas floricultoras. *Pensamiento y Gestión*, (29), 25+. Retrieved from http://go.galegroup.com/ps/i.do?id=GALE%7CA269431229&v=2.1&u=utn_cons&it=r&p=GPS&sw=w

Gallegos, H. (2007, August 19). Negocio con crecimiento vegetativo: ¿qué limita el desarrollo de la floricultura de exportación en el Perú? *Semana Económica*, 1084,10. Retrieved from http://go.galegroup.com/ps/i.do?id=GALE%7CA169508683&v=2.1&u=utn_cons&it=r&p=GPS&sw=w

Augusto Valero, E., & Camacho Reyes, K. (2006). El lado oscuro en las prácticas de responsabilidad social corporativa del sector floricultor. *Revista Innovar*, (27), 73+.Retrieved from http://go.galegroup.com/ps/i.do?id=GALE%7CA161601375&v=2.1&u=utn_cons&it=r&p=GPS&sw=w

ANEXOS

ANEXO 1

Cuadro de la toma de datos. Variable Tiempo de vida en florero (días).

| No | TRATAMIENTOS | REPETICIONES | | |
|----|--------------|--------------|-------|-------|
| | | I | II | III |
| 1 | V1H1P1 | 15,00 | 17,00 | 16,00 |
| 2 | V1H2P1 | 15,00 | 16,00 | 17,00 |
| 3 | V1H3P1 | 16,00 | 13,00 | 13,00 |
| 4 | V2H1P1 | 15,00 | 15,00 | 15,00 |
| 5 | V2H2P1 | 15,00 | 17,00 | 15,00 |
| 6 | V2H3P1 | 17,00 | 15,00 | 16,00 |
| 7 | V3H1P1 | 16,00 | 15,00 | 15,00 |
| 8 | V3H2P1 | 16,00 | 16,00 | 16,00 |
| 9 | V3H3P1 | 16,00 | 15,00 | 16,00 |
| 10 | V4H1P1 | 13,00 | 13,00 | 14,00 |
| 11 | V4H2P1 | 14,00 | 13,00 | 12,00 |
| 12 | V4H3P1 | 12,00 | 13,00 | 12,00 |
| 13 | V1H1P0 | 13,00 | 13,00 | 16,00 |
| 14 | V1H2P0 | 15,00 | 12,00 | 14,00 |
| 15 | V1H3P0 | 16,00 | 15,00 | 16,00 |
| 16 | V2H1P0 | 15,00 | 15,00 | 15,00 |
| 17 | V2H2P0 | 15,00 | 14,00 | 15,00 |
| 18 | V2H3P0 | 16,00 | 16,00 | 15,00 |
| 19 | V3H1P0 | 16,00 | 13,00 | 15,00 |
| 20 | V3H2P0 | 16,00 | 15,00 | 15,00 |
| 21 | V3H3P0 | 15,00 | 16,00 | 15,00 |
| 22 | V4H1P0 | 13,00 | 13,00 | 11,00 |
| 23 | V4H2P0 | 13,00 | 13,00 | 13,00 |
| 24 | V4H3P0 | 13,00 | 12,00 | 13,00 |

ANEXO 2

Cuadro de la toma de datos. Variable Consumo de solución hidratante (cm³).

| No | TRATAMIENTOS | REPETICIONES | | |
|----|--------------|--------------|-------|-------|
| | | I | II | III |
| 1 | V1H1P1 | 40,00 | 30,00 | 42,00 |
| 2 | V1H2P1 | 37,00 | 24,00 | 60,00 |
| 3 | V1H3P1 | 42,00 | 36,00 | 39,00 |
| 4 | V2H1P1 | 50,00 | 38,00 | 40,00 |
| 5 | V2H2P1 | 49,00 | 32,00 | 39,00 |
| 6 | V2H3P1 | 59,00 | 39,00 | 59,00 |
| 7 | V3H1P1 | 39,00 | 51,00 | 25,00 |
| 8 | V3H2P1 | 40,00 | 41,00 | 30,00 |
| 9 | V3H3P1 | 20,00 | 35,00 | 40,00 |
| 10 | V4H1P1 | 30,00 | 32,00 | 42,00 |
| 11 | V4H2P1 | 29,00 | 19,00 | 44,00 |
| 12 | V4H3P1 | 42,00 | 24,00 | 35,00 |
| 13 | V1H1P0 | 37,00 | 22,00 | 12,00 |
| 14 | V1H2P0 | 29,00 | 40,00 | 50,00 |
| 15 | V1H3P0 | 30,00 | 62,00 | 39,00 |
| 16 | V2H1P0 | 39,00 | 38,00 | 30,00 |
| 17 | V2H2P0 | 41,00 | 50,00 | 60,00 |
| 18 | V2H3P0 | 44,00 | 45,00 | 42,00 |
| 19 | V3H1P0 | 49,00 | 30,00 | 37,00 |
| 20 | V3H2P0 | 54,00 | 35,00 | 59,00 |
| 21 | V3H3P0 | 42,00 | 30,00 | 48,00 |
| 22 | V4H1P0 | 37,00 | 41,00 | 35,00 |
| 23 | V4H2P0 | 50,00 | 30,00 | 20,00 |
| 24 | V4H3P0 | 54,00 | 31,00 | 39,00 |

ANEXO 3

Cuadro de toma de datos. Variable Consumo de agua en florero (cm³).

| No | TRATAMIENTOS | REPETICIONES | | |
|----|--------------|--------------|--------|--------|
| | | I | II | III |
| 1 | V1H1P1 | 220,00 | 190,00 | 180,00 |
| 2 | V1H2P1 | 185,00 | 130,00 | 230,00 |
| 3 | V1H3P1 | 185,00 | 180,00 | 165,00 |
| 4 | V2H1P1 | 270,00 | 245,00 | 305,00 |
| 5 | V2H2P1 | 265,00 | 290,00 | 300,00 |
| 6 | V2H3P1 | 270,00 | 315,00 | 350,00 |
| 7 | V3H1P1 | 160,00 | 285,00 | 200,00 |
| 8 | V3H2P1 | 215,00 | 200,00 | 220,00 |
| 9 | V3H3P1 | 235,00 | 215,00 | 220,00 |
| 10 | V4H1P1 | 250,00 | 230,00 | 210,00 |
| 11 | V4H2P1 | 240,00 | 220,00 | 260,00 |
| 12 | V4H3P1 | 260,00 | 240,00 | 245,00 |
| 13 | V1H1P0 | 210,00 | 170,00 | 140,00 |
| 14 | V1H2P0 | 210,00 | 200,00 | 205,00 |
| 15 | V1H3P0 | 185,00 | 175,00 | 190,00 |
| 16 | V2H1P0 | 240,00 | 225,00 | 250,00 |
| 17 | V2H2P0 | 240,00 | 250,00 | 270,00 |
| 18 | V2H3P0 | 260,00 | 290,00 | 325,00 |
| 19 | V3H1P0 | 185,00 | 210,00 | 150,00 |
| 20 | V3H2P0 | 195,00 | 240,00 | 220,00 |
| 21 | V3H3P0 | 235,00 | 210,00 | 230,00 |
| 22 | V4H1P0 | 240,00 | 210,00 | 310,00 |
| 23 | V4H2P0 | 230,00 | 260,00 | 250,00 |
| 24 | V4H3P0 | 300,00 | 290,00 | 245,00 |

ANEXO 4

Datos del consumo de solución hidratante (cm³).

| TRATAMIENTO V1H1P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 960,00 | 970,00 | 958,00 |
| Consumo de solución | 40,00 | 30,00 | 42,00 |

| TRATAMIENTO V1H2P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 963,00 | 976,00 | 940,00 |
| Consumo de solución | 37,00 | 24,00 | 60,00 |

| TRATAMIENTO V1H3P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 958,00 | 964,00 | 961,00 |
| Consumo de solución | 42,00 | 36,00 | 39,00 |

| TRATAMIENTO V2H1P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 950,00 | 962,00 | 960,00 |
| Consumo de solución | 50,00 | 32,00 | 40,00 |

| TRATAMIENTO V2H2P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 951,00 | 968,00 | 961,00 |
| Consumo de solución | 49,00 | 32,00 | 39,00 |

| TRATAMIENTO V2H3P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 941,00 | 961,00 | 941,00 |
| Consumo de solución | 59,00 | 39,00 | 59,00 |

| TRATAMIENTO V3H1P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 961,00 | 949,00 | 975,00 |
| Consumo de solución | 39,00 | 51,00 | 25,00 |

| TRATAMIENTO V3H2P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 960,00 | 959,00 | 970,00 |
| Consumo de solución | 40,00 | 41,00 | 30,00 |

| TRATAMIENTO V3H3P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 980,00 | 965,00 | 960,00 |
| Consumo de solución | 20,00 | 35,00 | 40,00 |

| TRATAMIENTO V4H1P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 970,00 | 968,00 | 958,00 |
| Consumo de solución | 30,00 | 32,00 | 42,00 |

| TRATAMIENTO V4H2P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 971,00 | 981,00 | 956,00 |
| Consumo de solución | 29,00 | 19,00 | 44,00 |

| TRATAMIENTO V4H3P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 958,00 | 976,00 | 965,00 |
| Consumo de solución | 42,00 | 24,00 | 35,00 |

| TRATAMIENTO V1H1P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 963,00 | 978,00 | 988,00 |
| Consumo de solución | 37,00 | 22,00 | 12,00 |

| TRATAMIENTO V1H2P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 971,00 | 960,00 | 950,00 |
| Consumo de solución | 29,00 | 40,00 | 50,00 |

| TRATAMIENTO V1H3P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 970,00 | 938,00 | 961,00 |
| Consumo de solución | 30,00 | 62,00 | 39,00 |

| TRATAMIENTO V2H1P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 961,00 | 962,00 | 970,00 |
| Consumo de solución | 39,00 | 38,00 | 30,00 |

| TRATAMIENTO V2H2P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 959,00 | 950,00 | 940,00 |
| Consumo de solución | 41,00 | 50,00 | 60,00 |

| TRATAMIENTO V2H3P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 956,00 | 955,00 | 958,00 |
| Consumo de solución | 44,00 | 45,00 | 42,00 |

| TRATAMIENTO V3H1P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 951,00 | 970,00 | 963,00 |
| Consumo de solución | 49,00 | 30,00 | 37,00 |

| TRATAMIENTO V3H2P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 946,00 | 965,00 | 941,00 |
| Consumo de solución | 54,00 | 35,00 | 59,00 |

| TRATAMIENTO V3H3P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 958,00 | 970,00 | 952,00 |
| Consumo de solución | 42,00 | 30,00 | 48,00 |

| TRATAMIENTO V4H1P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 963,00 | 959,00 | 965,00 |
| Consumo de solución | 37,00 | 41,00 | 35,00 |

| TRATAMIENTO V4H2P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 950,00 | 970,00 | 980,00 |
| Consumo de solución | 50,00 | 30,00 | 20,00 |

| TRATAMIENTO V4H3P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1000,00 | 1000,00 | 1000,00 |
| Volumen final | 946,00 | 969,00 | 961,00 |
| Consumo de solución | 54,00 | 31,00 | 39,00 |

ANEXO 5

Datos consumo de agua en florero (cm³).

| TRATAMIENTO V1H1P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1280,00 | 1310,00 | 1320,00 |
| Consumo de agua | 220,00 | 190,00 | 180,00 |

| TRATAMIENTO V1H2P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1315,00 | 1370,00 | 1270,00 |
| Consumo de agua | 185,00 | 130,00 | 230,00 |

| TRATAMIENTO V1H3P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1315,00 | 1320,00 | 1335,00 |
| Consumo de agua | 185,00 | 180,00 | 165,00 |

| TRATAMIENTO V2H1P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1230,00 | 1255,00 | 1195,00 |
| Consumo de agua | 270,00 | 245,00 | 305,00 |

| TRATAMIENTO V2H2P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1235,00 | 1210,00 | 1200,00 |
| Consumo de agua | 265,00 | 290,00 | 300,00 |

| TRATAMIENTO V2H3P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1230,00 | 1185,00 | 1150,00 |
| Consumo de agua | 270,00 | 315,00 | 350,00 |

| TRATAMIENTO V3H1P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1340,00 | 1215,00 | 1300,00 |
| Consumo de agua | 160,00 | 285,00 | 200,00 |

| TRATAMIENTO V3H2P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1285,00 | 1300,00 | 1280,00 |
| Consumo de agua | 215,00 | 200,00 | 220,00 |

| TRATAMIENTO V3H3P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1265,00 | 1285,00 | 1280,00 |
| Consumo de agua | 235,00 | 215,00 | 220,00 |

| TRATAMIENTO V4H1P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1250,00 | 1270,00 | 1290,00 |
| Consumo de agua | 250,00 | 230,00 | 210,00 |

| TRATAMIENTO V4H2P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1260,00 | 1280,00 | 1240,00 |
| Consumo de agua | 240,00 | 220,00 | 260,00 |

| TRATAMIENTO V4H3P1 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1240,00 | 1260,00 | 1255,00 |
| Consumo de agua | 260,00 | 240,00 | 245,00 |

| TRATAMIENTO V1H1P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1290,00 | 1330,00 | 1360,00 |
| Consumo de agua | 210,00 | 170,00 | 140,00 |

| TRATAMIENTO V1H2P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1290,00 | 1300,00 | 1295,00 |
| Consumo de agua | 210,00 | 200,00 | 205,00 |

| TRATAMIENTO V1H3P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1315,00 | 1325,00 | 1310,00 |
| Consumo de agua | 185,00 | 175,00 | 190,00 |

| TRATAMIENTO V2H1P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1260,00 | 1275,00 | 1250,00 |
| Consumo de agua | 240,00 | 225,00 | 250,00 |

| TRATAMIENTO V2H2P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1260,00 | 1250,00 | 1230,00 |
| Consumo de agua | 240,00 | 250,00 | 270,00 |

| TRATAMIENTO V2H3P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1240,00 | 1210,00 | 1175,00 |
| Consumo de agua | 260,00 | 290,00 | 325,00 |

| TRATAMIENTO V3H1P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1315,00 | 1290,00 | 1350,00 |
| Consumo de agua | 185,00 | 210,00 | 150,00 |

| TRATAMIENTO V3H2P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1305,00 | 1260,00 | 1280,00 |
| Consumo de agua | 195,00 | 240,00 | 220,00 |

| TRATAMIENTO V3H3P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1265,00 | 1290,00 | 1270,00 |
| Consumo de agua | 235,00 | 210,00 | 230,00 |

| TRATAMIENTO V4H1P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1260,00 | 1290,00 | 1190,00 |
| Consumo de agua | 240,00 | 210,00 | 310,00 |

| TRATAMIENTO V4H2P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1270,00 | 1240,00 | 1250,00 |
| Consumo de agua | 230,00 | 260,00 | 250,00 |

| TRATAMIENTO V4H3P0 | I | II | III |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Volumen inicial | 1500,00 | 1500,00 | 1500,00 |
| Volumen final | 1200,00 | 1210,00 | 1255,00 |
| Consumo de agua | 300,00 | 290,00 | 245,00 |

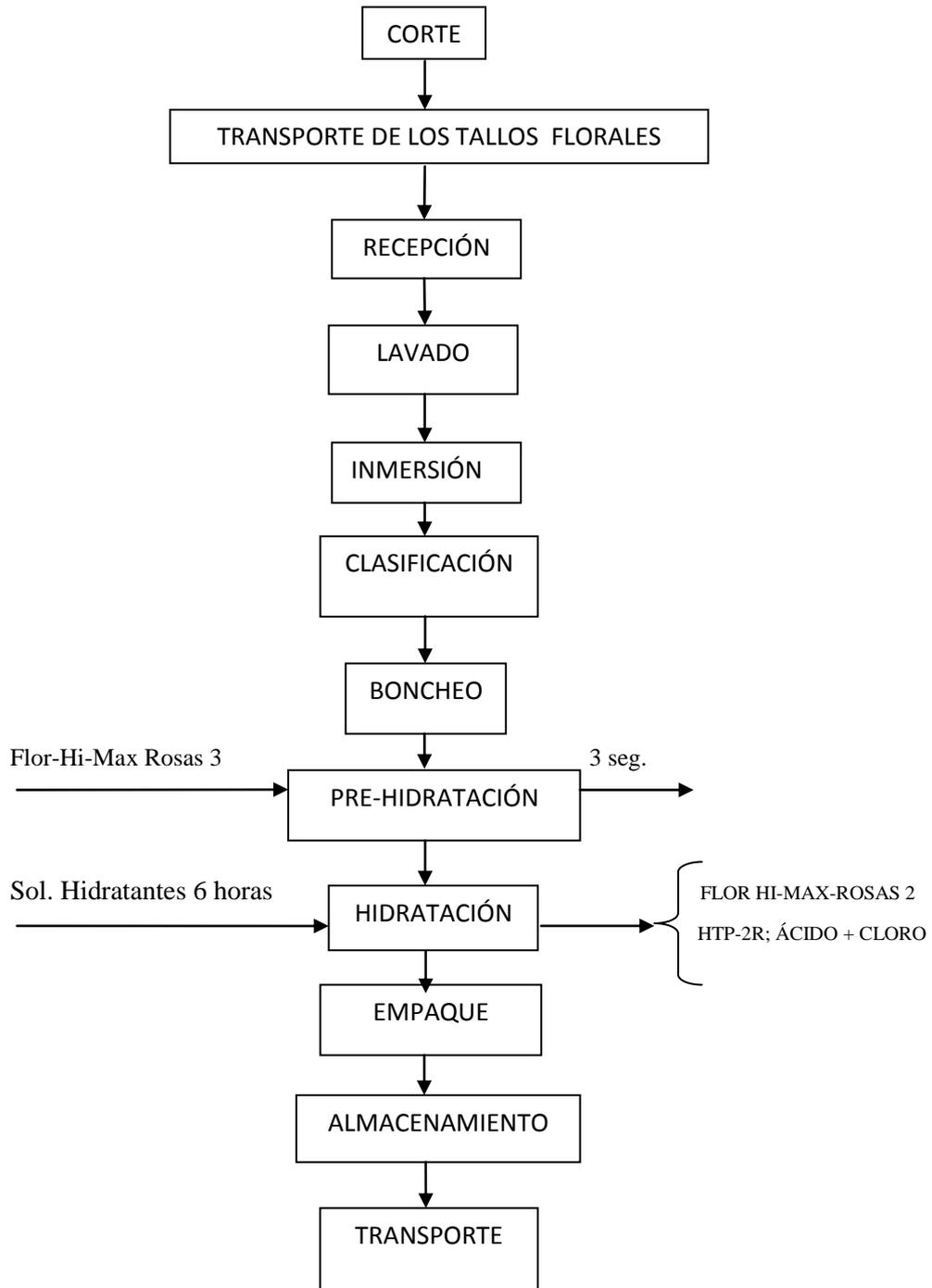
ANEXO 6

Distribución de los tratamientos en el ensayo.

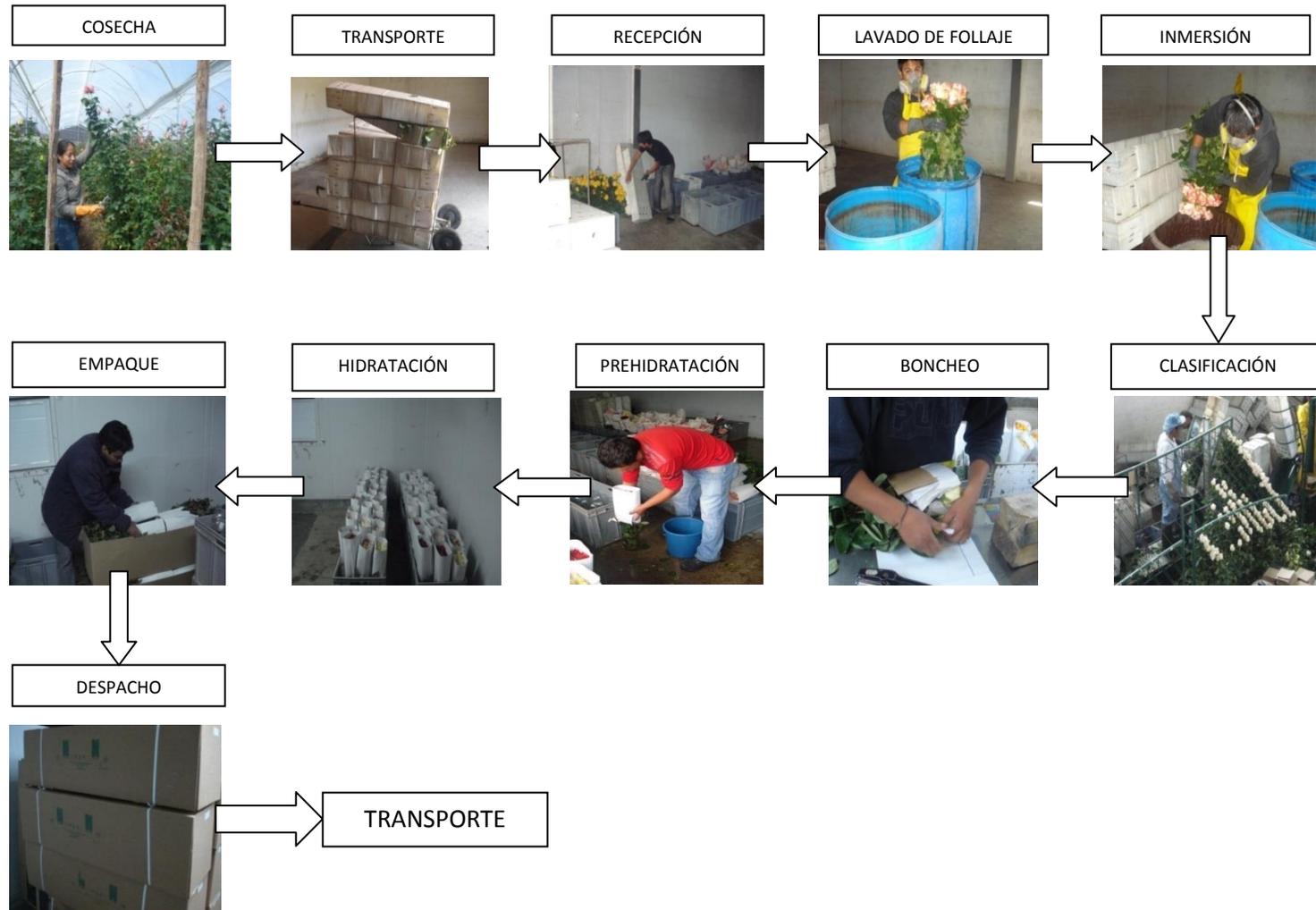
| | | |
|-----|-----|-----|
| T44 | T5 | T65 |
| T32 | T4 | T46 |
| T62 | T13 | T55 |
| T16 | T69 | T22 |
| T67 | T28 | T47 |
| T17 | T34 | T49 |
| T14 | T7 | T35 |
| T31 | T15 | T39 |
| T9 | T8 | T11 |
| T41 | T66 | T64 |
| T27 | T33 | T29 |
| T21 | T59 | T58 |
| T63 | T1 | T43 |
| T38 | T36 | T50 |
| T12 | T53 | T57 |
| T25 | T61 | T54 |
| T19 | T6 | T23 |
| T68 | T71 | T37 |
| T48 | T40 | T72 |
| T10 | T56 | T52 |
| T20 | T30 | T51 |
| T26 | T2 | T70 |
| T18 | T24 | T3 |
| T42 | T45 | T60 |

ANEXO 7

Diagrama de bloques Post-Cosecha de rosas



PROCESO DE POST-COSECHA DE ROSAS



FOTOGRAFÍAS

VARIEDAD FULL HOUSE



Fotografía 1. Variedad Full House en invernadero.



Fotografía 2. Variedad Full House en invernadero.

VARIEDAD ALAMBRA



Fotografía 3. Variedad Alambra en invernadero.



Fotografía 4. Variedad Alambra en invernadero.

VARIEDAD DOLCE VITA



Fotografía 5. Variedad Dolce Vita en invernadero.



Fotografía 6. Variedad Dolce Vita en invernadero.

VARIEDAD PEACH AVALANCHE



Fotografía 7. Variedad Peach Avalanche en invernadero.



Fotografía 8. Variedad Peach Avalanche en invernadero.

LAVADO DE FLOREROS



Fotografía 9. Lavado de floreros en la finca.



Fotografía 10. Lavado de floreros en la finca.

PREPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES HIDRATANTES



Fotografía 11. Preparación de las soluciones hidratantes en post-cosecha.



Fotografía 12. Preparación de las soluciones hidratantes en post-cosecha.

FORMACIÓN DE BONCHES



Fotografía 13. Formación de bonches en post-cosecha.



Fotografía 14. Formación de bonches en post-cosecha.

BONCHES



Fotografía 15. Bonches de rosas en post-cosecha.



Fotografía 16. Bonches de rosas en post-cosecha.



Fotografía 17. Bonches de rosas en post-cosecha.



Fotografía 18. Bonches de rosas en post-cosecha.



Fotografía 19. Bonches de la variedad Alambra.



Fotografía 20. Bonches de la variedad Dolce Vita.



Fotografía 21. Bonch de la variedad Full House.



Fotografía 22. Bonch de la variedad P. Avalanche.

COLOCACIÓN EN FLOREROS



Fotografía 23. Colocación de los ramos en florero.



Fotografía 24. Colocación de los ramos en florero.

HIDRATACIÓN



Fotografía 25. Hidratación en cuarto de pre-frío.



Fotografía 26. Hidratación en cuarto de pre-frío.



Fotografía 27. Hidratación en cuarto de pre-frío.



Fotografía 28. Hidratación en cuarto de pre-frío.

ALMACENAMIENTO



Fotografía 29. Almacenamiento de las rosas en el cuarto frío.



Fotografía 30. Almacenamiento de las rosas en el cuarto frío.

EMPAQUE Y ZUNCHADO



Fotografía 31. Empacado de los ramos.



Fotografía 32. Empacado de los ramos.



Fotografía 33. Zunchado de los ramos.



Fotografía 34. Cajas listas para el despacho.

EVALUACIÓN DE LA VIDA EN FLORERO



Fotografía 35. Evaluación en florero.



Fotografía 36. Evaluación en florero.



Fotografía 37. Evaluación en florero.



Fotografía 38. Evaluación en florero.

ELABORACIÓN CARTOGRÁFICA

MAPA BASE

El mapa base de acuerdo a la normativa contiene los detalles de:

- Vías
- Curvas de nivel
- Ríos (drenajes)
- Comunidades
- Centros poblados

MAPA DE USO ACTUAL DEL SUELO

El mapa de uso actual del suelo muestra el uso que se les da a los suelos actualmente, la simbología está dada de acuerdo a la fuente SIAGRO y ECOCIENCIA. Los mapas realizados constan de una descripción y los símbolos para dicha descripción que se han puesto en la leyenda para mayor comprensión.

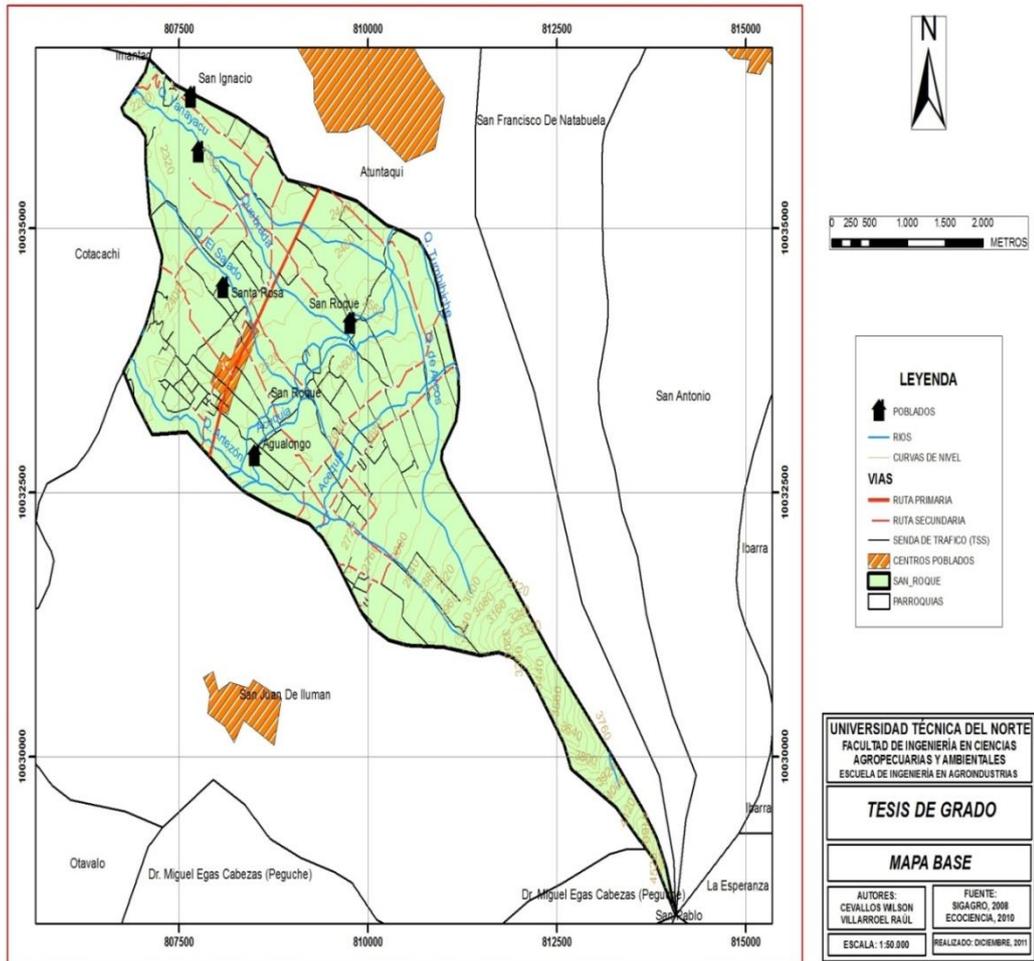
MAPA DE USO POTENCIAL DEL SUELO

El uso potencial del suelo describe las aptitudes agrícolas del suelo, es decir para lo que están aptas las tierras (las tierras casi no se encuentran destinadas a su uso potencial)

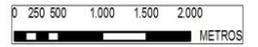
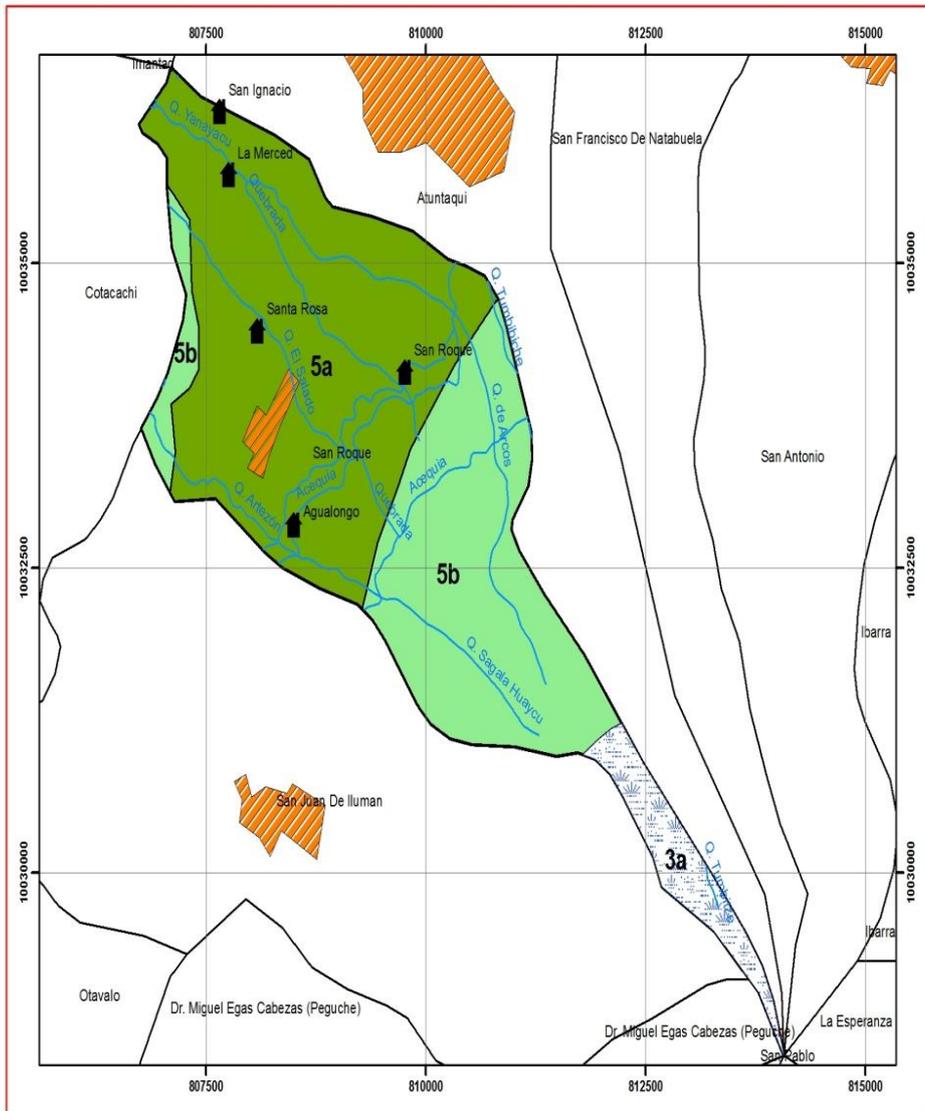
MAPA DE COBERTURA VEGETAL

La cobertura vegetal describe de acuerdo a la metodología indicada por CIDIAT el tipo de cubierta que tienen actualmente las tierras. La simbología está regulada a nivel nacional de acuerdo al índice de protección de cada tipo de cobertura.

PARROQUIA SAN ROQUE



PARROQUIA SAN ROQUE



LEYENDA

- POBLADOS
- RIOS
- CENTROS POBLADOS
- COBERTURA VEGETAL 1**
- TIPO DE COBERTURA**
- 5b CULTIVOS ANUALES SIN TERRAZAS
- 5a CULTIVOS ANUALES SOBRE TERRAZAS
- 3a PASTIZALES COMPLETOS DE PLANTAS VIVACES
- SAN_ROQUE
- PARROQUIAS

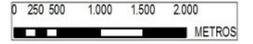
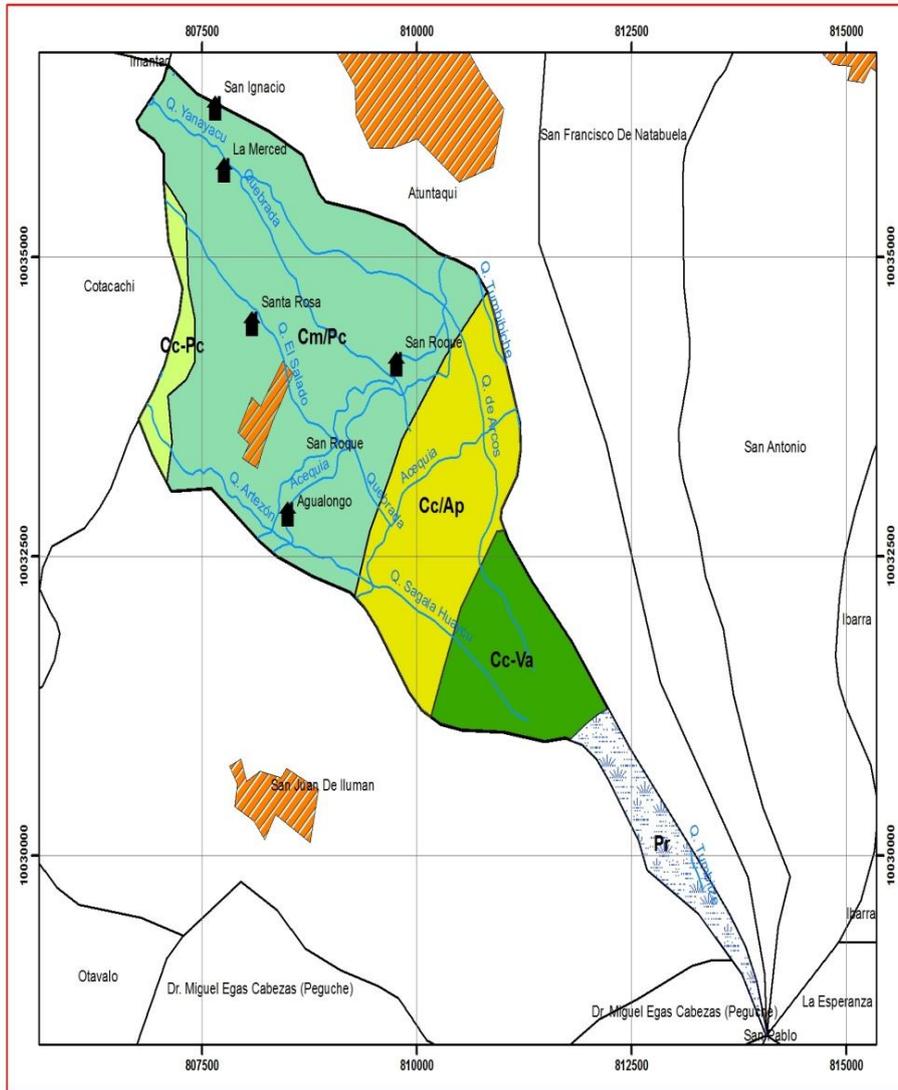
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
 AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
 ESCUELA DE INGENIERÍA EN AGROINDUSTRIAS

TESIS DE GRADO

MAPA DE COBERTURA VEGETAL

| | |
|--|---|
| AUTORES: CEVALLOS WILSON VILLARROEL RAÚL | FUENTE: SIGAGRO, 2008 CIDAT, 1984 |
| ESCALA: 1:50.000 | REALIZADO: DICIEMBRE, 2011 |

PARROQUIA SAN ROQUE



LEYENDA

- POBLADOS
- RIOS
- CENTROS POBLADOS
- USO ACTUAL DEL SUELO**
- 100% PRAIRIA
- 50% CULTIVOS CICLO CORTO CON 50% PASTOS CULTIVADOS
- 50% CULTIVOS CICLO CORTO CON 50% VEGETACION ARBUSTIVA
- 70% MAIZ CON 30% PASTO CULTIVADO
- 70% MAIZ CON 30% PASTO CULTIVADO
- SAN ROQUE
- PARROQUIAS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
 AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
 ESCUELA DE INGENIERÍA EN AGRINDUSTRIAS

TESIS DE GRADO

MAPA DE USO ACTUAL DEL SUELO

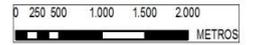
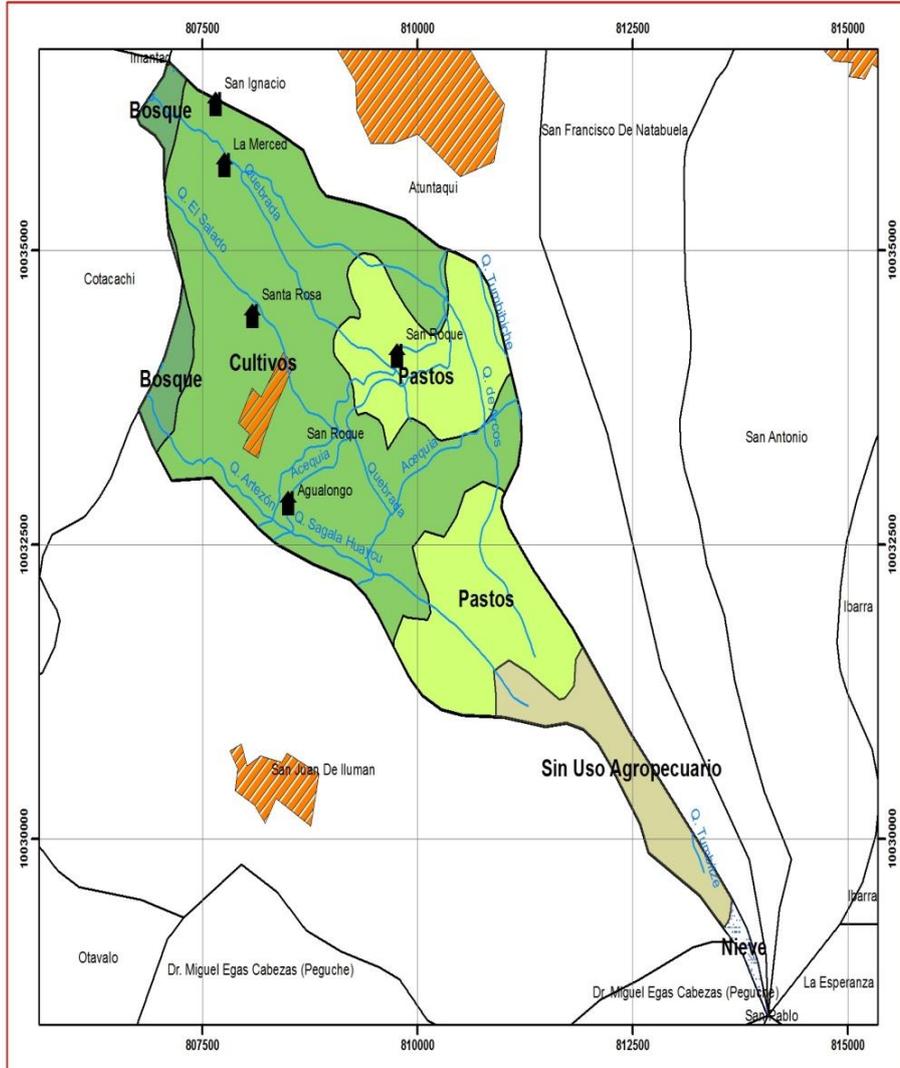
AUTORES:
 CEVALLOS WILSON
 VILLARROEL RAUL

FUENTE:
 SIGAGRO, 2008
 ECOCIENCIA, 2010

ESCALA: 1:50.000

REALIZADO: DICIEMBRE, 2011

PARROQUIA SAN ROQUE



LEYENDA

- POBLADOS
- RIOS
- CENTROS POBLADOS

USO POTENCIAL DEL SUELO

DESCRIPCIÓN

- Bosque
- Cultivos
- Pastos
- Nieve
- Sin Uso Agropecuario
- SAN ROQUE
- PARROQUIAS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
 AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES
 ESCUELA DE INGENIERÍA EN AGROINDUSTRIAS

TESIS DE GRADO

**MAPA DE USO POTENCIAL
 DEL SUELO**

| | |
|--|---|
| AUTORES: CEVALLOS WILSON VILLARROEL RAÚL | FUENTE: SIGAGRO, 2008 ECCOENCIA, 2010 |
| ESCALA: 1:50.000 | REALIZADO: DICIEMBRE, 2011 |