



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**EVALUACIÓN DEL POLÍMERO A BASE DE POTASIO (LUCUASORB)
APLICANDO TRES DOSIS Y DOS LÁMINAS DE RIEGO EN EL
CULTIVO DE ROSAS (VARIEDAD DEJAVO) EN LA FINCA FLOWER
VILLAGE “ITULCACHI – PIFO – PICHINCHA”**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD
ESTATAL DE BOLÍVAR A TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE,
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

AUTOR:

MIGUEL ROBERTO CANENCIA C.

DIRECTOR DE TESIS:

ING. AGR. JOSÉ SÁNCHEZ M. Mg

GUARANDA – ECUADOR

2012

**EVALUACIÓN DEL POLÍMERO A BASE DE POTASIO (LUCUASORB)
APLICANDO TRES DOSIS Y DOS LÁMINAS DE RIEGO EN EL
CULTIVO DE ROSAS (VARIEDAD DEJAVO) EN LA FINCA FLOWER
VILLAGE “ITULCACHI – PIFO – PICHINCHA”**

REVISADO POR:

**ING. JOSÉ SÁNCHEZ M. Mg
DIRECTOR DE TESIS**

**ING. CARLOS MONAR. B. M.Sc.
BIOMETRISTA**

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE
CALIFICACIÓN DE TESIS.**

**ING. BOLÍVAR ESPÍN
ÁREA TÉCNICA**

**ING. NELSON MONAR. G. M.Sc.
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA**

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación va dedicado a mis amados hijos Ana y Mateo, esperando que el presente sea un ejemplo para que pueda alcanzar y superar en el futuro; a mi Madre, quien con el pasar de los años me ha enseñado a alcanzar las metas que uno se propone y seguir los sueños hasta hacerlos realidad.

De igual manera dedico a mis hermanos y amigos que en el transcurso de estos años me han acompañado brindándome su apoyo, solidaridad, comprensión y motivación para alcanzar tan anhelada meta. Finalmente a todas las personas que de una u otra manera formaron parte de este sueño que hoy se torna realidad. Gracias.

Miguel Canencia

AGRADECIMIENTO

Un especial agradecimiento a mi querida esposa, ya que gracias a su constante apoyo y comprensión a lo largo de mis años de estudio permitió mantenerme siempre firme y respaldado.

A la Universidad Estatal de Bolívar, que gracias a su iniciativa de expandir el desarrollo académico contribuyendo al desarrollo del país, nos dio la oportunidad de pertenecer a una de sus facultades, que representada por sus maestros, nos supieron entregar lo mejor de su preparación, sabiduría formando profesionales competentes.

A la empresa florícola auspiciante del presente trabajo “FLOUER VILLAGE.” En especial al Ing. Guillermo Salcedo (Gerente Técnico), por haber apoyado el desarrollo de esta investigación.

A los Miembros del Tribunal de Tesis y las autoridades de la Facultad por su aporte en la aprobación y agilización de este trabajo. Y de manera especial al Ing. Carlos Monar B, en calidad de Biometrista, Ing. José Sánchez Director de tesis, Ing. Nelson Monar G, en Redacción Literaria por su participación voluntaria y generosa en la culminación del presente trabajo y al Ing. Bolívar Espín en su participación en el Área Técnica.

A todos y cada uno de los profesores, quienes semana a semana impartieron sus conocimientos, formando mi espíritu para la lucha en el difícil mundo del que hacer profesional.

Miguel Canencia

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
I. INTRODUCCIÓN¹	
II. REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1 Descripción de la especie	4
2.2 Origen y Clasificación	4
2.3 Taxonomía	4
2.4 Caracteres Botánicos	5
2.4.1 Raíz	5
2.4.2 Tallo	5
2.4.3 Hojas	5
2.4.4 Flores	5
2.4.5 Fruto	5
2.5 Requerimientos edafoclimáticos	6
2.5.1 Temperatura	6
2.5.2 Iluminación	6
2.5.3 Ventilación	7
2.5.4 Humedad relativa	7
2.6 Nutrientes	8
2.6.1 Nutrientes Primarios	8
2.6.1.1 Nitrógeno	8
2.6.1.2 Fósforo	8
2.6.1.3 Potasio	9
2.6.2 Nutrientes Secundarios	9
2.6.2.1 Calcio	9
2.6.2.2 Magnesio	10
2.6.2.3 Azufre	10
2.6.3 Micronutrientes	10

2.6.3.1	Boro	11
2.6.3.2	Cobre	11
2.6.3.3	Hierro	11
2.6.3.4	Manganeso	12
2.6.3.5	Molibdeno	12
2.7	Plagas y Enfermedades	13
2.7.1	Plagas	13
2.7.1.1	Arañita roja (<i>Tetranychusurticae</i>)	13
2.7.1.2	Áfidos, pulgón verde (<i>Macrosiphumrosae</i>)	13
2.7.1.3	Nemátodos (<i>Meloidogynesp</i> , <i>Pratilenchussp</i> , <i>Xiphinemasp</i>)	14
2.7.1.4	Trips (<i>Frankliniellaoccidentalis</i>)	14
2.7.2	Enfermedades	15
2.7.2.1	Oídio o cenicilla	15
2.7.2.2	Mildiu veloso (<i>Peronosporasparsa</i>)	15
2.7.2.3	Botrytis (Botrytiscinerea)	16
2.7.2.4	Mancha Negra (<i>Diplocarponrosae</i>)	16
2.7.2.5	Roya (<i>Phragmidiumdisciflorum</i>)	17
2.8	Reguladores de Crecimiento	17
2.8.1	Crecimiento	17
2.8.2	Hormonas Vegetales	18
2.8.2.1	Auxinas	18
2.8.2.2	Giberalinas	20
2.8.2.3	Citoquininas	20
2.8.2.4	Ácido absícico	21
2.8.2.5	Etileno	21
2.8.2.6	Brasinoesteroides	22
2.8.3	Polímeros	23
2.8.3.1	¿Qué son polímeros?	23
2.8.3.2	Concepto y clasificación	24
2.8.3.3	Polimerización y estructura	25
2.8.3.4	Polímeros a base de potasio	26
2.8.3.4.1	Especificaciones Técnicas	27

2.8.3.4.2	Ventajas	27
2.8.3.4.3	Desventajas	28
2.8.3.4.4	Importancia del aire en el suelo	28
2.8.3.4.5	Cálculo de dosis del gel	28
2.9	Requerimientos de agua y fertilización	29
2.9.1	Cantidad de agua para cada riego	29
2.9.2	Evapotranspiración	29
2.9.3	Retención y disponibilidad de agua	31
2.9.4	Medición de agua en el suelo	33
2.9.5	Métodos de riego	33
2.9.5.1	Métodos de riego por goteo tradicional	33
2.9.5.2	Métodos de riego por pulsos	34
2.9.5.3	Fertiriego	34
2.9.6	Tensiómetro	35
2.10	Manejo del Cultivo	36
2.10.1	Cultivo en el invernadero	36
2.10.2	Preparación de suelo	36
2.10.3	Plantación	37
2.10.4	Fertilización	37
2.10.5	Formación de planta y poda	38

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1	Materiales	40
3.1.1	Ubicación del experimento	40
3.1.2	Situación geográfica y climática	40
3.1.3	Zona de vida	40
3.2	Material experimental	40
3.3	Material de campo	41
3.4	Materiales de oficina	41
3.5	Métodos	41
3.5.1	Factores en estudio	41

3.5.2	Tratamientos	42
3.5.3	Análisis estadístico	42
3.5.3.1	Diseño experimental	42
3.5.3.2	Tratamientos y repeticiones	42
3.5.3.3	Disposición de las Unidades Experimentales	43
3.5.3.4	Tipo de análisis	43
3.5.3.4.1	Análisis de varianza	43
3.5.3.4.2	Prueba de Tukey para factor A e Interacción A X B	44
3.5.3.4.3	Análisis de efecto principal para lámina de riego	44
3.5.3.4.4	Análisis de correlación y regresión lineal	44
3.5.3.4.5	Análisis económico de la relación B/C y relación I/C	44
3.6	Métodos de evaluación y datos tomados	44
3.6.1	Desarrollo radicular (DR)	44
3.6.2	Desarrollo de yemas de injerto (LI)	44
3.6.3	Número de botones (NB)	44
3.6.4	Largo de tallo (LT)	45
3.6.5	Diámetro de tallo (DT)	45
3.6.6	Largo de botón (LB)	45
3.6.7	Diámetro de botón (DB)	45
3.6.8	Largo de hoja (LH)	46
3.6.9	Ancho de hoja (AH)	46
3.6.10	Días a la floración del botón (DFB)	46
3.6.11	Días desde el descabece hasta el 50% de botones a florados (DDF)	46
3.6.12	Incidencia de plagas (IP)	46
3.6.13	Incidencia de enfermedades (IE)	47
3.6.14	Productividad (P)	47
3.7	Manejo del ensayo	47
3.7.1	Análisis de suelo	47
3.7.2	Preparación del suelo y aplicación del polímero	48
3.7.3	Siembra del patrón (Natal Bray)	48
3.7.4	Labores culturales	48

3.7.5	Control de plagas y enfermedades	49
3.7.6	Injerto y agobio del patrón	50
3.7.7	Retiro de plástico	50
3.7.8	Poda de formación	51
3.7.9	Pinch	51
3.7.10	Corte de tallo secundario	51
3.7.11	Corte de tallo principal de variedad injertada	51
3.7.12	Cosecha	51

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1	Desarrollo radicular a los 40 días (DR), Desarrollo de yemas a los 60 Días (LI), Días desde injerto hasta el primer botón (DFB), Días desde el descabece hasta el 50% de cosecha (DDC), Botones cosechados (BC)	52
4.2	Largo de tallo (LT), diámetro de tallo (DT), largo de botón (LB), ancho de botón (DB)	60
4.3	Largo de hoja (LH), ancho de hoja (AH), productividad (P)	67
4.4	Incidencia de plagas y enfermedades	74
4.5	Análisis de Correlación y Regresión	76
4.6	Análisis económico de la relación B/C y relación I/C	78

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.	Conclusiones	82
5.2.	Recomendaciones	83

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1	Resumen	84
6.2	Summary	86

VII. BIBLIOGRAFÍA 87

ANEXOS

- 1 Mapa de ubicación
- 2 Tabla de dosis para fertirriego
- 3 Base de Datos
- 4 Fotografías de desarrollo de toda la investigación
- 5 Glosario

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1	Respuesta de la dosis de polímero en la variable DR a los 40 días de trasplante patrón	54
Gráfico N°2	Respuesta de dosis de polímero en la variable LI a los 60 días de injertada la variedad	54
Gráfico N°3	Respuesta de la dosis de polímero en la variable DFB	54
Gráfico N°4	Respuesta de la dosis de polímero en la variable DDF	55
Gráfico N°5	Respuesta de la dosis de polímero en la variable BC	55
Gráfico N°6	Respuesta de la dosis de polímero en la variable DR a los 40 días injertada la variedad	56
Gráfico N°7	Efecto principal de lámina de riego en la variable LI a los 60 días de injertada la variedad	56
Gráfico N°8	Efecto principal de lámina de riego en la variable DFB	56
Gráfico N°9	Efecto principal de lámina de riego en la variable DDF	57
Gráfico N°10	Efecto principal de lámina de riego en la variable BC	57
Gráfico N°11	Respuesta de la dosis de polímero en la variable LT	62
Gráfico N°12	Respuesta de la dosis de polímero en la variable DT	62
Gráfico N°13	Respuesta de la dosis de polímero en la variable LB	62
Gráfico N°14	Respuesta de la dosis de polímero en la variable DB	63
Gráfico N°15	Efecto principal de lámina de riego en la variable LT	63
Gráfico N°16	Efecto principal de lámina de riego en la variable DT	63
Gráfico N°17	Efecto principal de lámina de riego en la variable LB	64
Gráfico N°18	Efecto principal de lámina de riego en la variable DB	64
Gráfico N°19	Respuesta de la dosis de polímero en la variable LH	69
Gráfico N°20	Respuesta de la dosis de polímero en la variable AH	69
Gráfico N°21	Respuesta de la dosis de polímero en la variable P	69
Gráfico N°22	Efecto principal para factor B, variable LH	70
Gráfico N°23	Efecto principal para factor B, variable AH	70
Gráfico N°24	Efecto principal para factor B, variable P	70

Gráfico N°25	Incidencia de Trips en el cultivo de rosas	72
Gráfico N°26	Incidencia de Ácaros en el cultivo de rosas	73
Gráfico N°27	Incidencia de Áfidos en el cultivo de rosas	73
Gráfico N°28	Incidencia de Botrytis en el cultivo de rosas	73
Gráfico N°29	Incidencia de Oídio en el cultivo de rosas	74
Gráfico N°30	Incidencia de Mildiu vellosa en el cultivo de rosas	74
Gráfico N°31	Coefficiente de Correlación (r)	76
Gráfico N°32	Coefficiente de Regresión Lineal (b)	77
Gráfico N°33	Coefficiente de Determinación	77

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios en dosis de polímeros en variables: DR; LI; DFB; DDF; y BC	51
Cuadro N° 2	Análisis de efecto principal para láminas de riego (factor B) en las variables: DR; LI; DFB; DDF y BC	52
Cuadro N° 3	Resultado de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios a factor A en las variables: LT; DT; LB y DB	
Cuadro N° 4	Análisis de efecto principal para láminas de riego (factor B) en las variables: LT; DT; LB y DB	59
Cuadro N° 5	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de polímeros en las variables: LH; AH; y P	60
Cuadro N° 6	Análisis de efecto principal para láminas de riego (factor B) en las variables: LH; AH y P	67
Cuadro N° 7	Promedios de incidencia de plagas y enfermedades	71
Cuadro N° 8	Tolerancia de plagas y enfermedades (Finca FlowerVillage)	73
Cuadro N° 9	Análisis de Correlación y Regresión Lineal	75
Cuadro N° 10	Análisis económico de la relación B/C y relación I/C	77
Cuadro N° 11	Promedios de botones cosechados (BC) para factor A (dosis de polímero).	79
Cuadro N° 12	Promedios de botones cosechados (BC) para factor B (láminas de riego).	79
Cuadro N° 13	Promedios de botones cosechados (BC) para interrelación AxB.	79
Cuadro N° 14	Análisis parcial de costos que varían y rendimientos	80
Cuadro N° 15	Evaluación general del análisis económico de la relación B/C y relación I/C en rendimientos por ha.	81

I. INTRODUCCIÓN

De China vinieron variedades definidas y llevaron a Europa en los barcos que transportaban el té; de ahí su nombre Híbridos de Té. Estas variedades se cruzaron con las nativas europeas, especialmente del sur de Europa y dieron origen a una gran variedad de rosas; esto data de principios del siglo XVIII, y se caracterizaron por tener un botón grande y tallos largos. (Fainstein, R. 1996)

A principios de 1900, se empezaron a producir en Estados Unidos y Europa las rosas en forma comercial y se propagaron las variedades al resto del Mundo.

Uno de los rubros más importantes para nuestro país es el cultivo de las rosas, que son muy apetecidas en el mercado internacional por su color, longitud de tallo y calidad, y cuyo volumen de exportación aporta significativamente al desarrollo del país.

La actividad florícola demanda gran cantidad de mano de obra, razón por la cual se ha convertido en una fuente generadora de empleo.

Pero para su producción y desarrollo de esta industria, demanda de grandes volúmenes de agua, por lo que se torna indispensable la correcta aplicación y utilización de la misma.

En el país existen 80 cuencas hidrográficas calificadas por el ex - Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos cuyo volumen y calidad del agua están siendo seriamente afectadas debido al incremento poblacional y principalmente por los fenómenos de la deforestación, erosión y sedimentación. (Plaster, J. 2000)

Las cuencas son los “vasos receptores” más importantes de agua dulce en el mundo que dan inicio a los sistemas hidrológicos que se comportan excepcionalmente estables, pero también se trata de las zonas más propensas a la pérdida de la vegetación forestal y como consecuencia, la erosión de su superficie. (Plaster, J. 2000)

El agua en el mundo está distribuida de la siguiente manera: el 97.5% del agua del planeta es salada o sea inútil para riego, consumo humano y de animales; del 2.5% restante sólo es aprovechable el 0.26 %, de lo cual, la agricultura utiliza el 79%.

En Ecuador las fuentes de agua son muy privilegiadas, gracias a la ubicación geográfica, la presencia de la Cordillera de los Andes y la influencia de las corrientes marinas determinan que el Ecuador disponga de climas tan variados y formaciones vegetales tan diversas, situándose entre los 10 países de mayor biodiversidad del mundo.

Sin embargo debido al calentamiento global del planeta, la contaminación, el deficiente manejo de los recursos naturales, este líquido vital se afecta en cantidad y calidad, poniendo en serio riesgo la seguridad y soberanía alimentaria. (Monar, C. 2012)

Dentro de la industria actualmente existen alternativas de ahorro para el consumo del agua. Uno de ellos es la utilización de polímeros absorbentes.

Un polímero (del griego *poly*, muchos; *meros*, parte, segmento) es una sustancia cuyas moléculas son, por lo menos aproximadamente, múltiplos de unidades de peso molecular bajo. Los cristales LUQUASORB son un Hidrogel que absorbe agua cientos de veces su peso y la proporciona paulatinamente a las raíces de todo tipo de plantas.

El producto mejora las características del suelo, como son la retención y disponibilidad del agua, la aireación y la descompactación. Su aplicación en la agricultura, invernaderos y viveros, el sector forestal y la arquitectura paisajista pueden reducir el uso de agua hasta en más del 50%. Agregando el gel al sustrato, se incrementa el rendimiento, el crecimiento y la sobrevivencia de las plantas.

En esta investigación se plantearon los siguientes objetivos:

Validar el efecto de tres dosis del polímero Lucuasorb sobre la longitud del tallo y del botón floral.

Evaluar dos láminas de riego y su efecto en el desarrollo del área foliar en el cultivo de rosas variedad Dejavo.

Realizar un análisis económico por actividades de la Relación B/C y Relación I/C del mejor tratamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Descripción de la especie

2.2. Origen

Según la taxonomía generalmente aceptada, existen 120 especies pertenecientes al género *Rosa*, que se encuentran en ciertas zonas templadas del hemisferio Norte y las Zonas subtropicales del mundo. Esto abarca desde el círculo polar hasta Nuevo México, hasta Etiopía y el Himalaya, Bengala y el sur de China en el Lejano Oriente. La clasificación se complica debido a la gran cantidad de nombres publicados, muchos de ellos inconsistentes y mal definidos. El desarrollo de híbridos por entrecruzamiento por muchos siglos, hace casi imposible distinguir las especies puras de los híbridos, así como también las rosas de jardín con nombres latinos y los sinónimos. (Hortitecnia, Ltda. 2003)

De las muchas especies solamente 8 provenientes de tres regiones geográficas diferentes (Lejano oriente, Europa y parte oriental del Mediterráneo) han contribuido al desarrollo de las variedades modernas de rosa. (Hortitecnia, Ltda. 2003)

2.3 Taxonomía

Reino: Vegetal

Subreino: Fanerógamos

División: Antofitas

Clase: Dicotiledóneos

Orden: Rosales

Familia: Rosáceas

Género: *Rosas*

Especie: Híbrido

Nombre científico: *Rosassp*(Hortitecnia, Ltda. 2003)

2.4. Características botánicas

2.4.1. Sistema radicular

El sistema radicular del rosal es proporcionalmente pequeño (aproximadamente entre el 5-10% del peso total). Al eliminar una parte foliar estamos dañando también las raíces. (Fainstein, R.1997)

2.4.2. Tallo

El tallo acaba siempre en una flor, puede ser espinoso o no; eso depende de la variedad, y no necesita ningún estímulo exterior para pasar de sus fases vegetativas a la reproductiva.(Fainstein, R. 1997)

2.4.3. Hojas

Las hojas son compuestas (imparipinada), generalmente de color verde oscuro, brillante, con tres, cinco o siete folíolos de forma ovalada con el borde dentro y a veces con espátulas, es decir pequeñas expansiones en la base de la misma. (Boffelli, E. 1995)

2.4.4. Flores

Las flores son hermafroditas, solas en el extremo de las ramas o reunidas en forma de ramilletes. Cuando están cerradas se aprecian claramente los cinco sépalos verdes que envuelven la flor y que se mantienen también con el fruto. (Boffelli, E. 1995)

2.4.5. Fruto

Los frutos son pequeños aquenios óseos envueltos y recluidos en el abultamiento del receptáculo impropriamente llamado fruto, o mejor baya. (Boffelli, E. 1995)

2.5. Requerimientos Edafoclimáticos

2.5.1. Temperatura

Para la mayoría de cultivadores de rosas, las temperaturas óptimas de crecimiento son de 17°C a 25°C con una mínima de 15°C durante la noche y una máxima de 28°C durante el día. Pueden mantenerse valores ligeramente inferiores o superiores durante periodos relativamente cortos sin que se produzcan serios daños, pero una temperatura nocturna continuamente por debajo de los 15°C retrasa el crecimiento de la planta, produce flor con gran número de pétalos y deformes en el caso de que abran. Temperaturas excesivamente elevadas también dañan la producción, apreciando flores más pequeñas de lo normal, con escasos pétalos y de color más cálido. <http://www.infoagro.com..htp>.

2.5.2. Iluminación

El índice de crecimiento para la mayoría de los cultivares de rosa sigue la curva total de luz a lo largo del año. Así, en los meses de verano, cuando prevalecen elevadas intensidades luminosas y larga duración del día, la producción de flores es más alta que en los meses de invierno, mejorando la productividad por planta.

Una práctica muy utilizada en Holanda consiste en una irradiación durante 16 horas, con un nivel de iluminación de hasta 3.000 lux (lámparas de vapor de sodio), pues de este modo se mejora la producción invernal en calidad y cantidad.

No obstante, a pesar de tratarse de una planta de día largo, es necesario el sombreo u oscurecimiento durante el verano e incluso la primavera y el otoño, dependiendo de la climatología del lugar, ya que elevadas intensidades luminosas van acompañadas de un calor intenso. La primera aplicación del oscurecimiento deberá ser ligera, de modo que el cambio de la intensidad luminosa sea progresivo.

Se ha comprobado que en lugares con días nublados y nevadas durante el invierno, podría ser ventajosa la iluminación artificial de las rosas, debido a un aumento de la producción, aunque siempre hay que estudiar los aspectos económicos para determinar la rentabilidad.

2.5.3. Ventilación y CO₂

En muchas zonas las temperaturas durante las primeras horas del día son demasiado bajas para ventilar y, sin embargo, los niveles de CO₂ son limitantes para el crecimiento de la planta. Bajo condiciones de invierno en climas fríos donde la ventilación diurna no es económicamente rentable, es necesario aportar CO₂ para el crecimiento óptimo de la planta, elevando los niveles a 1.000 ppm. Asimismo, si el cierre de la ventilación se efectúa antes del atardecer, a causa del descenso de la temperatura, los niveles de dióxido de carbono siguen reduciéndose debido a la actividad fotosintética de las plantas.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que las rosas requieren una humedad ambiental relativamente elevada, que se regula mediante la ventilación y la nebulización o el humedecimiento de los pasillos durante las horas más cálidas del día. <http://www.infoagro.com..htp>.

La aireación debe poder regularse, de forma manual o automática, abriendo los laterales y las cumbres, apoyándose en ocasiones con ventiladores interiores o incluso con extractores (de presión o sobre presión). Ya que así se produce una bajada del grado higrométrico y el control de ciertas enfermedades. <http://www.infoagro.com..htp>.

2.5.4. Humedad relativa

Un descenso de la humedad relativa por debajo del 60% puede acarrear determinadas disfunciones fisiológicas en algunos cultivares como la deformación de botones, mejor desarrollo de las hojas, vegetación pobre, defoliación total, etc.

Si por el contrario la humedad relativa es demasiada alta puede ocasionar enfermedades tipo Botrytis.

2.6. Nutrientes

2.6.1. Primarios

Denomina así porque normalmente la tierra no puede suministrarlos en las cantidades relativas altas que se necesita para el desarrollo saludable del rosal. Las plantas engullen materialmente los elementos alimenticios primarios. (Fainstein, R. 1997)

2.6.1.1. Nitrógeno

Brinda un color verde intenso a las hojas, produce un incremento en el número de células y el tamaño de estas. Si se les suministra desbalanceado, puede retardar la floración. En una deficiencia de oxígeno las hojas se ponen de color verde claro y se reduce el tamaño; en deficiencias agudas se caen las hojas y se interrumpe la formación de botones. Un bajo nivel de nitrógeno reduce la producción de rosas, pero no influye en la longitud de los tallos, ni en el grosor de los mismos. En un exceso de nitrógeno las hojas se achican conservando un color oscuro y la planta pierde resistencia al frío. La relación ideal para equilibrar entre Nitratos y Amonios es 1:4.

2.6.1.2. Fósforo

Estimula la pronta formación de las raíces y su crecimiento. Ayuda para el rápido crecimiento de las plantas, y fortalece al rosal en caso de heladas.

Desarrolla los tejidos reproductores y estos afectan a la floración. Las hojas se vuelven opacas y pueden caerse, pero las hojas jóvenes no se caen. El peso de la rosa y su número de pétalos se reducen con la deficiencia de P; y con exceso se

producen endurecimiento de las hojas, el crecimiento es limitado y se impide la absorción de cobre, hierro, zinc y también inhibir al calcio y aluminio. Existe sinergismo con el nitrógeno y el magnesio. (Fainstein, R. 1997)

2.6.1.3. Potasio

Imparte a la rosa resistencia a las enfermedades; es esencial para la formación y movimiento de almidones y azúcares en la planta. La deficiencia afecta a la longitud del tallo y a su grosor, es decir los tallos salen cortos y los botones se secan antes de abrirse. Se forma un anillo de color verde claro en el pedúnculo y van cambiando a café y luego a negro. En caso de deficiencia de potasio no aparecen ciegos. (Fainstein, R. 1997)

2.6.2. Secundarios

Son llamados así porque la planta no necesita en cantidades bastantes sustanciales, son el calcio, magnesio y azufre. (Fainstein, R. 1997)

2.6.2.1. Calcio

Incentiva la temprana formación y el crecimiento de las raicillas. Mejora el vigor de las plantas. Tiene un papel importante en la construcción de células. Regula el pH de la célula vegetal, da dureza al pedúnculo y ayuda al tamaño del botón floral. Es sinérgico con potasio, fósforo y azufre. Es antagónico con el azufre y el hierro.

La deficiencia de calcio reduce el crecimiento de tallos y raíces, reduce el cabeceo de la flor por falta de lignificación del pedúnculo; se vuelven cortas, gruesas y quebradizas, luego muere.(Fainstein, R. 1997)

2.6.1.2. Magnesio

Es un componente esencial para la clorofila, es necesario para la formación de azúcar, ayuda a regular la asimilación de otros elementos. Es sinérgico con los fosfatos, y antagónico con el potasio y manganeso.

Síntomas de carencia: clorosis en hojas viejas, retraso del crecimiento, (baja de producción) oscurecimiento internervial y enroscamiento de las hojas.

El exceso de magnesio ocasiona clorosis internervial en hojas viejas, y menos calidad de la flor. En exceso puede interferir con la absorción del calcio. (Fainstein, R. 1997)

2.6.2.3. Azufre

Es un ingrediente esencial de la proteína; ayuda a mantener el color verdoso, ayuda en el metabolismo del nitrógeno y la materia orgánica, catalizador para la síntesis de la clorofila. Existe sinérgico entre azufre, oxígeno, fósforo, hierro, manganeso, cobre, boro y zinc. Cuando hay abundancia de azufre en la planta vemos fenómenos cloróticos y desarrollo reducido, aunque es raro que en rosales aparezca deficiencia de azufre. El exceso de azufre produce toxicidad, pero esta puede ser causada por un exceso de sulfato (SO_4) en el suelo, o un exceso de dióxido de azufre (SO_2) en la atmósfera. En el primer caso los síntomas son parecidos en el exceso de sales y en el segundo produce síntomas de deficiencia de oxígeno (caída de hojas maduras). El exceso de azufre acidifica el medio y puede provocar el bloqueo de la materia orgánica. (Fainstein, R. 1997)

2.6.3. Micronutrientes

Los micronutrientes también llamados oligoelementos son nutrientes esenciales para el crecimiento vegetal, pero que las plantas consumen en muy pequeñas cantidades. Este es debido a que los micro nutrientes son elementos plásticos y

solo forman parte constitutiva de encimas o activadoras de ellas. (Fainstein R, 1997)

2.6.3.1. Boro

Un exceso de boro puede causar problemas con la absorción del hierro. Los síntomas de carencia son hojas alargadas y deformes, con márgenes aserrados, enrollamiento de las hojas, pétalos cortos y hay cambio de color de las flores.(Fainstein, R. 1997)

2.6.3.2. Cobre

Es un componente de proteínas azules (astocianina) que transfiere un electrón y proteínas multicúpricas (ascorbicooxidasa) siendo su función en estos y las enzimas, probablemente su misión fundamental. Aparece como motor electrónico intermediario en la oxidación directa de los sustratos y el oxígeno molecular. (Meyer, B. 1972)

Se conocen sinergismos. Existe antagonismo con el hierro molibdeno y fósforo.

En la deficiencia de cobre los síntomas aparecen en las hojas: el punto de crecimiento muere y las hojas son pequeñas. No se conocen daños por exceso de cobre en rosas. (Fainstein, R. 1997)

2.6.3.3. Hierro

Está ligado a la producción de clorofila; participa en la producción de enzimas de oxidación y transporta el oxígeno en la respiración. No se conocen sinergismos. Es antagónico con fósforo (P_2O_5), manganeso y molibdeno.

En caso de deficiencia las hojas se vuelven cloróticas permaneciendo sus nervios verdes. En casos graves puede haber necrosis y deformación de flores. (Fainstein, R. 1997)

2.6.3.4. Manganeso

Este micro elemento es absorbido preferentemente por la planta como ión manganeso (Mn^{2+}). En este estado oxidativo forma complejos estables como como moléculas biológicas.

En la planta es un elemento poco móvil y en el suelo se encuentra en compuestos análogos a aquellos el hierro. Su disponibilidad es limitada en el suelo que presentan altos valores de pH o carbonatos libres.<http://www.valagro.com..html>

No se conocen sinergismos. Existe antagonismo con hierro, zinc y molibdeno.

2.6.3.5. Molibdeno

Su función en la planta deriva principalmente de su participación en funciones redox por paso de grados de oxidación VI a V o IV. Se conocen pocas enzimas que contengan molibdeno. Sin embargo está implicado en la fijación de dinitrógeno y la reducción del nitrato.<http://www.valagro.com/uploads.html>

Hay sinergismo entre el molibdeno y el fósforo y antagonismo entre el oxígeno, cobre y azufre.

2.7. Plagas y enfermedades

2.7.1. Plagas

2.7.1.1. Arañita roja (Tetranychusurticae)

Su tipo de alimentación ocasiona un punteo blanco-amarillento o bronceado debido a la eliminación de la clorofila en las células, así como distorsión, encrespamiento de las hojas lo que provocado por un aumento generalizado en la transpiración y pérdida de humedad debido a las picaduras de la alimentación, posteriormente aparecen telarañas en el envés y finalmente se produce la caída de hojas. <http://articulos.infojardin.com/rosales>

Es un ácaro difícil de ver a simple vista. En el envés de las hojas se aprecia un color amarillento grisáceo. Quizás en forma de puntitos amarillos o marrones al trasluz. Posteriormente se secan y caen las hojas. A veces se pueden ver finos hilos de telarañas en el envés.

El tratamiento es complicado porque se refugian detrás de las hojas. El espolvoreo es bueno para esto por tener mayor poder de penetración que las pulverizaciones para llegar a todos los recovecos. <http://articulos.infojardin.com/rosales>

2.7.1.2. Áfidos; Pulgón verde (Macrosiphumrosae)

Se trata de un pulgón de 3 mm de longitud de color verdoso que ataca a los vástagos jóvenes o a las yemas florales, que posteriormente muestran manchas descoloridas hundidas en los pétalos posteriores. Un ambiente seco y no excesivamente caluroso favorece el desarrollo de esta plaga.

Pueden emplearse para su control específico los piretroides.

2.7.1.3. Nemátodos

(Meloidogyne, Pratylenchus, Xiphinema)

Atacan la parte subterránea provocando frecuentemente agallas sobre las raíces, que posteriormente se pudren.

Control

Desinfección del suelo.

Introducción de las raíces en un nematicida.

2.7.1.4. Trips (Frankliniella occidentalis)

Dentro del orden Thysanoptera la especie Frankliniella occidentales es considerada en cultivos florícolas como una de las especies fitófagas más dañinas. Los trips se introducen en los botones florales cerrados y se desarrollan entre los pétalos y en los ápices de los vástagos. Esto da lugar a deformaciones en las flores que además muestran listas generalmente de color blanco debido a daños en el tejido por la alimentación de los trips. Las hojas se van curvando alrededor de las orugas conforme se alimentan así dañándolas irreparablemente en muchos casos.

Control

Es importante su control preventivo ya que produce un daño en la flor que deprecia su valor en venta. Los tratamientos preventivos conviene realizarlos desde el inicio de la brotación hasta que comiencen a abrir los botones florales.

Control químico son convenientes las pulverizaciones, de forma que la materia activa penetre en las yemas; se realiza alternando distintas materias activas en las que destacamos Acrinatrín y Formetanato. www.asociacionchilenadelarosa

2.7.2. Enfermedades

2.7.2.1. Oídio o cenicilla

El oídio es probablemente la enfermedad más seria y ampliamente distribuida en invernaderos, jardines y campos de cultivos de rosas. Aunque el hongo fue descrito en 1819, la enfermedad estuvo presente mucho antes y al momento se conoce en todos los países donde se cultivan rosas. (Horst, R. 1988)

Sobre el haz de las hojas, inicialmente se presentan manchas con la apariencia de ampollas un tanto levantadas de tonalidad rojiza. El crecimiento micelial blanco del hongo sobre la superficie de hojas jóvenes consiste de micelio y conidióforos, que tienen apariencias de manchas iscretas. Las hojas terminan retorcidas, deformes, y completamente cubiertas por un polvo blanco. (Horst, R. 1988)

El hongo también puede atacar a las flores y crecer abundantemente en los pedicelos, sépalos y receptáculos, especialmente cuando el botón floral se ha abierto por lo que la infección produce flores de calidad pobre. (Horst, R. 1988)

2.7.2.2. Mildiu veloso (Peronosporasparsa)

Los síntomas del mildiu se presentan en las hojas, tallos, pedúnculos, cálices y pétalos. La infección está generalmente limitada a los apéndices jóvenes en crecimiento. En las hojas se desarrollan manchas irregulares de color púrpura a color café oscuro y los folíolos pueden tomarse cloróticos. (Horst, R. 1988)

En condiciones húmedas y frías las conidias y conidoforos se desarrollan en forma conspicua en el envés de las hojas, pero en condiciones menos favorables la producción de esporas es escasa y difícil de detectar, por lo que a la especie del agente causal deriva su nombre Peronosporaesparza (Horst, R. 1988).

2.7.2.3. Botrytis (*Botrytis cinerea*)

En los pétalos aparecen pequeños puntos necróticos y las puntas o bordes de estos se tornan de color café. En algunos casos, numerosas manchas circulares con apariencia de ampolla café o parda pueden aparecer sobre la superficie de los pétalos. Las infecciones son especialmente obvias en cultivadores con flores blancas. <http://articulos.infojardin.com/rosales>

Es un moho de color gris que pudre los capullos, sobre todo, en primavera y principios de otoño, cuando el tiempo es lluvioso. También se manifiesta por unas manchas negras en las hojas que luego caen.

Control

Para el control de la enfermedad resultan de gran importancia las prácticas preventivas, manteniendo la limpieza del invernadero, ventilación, con la eliminación de plantas o partes enfermas y realizando tratamientos con fungicidas a base de Iprodiona y Procimidona. <http://articulos.infojardin.com/rosales>

2.7.2.4. Mancha negra (*Diplocarpon rosae*)

La mancha negra de los rosales aparece como lesiones negras, circulares y de pequeñas a grandes sobre las hojas y en las variedades susceptibles, como manchas de forma irregular en relieve de color rojo púrpura (que después se ennegrecen) y vejigosas en el tejido leñoso inmaduro de los anillos del primer año. Las manchas son uniformemente negras, presentan bordes ondulados y pueden coalescer para producir grandes lesiones negras e irregulares. El tejido de la hoja en torno a la lesión se torna amarillo y cuando hojas completas son severamente infectadas se tornan amarillas y se desprenden prematuramente, dejando los tallos casi por completo defoliados. (Agrios, G. 1998)

Control

Para el control de la enfermedad resultan de gran importancia las prácticas preventivas, manteniendo la limpieza del invernadero, ventilación, con la eliminación de plantas o partes enfermas y realizando tratamientos con fungicidas a base de Iprodiona y Procimidona.

2.7.2.5. Roya (*Phragmidiumdisciflorum*)

La enfermedad se presenta mayormente en las hojas en las partes verdes de la planta en forma de pústulas polvosas que desarrollan aeciosporas de color naranja. Los tallos jóvenes y pétalos también pueden ser infectados y finalmente deformados. (Horst, R. 1988)

Control

Es conveniente controlar las condiciones ambientales del cultivo así como realizar pulverizaciones frecuentes con Triforina, Benadonil, Captan, Zineb. (Horst, R. 1988)

2.8. Reguladores de crecimiento

2.8.1. Crecimiento

Al definir el crecimiento vegetal como la síntesis de protoplasma especialmente viene acompañada de un cambio de forma y un reversible de la masa de un organismo vivo, órgano o célula. <http://www.fertiveria.com..htm>

2.8.2. Hormonas vegetales

Son sustancias de marcada influencia sobre las reacciones y comportamiento vegetal, se cuentan los compuestos internamente llamados hormonas. En general, el término hormonas se puede designar ciertos compuestos orgánicos que ejercen efectos de regulación sobre el metabolismo de un organismo que requieren en cantidades minúsculas. <http://www.fertiveria.com..htm>

Las hormonas se clasifican en:

- Auxinas
- Citoquininas
- Giberelinas
- Ácidoabscísico
- Etileno

2.8.2.1. Auxinas

El nombre auxina significa en griego “crecer” y es dado a un grupo de compuestos que estimulan la elongación. El ácido indolacético (IAA) es la forma predominante, sin embargo, evidencia reciente sugiere que existen otras auxinas indólicas naturales en plantas. www.afn.unicor.ed.dep

Aunque la auxina se encuentra en toda la planta, las concentraciones más altas se localizan en las regiones meristemáticas en crecimiento activo. Se le encuentra tanto como molécula libre o en formas conjugadas inactivas. Cuando se encuentran conjugadas, la auxina se encuentra metabólicamente unida a otros compuestos de bajo peso molecular. Este proceso parece ser reversible. La concentración de auxina libre en plantas varía de 1 a 100 mg/kg peso fresco. En contraste, la concentración de auxina conjugada ha sido demostrada en ocasiones que es sustancialmente más elevada. www.afn.unicor.ed.dep

Una característica sorprendente de la auxina es la fuerte polaridad exhibida en su transporte a través de la planta. La auxina es transportada por medio de un mecanismo dependiente de energía, alejándose en forma basipétala desde el punto apical de la planta hacia su base.

Este flujo de auxina reprime el desarrollo de brotes axilares laterales a lo largo del tallo, manteniendo de esta forma la dominancia apical. El movimiento de la auxina fuera de la lámina foliar hacia la base del pecíolo parece también prevenir la abscisión.

La auxina ha sido implicada en la regulación de un número de procesos fisiológicos:

- Promueve el crecimiento y diferenciación celular, y por lo tanto en el crecimiento en longitud de la planta
- Estimulan el crecimiento y maduración de frutas
- Floración
- Senectud
- Geotropismo
- La auxina se dirige a la zona oscura de la planta, produciendo que las células de esa zona crezcan más que las correspondientes células que se encuentran en la zona clara de la planta. Esto produce una curvatura de la punta de la planta hacia la luz, movimiento que se conoce como fototropismo
- Retardan la caída de hojas, flores y frutos jóvenes
- Dominancia apical. html.rincondelvago.com..html

El efecto inicial preciso de la hormona que subsecuentemente regula este arreglo diverso de eventos fisiológicos no es aún conocido. Durante la elongación celular inducida por la auxina se piensa que actúa por medio de un efecto rápido sobre el mecanismo de la bomba de protones H^+ que pasa en la membrana plasmática. html.rincondelvago.com..html

2.8.2.2. Giberelinas

El Ácido giberélico GA3 fue la primera de esta clase de hormonas en ser descubierta. Las giberelinas son sintetizadas en los primordios apicales de las hojas, en puntas de las raíces y en semillas en desarrollo. La hormona no muestra el mismo transporte fuertemente polarizado como el observado para la auxina, aunque en algunas especies existe un movimiento basipétalo en el tallo. Su principal función es incrementar la tasa de división celular (mitosis).

Además de ser encontradas en el floema, las giberelinas también han sido aisladas de exudados del xilema, lo que sugiere un movimiento más generalmente bidireccional de la molécula en la planta. html.rincondelvago.com..html

2.8.2.3. Citoquininas

Las citoquininas son hormonas vegetales naturales que estimulan la división celular en tejidos no meristemáticos. Inicialmente fueron llamadas quininas, sin embargo, debido al uso anterior del nombre para un grupo de compuestos de la fisiología animal, se adaptó el término citoquinina (cito kinesis o división celular).

Son producidas en las zonas de crecimiento, como los meristemas en la punta de las raíces. La zeatina es una hormona de esta clase y se encuentra en el maíz (*Zea*). Las mayores concentraciones de citoquininas se encuentran en embriones y frutas jóvenes en desarrollo, ambos sufriendo una rápida división celular. La presencia de altos niveles de citoquininas puede facilitar su habilidad de actuar como un fuente demandante de nutrientes. Las citoquininas también se forman en las raíces y son translocadas a través del xilema hasta el brote. Sin embargo, cuando los compuestos se encuentran en las hojas son relativamente inmóviles. html.rincondelvago.com..html

Otros efectos generales de las citoquininas en plantas incluyen:

- Estimulación de la germinación de semillas
- Estimulación de la formación de frutas sin semillas
- Ruptura del letargo de semillas
- Inducción de la formación de brotes
- Mejora de la floración
- Alteración en el crecimiento de frutos
- Ruptura de la dominancia apical.

2.8.2.4. Ácido abscísico

El inhibe el crecimiento celular y la fotosíntesis. El ácido abscísico (ABA), conocido anteriormente como dormida o agscisina, es un inhibidor del crecimiento natural presente en plantas. Químicamente es un terpenoide que es estructuralmente muy similar a la porción terminal de los carotenoides.

El ácido abscísico es un potente inhibidor del crecimiento que ha sido propuesto para jugar un papel regulador en respuestas fisiológicas tan diversas como el letargo, abscisión de hojas y frutos y estrés hídrico, y por lo tanto tiene efectos contrarios a las de las hormonas de crecimiento (auxinas, giberelinas y citocininas). Típicamente la concentración en las plantas es entre 0.01 y 1 ppm, sin embargo, en plantas marchitas la concentración puede incrementarse hasta 40 veces. El ácido abscísico se encuentra en todas las partes de la planta, sin embargo, las concentraciones más elevadas parecen estar localizadas en semillas y frutos jóvenes y la base del ovario. [html.rincondelvago.com..html](http://html.rincondelvago.com/html)

2.8.2.5. Etileno

El etileno, siendo un hidrocarburo, es muy diferente a otras hormonas vegetales naturales. Aunque se ha sabido desde principios de siglo que el etileno provoca respuestas tales como geotropismo y abscisión, no fue sino hasta los años 1960 que se empezó a aceptar como una hormona vegetal. Se sabe que el efecto del etileno sobre las plantas y secciones de las plantas varía ampliamente. Ha sido implicado en la maduración, abscisión, senectud, dormancia, floración y otras

respuestas. El etileno parece ser producido esencialmente por todas las partes vivas de las plantas superiores, y la tasa varía con el órgano y tejido específico y su estado de crecimiento y desarrollo. Las tasas de síntesis varían desde rangos muy bajos (0.04-0.05 $\mu\text{l/kg-hr}$) en blueberries (*Vacciniumspp.*) a extremadamente elevadas (3,400 $\mu\text{l/kg-hr}$) en flores desvanecientes de orquídeas *Vanda*. Se ha encontrado que las alteraciones en la tasa sintética de etileno están asociadas cercanamente al desarrollo de ciertas respuestas fisiológicas en plantas y sus secciones, por ejemplo, la maduración de frutas climatéricas y la senectud de flores. html.rincondelvago.com..html

Ya que el etileno está siendo producido continuamente por las células vegetales, debe de existir algún mecanismo que prevenga la acumulación de la hormona dentro del tejido. A diferencia de otras hormonas, el etileno gaseoso se difunde fácilmente fuera de la planta. Esta emanación pasiva del etileno fuera de la planta parece ser la principal forma de eliminar la hormona. Técnicas como la ventilación y las condiciones hipobáricas ayudan a facilitar este fenómeno durante el periodo poscosecha al mantener un gradiente de difusión elevado entre el interior del producto y el medio que lo rodea. Un sistema de emanación pasivo de esta naturaleza implicaría que la concentración interna de etileno se controla principalmente por la tasa de síntesis en lugar de la tasa de remoción de la hormona. html.rincondelvago.com..html

2.8.2.6. Brasinoesteroides

Los Brasinoesteroides compuestos de estructura esferooidal que fueron descubiertos en la década del 80, han sido clasificados como la sexta clase de fitohormonas vegetales. (Mitcheli y Col, 1970)

Tanto los Brasinoesteroides naturales como sus análogos han, demostrado poseer potencialidades para ser empleados con fines agrícolas, de lo que se deriva su gran importancia económica social.

Este producto luego de las intensas investigaciones agrícolas y toxicológicas, obtuvo su registro y se exporta a diferentes países en precios que oscilan entre

100-250 USD/gr. de principio activo. En los últimos cuatro años por concepto de exportación han ingresado a nuestra institución más de 400.000 USD y en la actualidad este resultado científico está considerado como el más difundido en Cuba y en el extranjero de todos los que posee el MES. (Mitcheli y Col, 1970)

El *BIOBRAS-16* es un estimulador del crecimiento vegetal. Fue desarrollado por el Laboratorio de Productos Naturales (Pro Nat) de la Facultad de Química de la Universidad de la Habana Cuba. Desde 1995, se está utilizando con éxito en lo agricultura cubana y se exporta a Colombia, Chile y Venezuela. Está en proceso de registro en España y México.

2.8.3. Polímeros

2.8.3.1 ¿Qué son los polímeros?

La materia esta formada por moléculas que pueden ser de tamaño normal o moléculas gigantes llamadas polímeros. (Hirsbrunner, P. 2001)

Los polímeros se producen por la unión de cientos de miles de moléculas pequeñas denominadas monómeros que forman enormes cadenas de las formas más diversas. Algunas parecen fideos, otras tienen ramificaciones, algunas más se asemejan a las escaleras de mano y otras son como redes tridimensionales.

Existen polímeros naturales de gran significación comercial como el algodón, formado por fibras de celulosas. La celulosa se encuentra en la madera y en los tallos de muchas plantas, y se emplean para hacer telas y papel. La seda es otro polímero natural muy apreciado y es una poliamida semejante al nylon. La lana, proteína del pelo de las ovejas, es otro ejemplo. El hule de los árboles de hevea y de los arbustos de Guayule, son también polímeros naturales importantes.

Sin embargo, la mayor parte de los polímeros que usamos en nuestra vida diaria son materiales sintéticos con propiedades y aplicaciones variadas.(Hirsbrunner, P. 2001)

Lo que distingue a los polímeros de los materiales constituidos por moléculas de tamaño normal son sus propiedades mecánicas. En general, los polímeros tienen una excelente resistencia mecánica debido a que las grandes cadenas poliméricas se atraen. Las fuerzas de atracción intermoleculares dependen de la composición química del polímero y pueden ser de varias clases. (Hirsbrunner, P. 2001)

2.8.3.2. Concepto y clasificación

Un polímero (del griego *poly*, muchos; *meros*, parte, segmento) es una sustancia cuyas moléculas son, por lo menos aproximadamente, múltiplos de unidades de peso molecular bajo. La unidad de bajo peso molecular es el monómero. Si el polímero es rigurosamente uniforme en peso molecular y estructura molecular, su grado de polimerización es indicado por un numeral griego, según el número de unidades de monómero que contiene; así, hablamos de dímeros, trímeros, tetrámero, pentámero y sucesivos. El término polímero designa una combinación de un número no especificado de unidades. De este modo, el trióximetileno, es el trímero del formaldehído, por ejemplo. (Mejía, A. 2012)

Si el número de unidades es muy grande, se usa también la expresión gran polímero. Un polímero no tiene la necesidad de constar de moléculas individuales todas del mismo peso molecular, y no es necesario que tengan todas las mismas composiciones químicas y la misma estructura molecular. Hay polímeros naturales como ciertas proteínas globulares y polícarbohidratos, cuyas moléculas individuales tienen todos los mismos pesos moleculares y la misma estructura molecular; pero la gran mayoría de los polímeros sintéticos y naturales importantes son mezclas de componentes poliméricos homólogos. La pequeña variabilidad en la composición química y en la estructura molecular es el resultado de la presencia de grupos finales, ramas ocasionales, variaciones en la orientación de unidades monómeras y la irregularidad en el orden en el que se suceden los diferentes tipos de esas unidades en los copolímeros. Estas variedades en general no suelen afectar a las propiedades del producto final, sin embargo, se ha descubierto que en ciertos casos hubo variaciones en copolímeros y ciertos polímeros cristalinos. (Mejía, A. 2012)

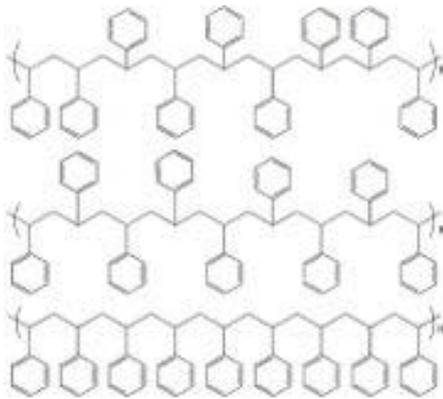
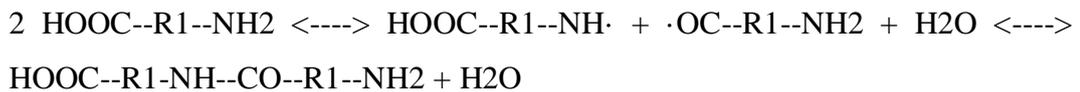
2.8.3.3. Polimerización y estructura

La reacción por la cual se sintetiza un polímero a partir de sus monómeros se denomina. Según el mecanismo por el cual se produce la reacción de polimerización para dar lugar al polímero, ésta se clasifica como *polimerización por pasos* o como *polimerización en cadena*. En cualquier caso, el tamaño de la cadena dependerá de parámetros como la temperatura o el tiempo de reacción, teniendo cada cadena un tamaño distinto y, por tanto, un peso molecular distinto, por lo que se habla de peso promedio para el polímero. (Plaster, J. 2000)

La polimerización en etapas (condensación) necesita monómeros bifuncionales.

Ej. HOOC--R1--NH₂

Si reacciona con sí mismo, entonces:



Tacticidad de poliestireno, atáctico, sindiotáctico, isotáctico.

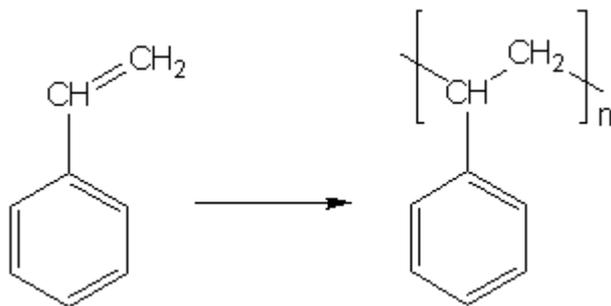
Polímero lineal



Polímero ramificado



La estructura puede ser lineal o ramificada (aparte de poder presentar entrecruzamientos). También pueden adoptar otras estructuras, por ejemplo radiales.(Plaster, J. 2000)



2.8.3.4. Polímeros a base de Potasio (Luquasorb) BASF

Los cristales LUQUASORB son un Hidrogel que absorbe agua cientos de veces su peso y la proporciona paulatinamente a las raíces de todo tipo de plantas. El producto mejora las características del suelo, como son la retención y disponibilidad del agua, la aireación y la descompactación. Su aplicación en la agricultura, invernaderos y viveros, el sector forestal y la arquitectura paisajista puede reducir el uso de agua hasta en más del 50%. Agregando el gel al sustrato, se incrementa el rendimiento, el crecimiento y la sobrevivencia de las plantas.(Plaster, J. 2000)

2.8.3.4.1. Especificaciones Técnicas

Uso General: Suplemento para mezclas de sustratos en grandes contenedores; dispersión por máquinas agrícolas que normalmente dispersan granulados de fertilizantes o semillas.

Nombre comercial: Luquasor

Descripción química: Copolímero de Poliacrilamida

Nombre Químico común: Polycrilate de potasio

Color: Fuera de blanco

Tamaño de partículas: 2.0-4.0 mm, un máximo de 5% debajo de 1.0mm

Forma: Polvo granulado

Densidad a granel: 0.5 g/cc

Porcentaje de solubilidad: menor de 5%

Vida efectiva: 3 años mínimos

Capacidad de absorción: 150 litros por Kg, de producto

Resistencia: Cristales duros, sólidos con poca suavidad

Toxicidad: No-tóxico. El análisis certifica que el nivel de monómeros libres de acrilamida es menor de 0.05%. (Mejía, A. 2012)

2.8.3.4.2. Ventajas

- Ahorro de Energía
- Ahorro de Fertilizantes
- Menor frecuencia de riego
- Mayor duración del sistema de riego

- Menor riesgo de enfermedades
- Disponibilidad de agua inmediata
- Mayor homogeneidad en el riego
- Mayor producción. (Mejía, A. 2012)

2.8.3.4.3. Desventajas

- Costo elevado
- Dificultad de adquirir en el mercado
- Poca difusión de información química del producto. (Mejía, A. 2012)

2.8.3.4.4. Importancia del Aire en el Suelo

- Necesario para respiración radicular
- Necesario para vida microbiana
- Reducción de O₂ hace que aumente CO₂ provocando una intoxicación de raíces, lo que hace que haya una menor absorción de N
- Exceso de agua hace que Fe⁺³ se reduzca a Fe⁺² que es más soluble
- Determina movimiento del agua en el suelo
- Determina la penetración de las raíces. (Mejía, A. 2012)

2.8.3.4.5. Cálculo de Dosis del Gel

$$V = 7.2 \text{ m}^3 = 7200 \text{ litros}$$

$$\%P/2 = 17.5\%$$

V= volumen

P= parcela

$$\text{Agua del suelo} = 7200 * 17.5\% = 1260 \text{ litros}$$

1kg de polímero Lucuasorb a 150 litros de agua

$$= 1260 / 150 = 8.4 \text{ Kg. de Gel por cama. (Mejía, A. 2012)}$$

2.9. Requerimientos de agua y fertilización

2.9.1. Cantidad de agua para cada riego

La sociedad colombiana de la ciencia del suelo (SCCS) manifiesta que la cantidad de agua a aplicar en cada riego (riego de producción) depende del consumo de agua o uso consuntivo que haya habido desde el último riego; o sea del agotamiento del agua del suelo desde el riego anterior, el cual depende de la intensidad con que las fuerzas evapotranspiratorias hayan actuado sobre el sistema suelo-cultivo.(SCCS. 1997)

Hay dos formas técnicas de determinar la cantidad de agua que ha sido consumida.

- Determinación de la cantidad que se haya evapotranspirado desde el último riego al momento actual.
- Determinación del contenido actual del agua del suelo (humedad gravimétrica).

2.9.2. Evapotranspiración

La evapotranspiración es la absorción del agua a través de las raíces de las plantas, misma que es utilizada en las diferentes actividades fisiológicas, y emitida a través de los estomas hacia la atmósfera. Además es el agua evaporada por el suelo, en el que se encuentran las plantas, y la evaporada desde la superficie de las hojas. (Calvache, M. 2000)

La evapotranspiración es la cantidad de agua perdida en forma de vapor, desde una superficie cubierta de vegetación, misma que es utilizada para la medida de las necesidades de agua de las plantas.

La evapotranspiración actual o el uso consumo del agua de los cultivos se define, como la cantidad de agua usada por cada cultivo o vegetación natural, que se utiliza en la formación de tejidos, misma que se pierde por las hojas y se reintegra a la atmósfera debido a la intercepción de la lluvia o del sistema conductor del agua de riego. (Gurovich, L. 1985)

Para efecto de cálculo, la cantidad de agua a utilizarse se considera la evapotranspiración potencial y la evapotranspiración real.

Evapotranspiración potencial (Eto o Etp): es aquella que se produce de una vegetación de poca altura en activo crecimiento, preferentemente pastos, que cubre íntegramente el suelo y sin restricción de humedad disponible en el suelo. La Etp puede medirse por procedimientos directos utilizando lisímetros y mediante la ecuación del balance hídrico e indirectamente utilizando el tanque de evaporación. En este caso, se asume que la Etp es igual a la evaporación medida en el evaporímetro. (Calvache, M. 2000)

Evapotranspiración real (ETr o ETc); es la que se produce día a día de acuerdo al crecimiento de la planta, las características edáficas y la disponibilidad del agua. En condiciones de suelo normal, con un buen suministro de agua, el factor decisivo en la ETr es el crecimiento del cultivo. La ETr se determina utilizando la siguiente ecuación:

- $ETr = ETp \times Kc$.
- ETr=Evapotranspiración real en mm.
- ETp=Evapotranspiración potencial en mm.
- Kc= Coeficiente del cultivo que depende del estado de crecimiento del mismo.

La evapotranspiración real, es la pérdida de agua de una cubierta vegetal abundante, sin suelo desnudo, sin limitación de suministro hídrico.

Coeficiente del cultivo o factor de cultivo (K_c).

Depende del estado de desarrollo del cultivo de la variedad, de las condiciones climáticas y del sistema de riego. (Castellanos, J. 1998)

Para tener en cuenta las características de los cultivos, sobre las necesidades de agua, se presenta el coeficiente de cultivo (K_c), con objeto de relacionar la Etp con la evapotranspiración de cultivo Etc. el valor de K_c representa la evapotranspiración de un cultivo en condiciones óptimas que produzca rendimientos óptimos. Se puede obtener la Etc mediante la operación de $K_c \times Etc$.

2.9.3. Retención y disponibilidad de agua en el suelo

Los suelos tienen diferente capacidad de retención de agua en función de sus características físico-químicas como:

Potencial de agua, textura, estructura, porosidad, profundidad del suelo, agua disponible (agua gravitacional, agua hidrosférica), capacidad de campo, punto de marchites permanente. (Calvache, M. 1993)

El potencial del agua es una medida que permite determinar los movimientos del agua, ya que una diferencia del potencial equivale a una fuerza motriz que impulsa el agua en una dirección definida. El movimiento del agua se produce siempre desde el potencial más alto al más bajo. (Domínguez, A. 1993)

El potencial del agua está conformado por cuatro componentes: potencial matricial, potencial gravitacional, potencial de presión y potencial osmótica. (Takashi, M. 2000)

El potencial matricial consiste en la tracción del agua por litro de agua por el suelo mediante fuerzas de adhesión y cohesión.

Además es la retención y disponibilidad de agua en el suelo e involucra factores como:

- Textura.- que se refiere a la proporción de arena, limo y arcilla del suelo.
- Estructura.- se refiere a la naturaleza y grado de agregación de las partículas del suelo.
- Porosidad.- a la naturaleza y cantidad de espacio entre y dentro de estas partículas, (fracción del volumen del suelo que está ocupada para aire y agua).
- Profundidad del suelo.- Suelos superficiales de arenas y gravas requieren de riegos frecuentes debido a las pérdidas excesivas por percolación profunda; suelos profundos, de textura media y estructura suelta ayudan a las plantas a desarrollar un sistema radicular fuerte y permiten el almacenamiento de grandes cantidades de agua.
- Agua disponible.- Es la porción del agua almacenada en el suelo que puede ser absorbida por las raíces de las plantas para su crecimiento, desarrollo y producción.
- Agua gravitacional.- es la que drena libremente del suelo debido a la fuerza de gravedad. Ocupan los espacios grandes del suelo y se perlocan fácilmente por el efecto de la gravedad hacia la capa freática inferior. Entonces los poros grandes se vuelven a llenar de aire. (Calvache, M. 2000)
- Agua hidrocópica.- Es aquella retenida con una fuerza superior a la capacidad de las plantas para extraer agua del suelo (punto de marchites), por esa razón no interesa como fuente de humedad para los cultivos. Es la que queda aprisionada herméticamente en forma de capas muy delgadas

alrededor de las partículas del suelo y la planta no puede aprovecharse. (Calvache, M. 2000)

- Capacidad de campo.- La capacidad de campo se define como la capacidad que tiene de humedad en el suelo, después de que ha drenado 24 o 48 horas (de acuerdo a la textura) luego de haber sido completamente saturado. Es el agua que se encuentra retenida en los microporos, misma que es fácilmente aprovechable por las plantas y se mueve por un gradiente de tensión resultante de la atracción por adición o cohesión.(Calvache, M. 2000)

2.9.4. Medición de agua en el suelo

Existen cuatro métodos comunes: medidas gravimétricas, tensiómetro, boques de resistencia y sondas de neutrón. (Plaster, J. 2000)

2.9.5. Métodos de riego

2.9.5.1. Método de riego por goteo tradicional

El método de riego por goteo es de hecho una combinación de varios tipos de sistemas de distribución de agua de baja presión y de bajo volumen. El término correcto para estos sistemas es micro irrigación y cada uno se distingue por un tipo diferente de emisor (la parte que descarga el agua). (Medina, J. 2000)

Este sistema permite el ahorro de agua y mantenimiento de humedad del suelo constante pero sin encharcamiento. Se pueden usar aguas ligeramente salinas ya que la alta humedad mantiene las sales más diluidas.

Con el riego por goteo se pueden utilizar fertilizantes del suelo y productos fitosanitarios directamente a la zona radicular de las plantas provocando una

incidencia directa en el aprovechamiento de nutrientes e interrelación suelo planta (Infojardín. 2004).

Dentro de las desventajas de este método está que los espacios se tapan con facilidad por la presencia de cal en el agua y otros elementos, lo que precisa un buen filtrado periódicamente y con presiones considerables de agua para destaponarse. (Medina, J. 2000)

2.9.5.2. Método de riego por pulsos

Es un sistema de riego más eficiente en la aplicación de agua y fertilizantes y con un bajo consumo de combustible por su escasa necesidad de presión. Automatiza el riego por escurrimiento superficial. Aumente el largo de la unidad de riego, mejora la eficiencia y optimiza las labores culturales <http://dspace.epn.edu...pdf>

En las ventajas que presenta este sistema se encuentra el evitar las escorrentías al final del riego, dando que entra en funcionamiento instantáneo y uniforme al momento de activarse el sistema permite el flujo continuo de agua, manteniendo la capacidad de campo del terreno entre las soluciones del medio de cultivo, en terrenos sueltos permite un ahorro considerable de agua y fertilizantes (Barragán,J. 2003).

La microcomputadora posee un software y conectores para darle las órdenes a una bomba inyectora de fertilizantes lo que permite la fertirrigación.

2.9.5.3. Fertirriego

El fertirriego es la aplicación de fertilizantes sólidos y líquidos por los sistemas de riego presentados, creando un agua enriquecida con nutrientes. El método de fertirriego combina la aplicación de agua de riego con fertilizantes. Esta práctica incrementa notablemente la eficiencia de la aplicación de los materiales

obteniendo mejores rendimientos y calidad, con una mínima polución del medio ambiente. (Imas, P. 1999)

El fertirriego permite aplicar los nutrientes en forma exacta y uniforme solamente al volumen radicular humedecido, donde están contraídas las raíces activas. La curva óptima de consumo de nutrientes define la tasa de aplicación de los nutrientes, evitando así posibles deficiencias o consumo de lujo. (Imas, P. 1999)

Actualmente la fertilización se la realiza a través de riego, teniendo en cuenta el abonado de fondo, en caso de haberse realizado. Posteriormente son también convenientes los parámetros de pH y conductividad eléctrica de la solución del suelo. <http://aticulos.infojardin.com..htm>

El pH del agua se puede regularse con la adición de ácidos teniéndose en cuenta la naturaleza de los fertilizantes. Así por ejemplo, las fuentes de nitrógeno y sulfato de amonio, son altamente ácidos, mientras que los de nitrato de calcio y el nitrato de potasio son abonos de reacción alcalina. Si el pH del suelo tiende a aumentar, la aplicación de sulfato de hierro da buenos resultados. El potasio suele aplicarse con nitratos de potasio, el fósforo con ácido fosfórico o fosfato monopotácico y el magnesio como sulfato de magnesio. <http://aticulos.infojardin.com..htm>

2.9.6. Tensiómetro

Los tensiómetros son instrumentos mecánicos que miden la capacidad de succión del agua por parte del suelo. Si se conoce la relación que existe entre la solución del suelo y la disponibilidad de agua para ese suelo determinado, los tensiómetros se pueden emplear eficazmente para la planificación de riego. Su forma de colocación y número de localizaciones en el campo son las mismas que los bloques de resistencia eléctrica. Para la mayoría de suelos, las lecturas de tensión se realizan en centivares. (Parker, R. 2000)



2.10. Manejo del Cultivo

2.10.1. Cultivo en el invernadero

Con el cultivo de rosa bajo invernadero se consigue producir flor en épocas y lugares en los que de otra forma no sería posible, consiguiendo los mejores precios. Para ello, estos invernaderos deben cumplir unas condiciones mínimas: tener grandes dimensiones (50 x 20 y más), la transmisión de luz debe ser adecuada, la altura tiene que ser considerable y la ventilación en los meses calurosos debe ser buena. Además, es recomendable la calefacción durante el invierno, junto con la instalación de mantas térmicas para la conservación del calor durante la noche.<http://www.buenastareas.com..htm>

2.10.2. Preparación del suelo

Para el cultivo de rosas el suelo debe estar bien drenado y aireado para evitar encharcamientos, por lo que los suelos que no cumplan estas condiciones deben mejorarse en este sentido, pudiendo emplear diversos materiales orgánicos.

Las rosas toleran un suelo ácido, aunque el pH debe mantenerse en torno a 6. No toleran elevados niveles de calcio, desarrollándose rápidamente las clorosis debido al exceso de este elemento. Tampoco soportan elevados niveles de sales solubles, recomendando no superar el 0,15%. <http://www.buenastareas.com..htm>

La desinfección del suelo puede llevarse a cabo con calor u otro tratamiento que cubra las exigencias del cultivo. En caso de realizarse fertilización de fondo, es necesario un análisis de suelo previo. <http://www.buenastareas.com..htm>

2.10.3. Plantación

La época de plantación va de noviembre a marzo. Esta se realizará lo antes posible a fin de evitar el desecamiento de las plantas, que se recortan 20 cm; se darán riegos abundantes (100 l de agua/m²), manteniendo el punto de injerto a 5 cm por encima del suelo. <http://www.buenastareas.com..htm>

En cuanto a la distancia de plantación la tendencia actual es la plantación en 4 filas (60 x 15 cm) (viveristas no especializados) o 2 filas (40 x 20 ó 60 x 12,5 cm) con pasillos al menos de 1 m (viveristas especializados), es decir, una densidad de 6 a 8 plantas/m² cubierto. De este modo se consigue un mantenimiento más sencillo y menores inversiones. <http://www.buenastareas.com..htm>

2.10.4. Fertirrigación

Actualmente la fertilización se realiza a través de riego, teniendo en cuenta el abonado de fondo aportado, en caso de haberse realizado. Posteriormente también es conveniente controlar los parámetros de pH y conductividad eléctrica de la solución del suelo así como la realización de análisis foliares.

Tabla. Niveles de referencia de nutrientes en hoja. Se toman como referencia los de la primera hoja totalmente madura debajo de la flor. <http://www.infoagro.com....htp>

Macroelementos	Niveles deseables (%)
Nitrógeno	3,00-4,00
Fósforo	0,20-0,30
Potasio	1,80-3,00
Calcio	1,00-1,50
Magnesio	0,25-0,35
Microelementos	Niveles deseables (ml)
Zinc	15-50
Manganeso	30-250
Hierro	50-150
Cobre	>15
Boro	30-60

El pH puede regularse con la adición de ácido y teniendo en cuenta la naturaleza de los fertilizantes. Así, por ejemplo, las fuentes de nitrógeno como el nitrato de amonio y el sulfato de amonio, son altamente ácidas, mientras que el nitrato cálcico y el nitrato potásico son abonos de reacción alcalina. Si el pH del suelo tiende a aumentar, la aplicación de sulfato de hierro da buenos resultados. El potasio suele aplicarse como nitrato de potasio, el fósforo como ácido fosfórico o fosfato monopotásico y el magnesio como sulfato de magnesio.<http://www.infoagro.com..htp>

2.10.5. Formación de la planta y poda posterior

Los arbustos de dos años ya tienen formada la estructura principal de las ramas y su plantación debe realizarse de forma que el injerto de yema quede a nivel del suelo o enterrado cerca de la superficie. Las primeras floraciones tenderán a producirse sobre brotes relativamente cortos y lo que se buscará será la producción de ramas y más follaje antes de que se establezca la floración, para lo cual se separan las primeras yemas florales tan pronto como son visibles. Las ramas principales se acortan cuatro o seis yemas desde su base y se eliminan por completo los vástagos débiles, pudiendo optativamente dejarse de la variedad.<http://www.infoagro.com..htp>

Hay que tener en cuenta que los botones puntiagudos producirán flores de tallo corto y éstos se sitúan en la base de la hoja unifoliada, la de tres folíolos y la primera hoja de cinco folíolos por debajo del botón floral del tallo. En la mitad inferior del tallo las yemas son bastante planas y son las que darán lugar a flores con tallo largo, por lo que cuando un brote se despunta es necesario retirar toda la porción superior hasta un punto por debajo de la primera hoja de cinco folíolos.

Posteriormente la poda se lleva a cabo cada vez que se cortan las flores, teniendo en cuenta los principios antes mencionados.<http://www.infoagro.com>.htp

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Ubicación del experimento

El ensayo estuvo ubicado a 8 Km. al sur de la parroquia de Pifo por la vía a Sangolquí, en la Comunidad de Itulcachi, localizada en el Cantón Quito, Provincia de Pichincha.

3.1.2. Situación geográfica y climática

Detalle	Parámetros
Altitud:	2761 m
Latitud:	0° 16' 30" S
Longitud:	78° 21' 20" W
Pluviosidad promedio anual:	800 mm.
Temperatura mínima:	6°C
Temperatura máxima:	21° C
Humedad relativa media anual:	68%

Fuente: Departamento de sinóptica INHAMI.2003

3.1.3. Zona de vida

Esta región bioclimática corresponde a la formación ecológica bosque seco montano bajo (bs - MB) (MAPA BIOCLIMÁTICO DEL ECUADOR.1983).

3.2. Material experimental

Polímetro a base de potasio (Luquasorb) con tres dosis de aplicación de producto comercial.

Agua de riego con dos variables de cinta (2 mangueras de goteo/cama y 1 manguera de goteo /cama).

3.3. Materiales de campo

- Invernadero
- Botas
- Guantes
- Rastrillo
- Piola de nylon
- Palas
- Etiquetas
- Piola plástica
- Equipos de fumigación
- 2292 plantas de rosas
- Flexómetro
- Calibrador Vernier o pie de rey
- Tijeras de podar
- Azadón
- Estacas
- Rótulos
- Equipos de cosecha
- Equipo de riego por goteo

3.4. Materiales de oficina

- Computadora
- Hojas
- Calculadora
- Cuadernos
- Impresora
- Regla
- Internet
- Esferográficos
- Papel
- Carpetas

3.5. Métodos

3.5.1. Factores en estudio

Factor A: Dosis de Polímetro a base de potasio según el siguiente detalle:

- $A_1 = 0$ kg/ Luquasorb / cama (8.89 m^2)
- $A_2 = 2.5$ kg/ Luquasorb / cama (8.89 m^2)
- $A_3 = 5$ kg / Luquasorb /cama (8.89 m^2)

Factor B: Láminas de riego según el siguiente detalle:

- B_1 = Riego total al 100% (2 mangueras de goteo/cama)
- B_2 = Riego parcial al 50%(1 manguera de goteo/cama)

3.5.2. Tratamientos

De la combinación de los factores A X B, se tuvieron seis tratamientos según el siguiente detalle:

TRATAMIENTO N°	CODIGO.	INTERPRETACIÓN
T1	A1B1	Polímero 0 kg / riego total al 100%
T2	A1B2	Polímero 0 kg / riego parcial al 50%
T3	A2B1	Polímero 2.5 kg / riego total al 100%
T4	A2B2	Polímero 2.5 kg / riego parcial al 50%
T5	A3B1	Polímero 5 kg / riego total al 100%
T6	A3B2	Polímero 5 kg / riego parcial al 50%

3.5.3. Análisis estadístico

3.5.3.1. Diseño Experimental

Se utilizó un DBCA en arreglo factorial 3 x 2, con tres repeticiones.

3.5.3.2. Tratamientos y Repeticiones

El número de tratamientos fueron 6 y las repeticiones 3, con un total de 18 unidades experimentales.

3.5.3.3. Disposición de las unidades experimentales

Todas aleatorias de acuerdo al tipo de diseño y sorteo de tratamientos para cada bloque.

- Número de localidades: 1
- Número de repeticiones: 3
- Número de tratamientos: 6
- Número de unidades experimentales: 18
- Área total del experimento: 352.8 m²
- Área neta del ensayo: 160.02m²
- Área de caminos: 192.78 m²
- Tamaño de la unidad experimental: 8.89 m²
- Número total de plantas: 2292
- Número de plantas por parcela: 127
- Número de plantas testigos por cama: 13
- Número de plantas total de testigos: 234

3.5.4. Tipo de análisis

3.5.4.1. Análisis de varianza según el siguiente detalle:

Fuentes de variación	Grados de Libertad	CME*
Repeticiones (r – 1)	2	$f^2 e + 6 f^2$ Bloques a, b, r
Factor A Polímero (a - 1)	2	$f^2 e + 6 \sigma^2 A$
Factor B Láminas de riego (b – 1)	1	$f^2 e + 9 \sigma^2 B$
A X B	2	$f^2 e + 3 \sigma^2 A X B$
Error Exp. (a x b) -1 (r-1)	10	$f^2 e$
TOTAL (t x r) - 1	17	

*Cuadrados Medios Esperados. Modelo Fijo. Tratamientos seleccionados por el investigador.

3.5.4.2. Prueba de Tukey para factor A e Interacción A X B

3.5.4.3. Análisis de efecto principal para lámina de riego

3.5.4.4. Análisis de correlación y regresión lineal

3.5.4.5. Análisis económico de la relación B/C y relación I/C

3.6. Métodos de evaluación y datos tomados

3.6.1. Desarrollo radicular (DR)

Se procedió a seleccionar dos plantas por cada tratamiento y cada repetición, y se pesaron a los 4 meses de injertado, dichas plantas se tomaron previo una selección dirigida, buscando una concordancia en el grosor de las estacas de patrones sembrados. Para esto se extrajo la plantas con raíz, se lavó y posteriormente se cortaron las raíces principales, secundarias y terciarias para ser pesadas en una balanza de precisión en gramos.

3.6.2. Longitud del injerto. (LI)

Para evaluar la longitud de la yema de la variedad injertada, se realizó con la ayuda de un flexómetro en centímetros, en 13 plantas de cada parcela, tomándose datos de crecimiento a los 60 días posteriores al injerto previo al pinch de la misma.

3.6.3. Número de botones/ parcela (BC)

Se registraron en la cosecha, contando el total de botones cortados de los 18 tratamientos y repeticiones del ensayo, durante el primer mes de producción. Para transformar a número de botones /ha se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas /cama} \times \text{N}^\circ \text{ de camas /ha} \times 4}{\text{Botones/ha}} \quad (\text{Salcedo, G. 2012})$$

Esta fórmula se aplicó inicialmente en el T3 (A2B1) que presentó el promedio más alto de botones por parcela, luego se ajustó el 10%.

Con este valor calculado, se realizaron reglas de tres simple para calcular el rendimiento de botones/ha en el resto de los tratamientos.

3.6.4. Largo del tallo floral (LT)

Se evaluó en la cosecha, utilizando un flexómetro. Para el efecto se consideró el lugar de corte desde el cuello basal (0.25 cm) hasta el pedúnculo floral, y se expresó en centímetros, en el 100% de cada tratamiento y repetición durante 1 mes productivo.

3.6.5. Diámetro del tallo floral (DT)

Se midió en la cosecha utilizando un calibrador Vernier, y la medida se tomó en la parte media del tallo y se expresó en cm. Se evaluaron en el cien por ciento de los tratamientos y repeticiones durante un mes productivo.

3.6.6. Largo de botones (LB)

Se realizó en la cosecha, midiendo el ancho y el largo del botón con la ayuda de un calibrador de Vernier. Se cuantificaron en centímetros en un cien por ciento de la producción de los tratamientos y repeticiones del ensayo por un mes de cosecha.

3.6.7. Diámetro de botón (DB)

El evaluó en la cosecha, midiendo el ancho del botón con la ayuda de un calibrador de Vernier, se cuantificó en centímetros en un cien por ciento de la producción de tratamientos y repeticiones del ensayo por un mes de cosecha.

3.6.8. Largo de hoja (LH)

Esta variable se midió con la ayuda de un de un calibrador en centímetros, y se tomó como referencia la cuarta hoja del tallo, contando en forma descendente desde el botón floral. Esta variable se registró en la cosecha del botón en el 100% de plantas cosechadas.

3.6.9. Ancho de hoja (AH)

Esta variable se midió con la ayuda de un de un calibrador en centímetros, y se tomó como referencia la cuarta hoja del tallo, contando en forma descendente desde el botón floral. Esta variable se tomó en la cosecha del botón en el 100% de plantas cosechadas.

3.6.10. Días a la floración del botón (DFB)

Esta variable se registró a partir la fecha de injerto hasta la formación del botón floral, y otra desde el descabece de la yema apical, hasta un 50% de presencia de botones aflorados.

3.6.11. Días desde el descabece hasta el 50% de botones aflorados (DDF)

Los datos se tomaron a partir del día del descabece de la yema apical hasta alcanzar el 50% aproximadamente de presencia de los botones aflorados.

3.6.12. Incidencia de plagas (IP)

La observación de plagas, se determinaron mediante un monitoreo quincenal y sus resultados se expresaron porcentualmente según el cuadro N° 8. (Salcedo, G. 2012). Registrándose 3 principales plagas: Trips (*Frankliniellaoccidentalis*), Ácaros (*Tetranychusurticae*), Afidos(*Macrosiphumrosae*).

La incidencia de insectos se evaluaron en 78 plantas por repetición, y utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\# \text{ De plantas afectadas}}{\# \text{ Total de plantas analizadas}} \times 100 \quad (\text{BAYER, 1998}).$$

3.6.13. Incidencia de enfermedades (IE)

Como en el caso anterior se determinó la incidencia de enfermedades mediante observación directa y conteo por muestras quincenalmente, la escala se manejó según cuadro N° 8 creada por la finca, se evaluaron 3 enfermedades:

Botrytis(*Botrytis cinerea*), Oídio, (*Sphaerotheca pannosa*) y Mildiu veloso (*Peronospora sparsa*).

La incidencia de enfermedades se evaluaron en 78 plantas por repetición, y utilizando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\# \text{ De plantas afectadas}}{\# \text{ Total de plantas analizadas}} \times 100 \quad (\text{BAYER, 1998}).$$

3.6.14. Productividad (P)

Una vez cosechados todos los tallos florales, se procedió a establecer el rango de productividad de todos los tratamientos cuantificándolos en porcentajes mediante la siguiente fórmula:

$$P = \frac{\text{N}^\circ \text{ plantas cosechadas}}{\text{N}^\circ \text{ plantas por cama/mes}} \quad (\text{Salcedo, G. 2012})$$

3.7. Manejo del ensayo

Para el manejo del ensayo se tomaron como referencias los procesos de producción del rosal por semanas, según el siguiente detalle:

3.7.1. Análisis de suelo

Para iniciar cualquier actividad agrícola en esta etapa se comienza realizando un análisis del suelo.

El análisis de suelo se tomó una primera muestra a los 3 meses del trasplante del patrón. Para ello se procedió a tomar una muestra de cada tratamiento y se mezcló con las muestras de sus respectivas repeticiones, obteniendo un total de 6 análisis para el laboratorio en la primera práctica y similar desarrollo en la segunda práctica.

3.7.2. Preparación del suelo y aplicación del polímero

En este paso se realizó la ruptura del suelo con un azadón, para posteriormente poder incorporar 4 sacos de compost por cama y 2 sacos de gallinaza que se incorpora por paleo. Luego se adicionó el polímero de ensayo en las dosis ya establecidas en los tratamientos (0 kg/cama, 2.5 kg/cama y 5 kg/cama) regándolos con la mano a lo largo de la cama y se procedió a mezclarlos y nivelar la tierra preparada de las camas que tuvieron 12.7 m de largo por 0.7m de ancho.

3.7.3. Siembra del patrón (Natal Bray)

Se realizó la en las camas previamente preparadas para los ensayos. Los patrones se sumergieron en una solución de hormonas enraizadoras (Biofol 0.05cc/Lt. agua) la distancia entre planta y planta fue de 10 cm. en hilera y posteriormente se colocaron las mangueras de goteo según sorteo de tratamientos de camas.

3.7.4. Labores culturales

Se efectuaron las siguientes labores:

- Deshierba. Consiste en retirar periódicamente las malezas de las camas en forma manual y de los caminos con una azadilla.
- Deschupone de yemas secundarias no productivas.- Se retiró las yemas axilares no productivas, se lo realizó manualmente y durante todo el desarrollo del tallo de la variedad injertada.

- Aplicación de materia orgánica. se puso a los tres meses de la siembra (compost elaborado en la finca 1 saco/cama), se realizó cargando el saco a lo largo de la cama y aplicando en dosis de 40 gramos promedio por planta.
- Riego de agua. Esta labor se realizó con mangueras de riego, a lo largo y ancho de los caminos para evitar presencia de polvo en las camas, esta práctica se hace cada 3 días o cuando el suelo lo amerite para mantenerse húmedo.
- Riego de agua con mangueras en caminos para evitar presencia de polvo en las camas.
- Ruptura y movimiento de tierra.- Se rompió la capa superficial a lo largo de las camas con la ayuda de un escalificador (trinche metálico), con frecuencia de 2 veces por mes.
- Aplicaciones de drench con Dirate azul o Ultrazol Crecimiento.- Son fertilizantes granulados que aportan con minerales complementarios para el desarrollo de la planta. Se aplicaron a los 2, 4 y 6 meses, utilizando una regadera de jardín.
- Fertilización por goteo. Se realizó 3 veces por semana según programas establecidos por la finca en base a análisis de suelo y plantas que elaboran trimestralmente (dosis de productos en Anexo 2).

3.7.5 Control de plagas y enfermedades

El monitoreo lo realizó el personal de la finca cada 7 días encontrando las siguientes plagas: Trips (*Frankliniella occidentalis*), Ácaros, (*Tetranychus urticae*), Áfidos (*Macrosiphum rosae*); y enfermedades: Botrytis (*Botrytis cinerea*), Oídio (*Sphaerotheca pannosa*) y Mildiu veloso (*Peronospora sparsa*) (%). Los ingredientes activos y dosis fueron los siguientes:

CODIGO	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS/LT.	CONTROLA
1030008	Inmidacloprid (cc)	0,3	ÁFIDOS
1030009	Deltametrina(cc)	0,8	TRYPS
1030011	Diazinon (cc)	05-oct	TRYPS
1030022	Metiocab(cc)	1	TRYPS
1030037	Oxamilo al 10%(cc)	1	NEMÁTODOS
1030078	Dicarzol(gr)	1	ÁCAROS
1030041	Acequinocyl (cc)	0,6	ÁCAROS
1030095	Diafenturion (cc)	1,5	ÁCAROS
1020012	Captan (gr)	2	BOTRYTIS
1020018	Clorotalonil (gr)	1,5	BOTRYTIS
1020056	Pirimethanil (cc)	1,25	BOTRYTIS
1020027	Propined + Cimoxanil (gr)	2	VELLOSOS
1020083	Metaloxil - M 4% (cc)	2	VELLOSOS
1020052	Fosetil Al + Mancozeb (gr)	2,4	VELLOSOS
1040036	Fenoxiquinolina ((gr)	1,5	OÍDIO
1040012	Pilioxina (gr)	2	OÍDIO
1040009	Triadimenol 31 - 2% (gr)	0,2	OÍDIO

3.7.6. Injerto y agobio del patrón

En esta etapa se determinó la variedad de rosa que la finca va a injertar en el patrón. Para ello se realizó previamente un agobio del mismo que consiste en dar un grado de inclinación al tallo principal del patrón sujetándolo en sentido al suelo con una hilera de alambre que se extiende a lo largo de la cama, para posteriormente proceder a realizar el injerto de la variedad deseada.

3.7.7. Retiro de plástico

Se procedió al retiro del plástico de injerto manualmente, se realizó en la cuarta semana de injerto una vez que se ha prendido la yema injertada de la variedad.

3.7.8. Poda de formación

En esta etapa se realizó el descabece, desbotone y deshoje del injerto (semana 15). Práctica que se realizó con el objeto de inducir el desarrollo de basales; dando inicio a la formación de la nueva planta y considerándose también como una poda de formación de la futura planta.

3.7.9. Pinch

En la semana 16 se procedió a realizar el Pinch, que consistió en un corte de un tallo para incentivarlo a la producción de futuros botones florales. También se continuó con todas las labores culturales del rosal antes mencionadas.

3.7.10. Corte de tallo secundario

Se procedió a realizar un corte del tallo secundario para inducir el desarrollo del tallo floral definitivo. Esta tecnología consistió en castrar la yema principal del basal secundario en su sección apical cuando el tallo ha alcanzado la altura y grosor necesario para esta práctica, en la semana 16 desde el trasplante.

3.7.11. Corte de tallo principal de variedad injertada

En la semana 26 y 27 se procedió a cortar el tallo principal del injerto con la ayuda de una tijera de podar, de esta manera incentiva a los tallos secundarios a desarrollarse. El corte se realizó cuando el tallo alcanzó un metro de largo aproximadamente.

3.7.12. Cosecha

Cosechas de tallos florales.- Se realizó el corte del tallo cuando éste llegó al punto de desarrollo del tallo y botón deseado por la finca y dados por la variedad del injerto, valiéndose de una tijera de corte en la parte baja del tallo floral.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Desarrollo radicular a los 40 días (DR); longitud de injerto a los 60 días (LI); días a la floración del botón (DFB); días dese el descabece hasta el 50% de botones florados(DDF) y botones cosechados (BC).

Cuadro N^o 1 Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de dosis de polímeros (Factor A) en las variables DR; LI; DFB; DDF y BC

DR (N S)			LI (N S)			DFB (N S)			DDF (N S)			BC (N S)		
Factor A Dosis de Polímeros	Promedio	Rango	Factor A:	Promedio	Rango	Factor A:	Promedio	Rango	Factor A:	Promedio	Rango	Factor A:	Promedio	Rango
A2 2.5kg./cama	36,833	A	A2	74,170	A	A3	180,335	A	A1	133,335	A	A2	41	A
A1 0kg/cama	36,333	A	A1	71,893	A	A1	179,985	A	A3	130,835	A	A3	41	A
A3 5kg./cama	31,00	A	A3	68,530	A	A2	176,67	A	A2	128,835	A	A1	37	A
Media general: 34,72 gr.			Media general: 71,53 cm.			Media general: 179 días			Media general: 131días			Media general: 40 botones		
CV = 18,84%			CV = 11,67%			CV = 1,1%			CV = 2,1%			CV = 12,36%		

Promedios con la misma letra, son estadísticamente iguales al 5%

Cuadro N^o2. Análisis de efecto principal para láminas de riego (factor B) en las variables: DR; LI; DFB; DDF y BC

DR (NS)		LI (NS)		DFB (NS)		DDF (NS)		BC (NS)	
Factor B: Lámina de riego	Promedio	Factor B:	Promedio	Factor B:	Promedio	Factor B:	Promedio	Factor B:	Promedio
B1: (100% riego)	37,00	B1	72,63	B1	131,22	B1	178,22	B1	39,11
B2: (50% riego)	32,44	B2	70,43	B2	130,78	B2	179,78	B2	40,11
Efecto principal: B1-B2= 4,56 gr.		Efecto principal: B1-B2= 2,19 cm.		Efecto principal: B1-B2= 0,13 días		Efecto principal: B1-B2=1,6 días		Efecto principal: B1-B2= 1 botón	

Gráfico N° 1. Respuesta de dosis de polímeros en la variable DR a los 40 días de trasplante de patrón.

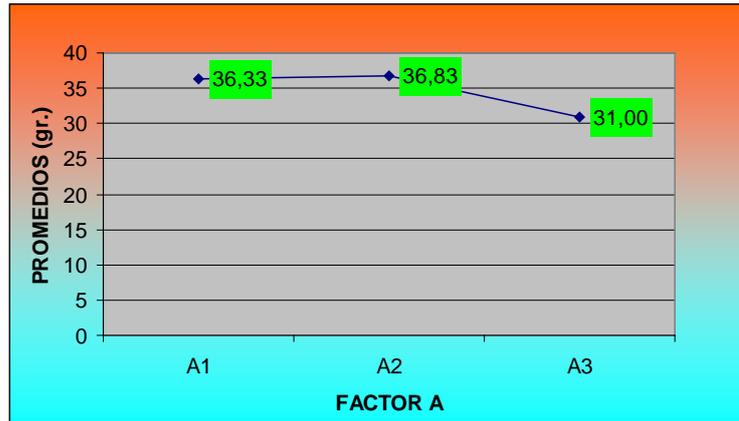


Gráfico N° 2. Respuesta de dosis de polímeros en la variable LI a los 60 días de injertada la variedad.

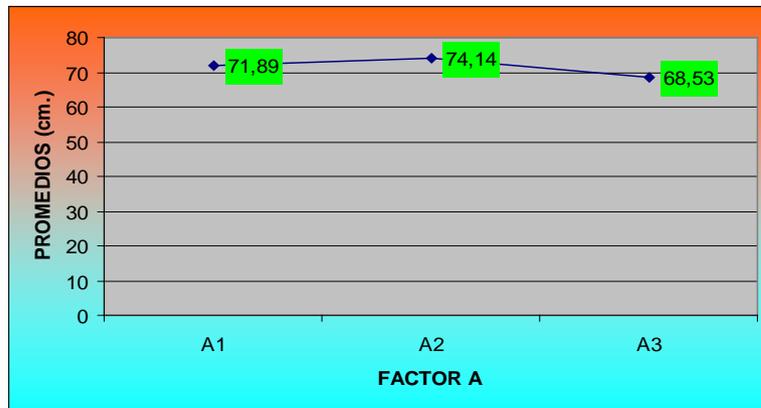


Gráfico N° 3. Respuesta de dosis de polímeros en la variable DFB

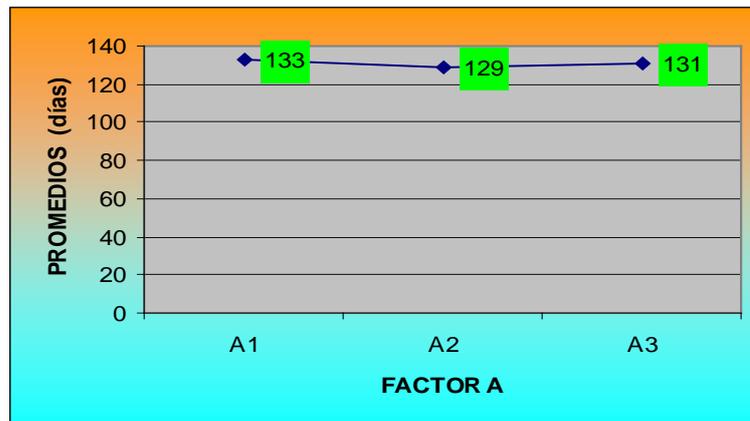


Gráfico N° 4. Respuesta de dosis de polímeros en la variable DDF.

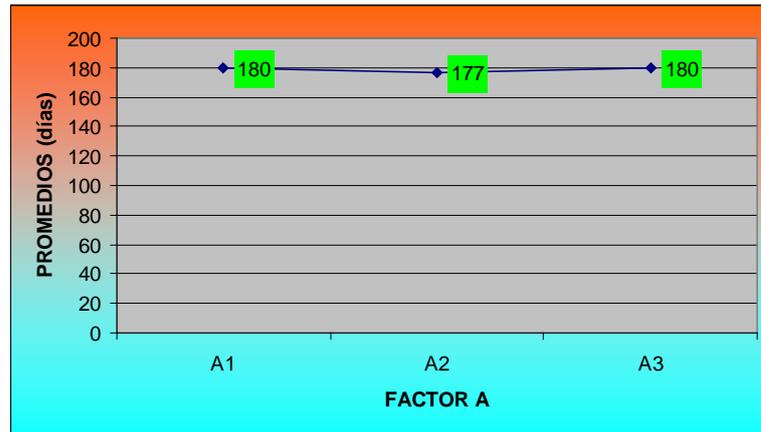


Gráfico N° 5. Respuesta de dosis de polímeros en la variable BC

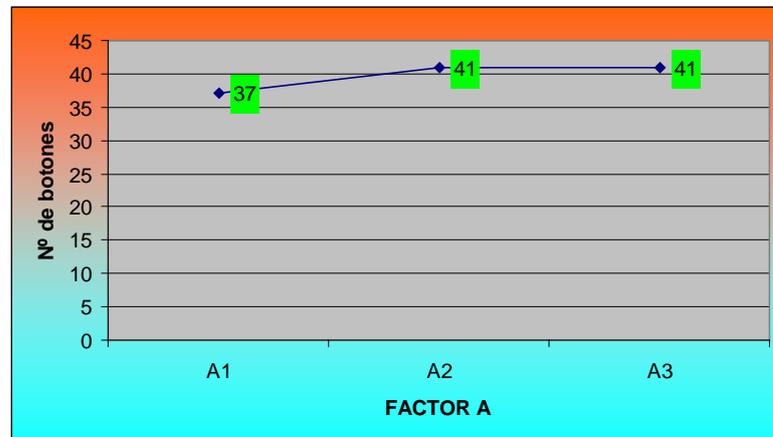


Gráfico N° 6. Efecto principal de lámina de riego en la variable DR a los 40 días de trasplante de patrón.

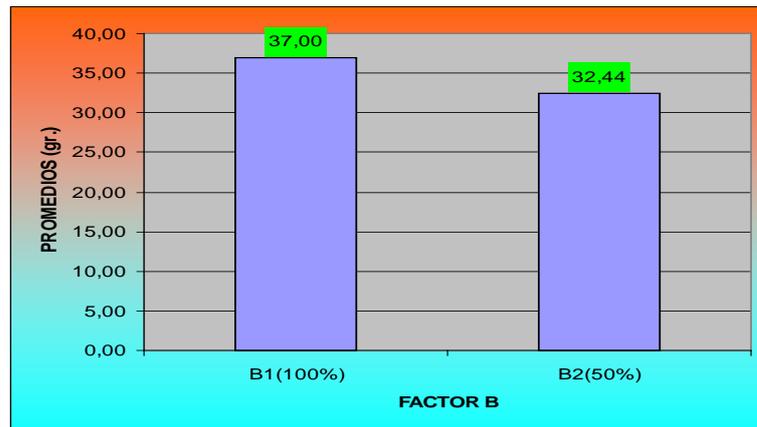


Gráfico N° 7. Efecto principal de lámina de riego en la variable LI a los 60 días de injertada la variedad

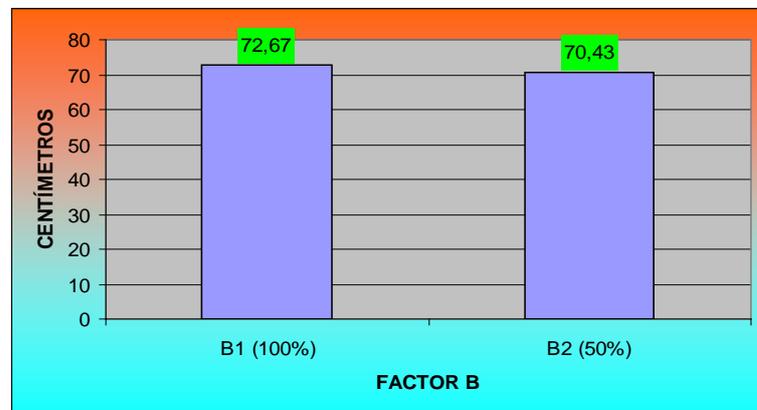


Gráfico N° 8. Efecto principal de lámina de riego en la variable DFB

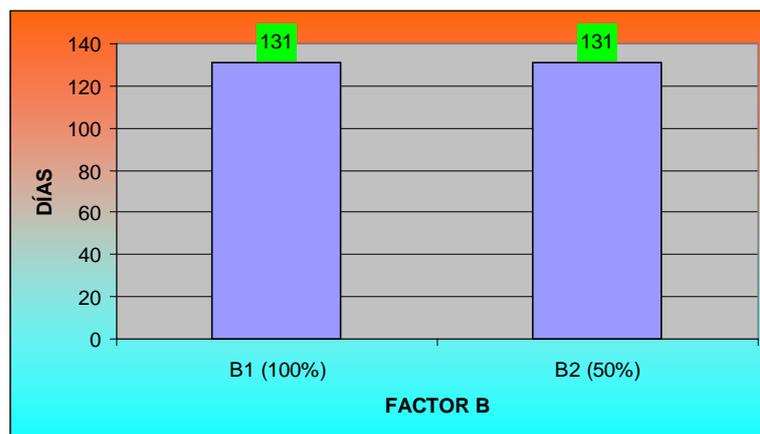


Gráfico N° 9. Efecto principal de lámina de riego en la variable DDF

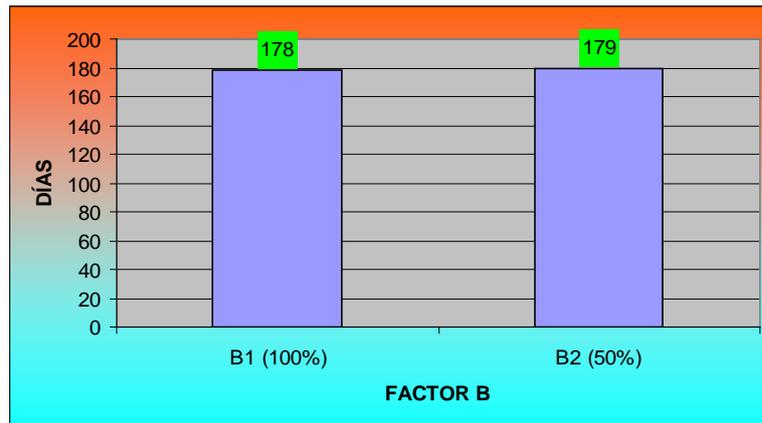
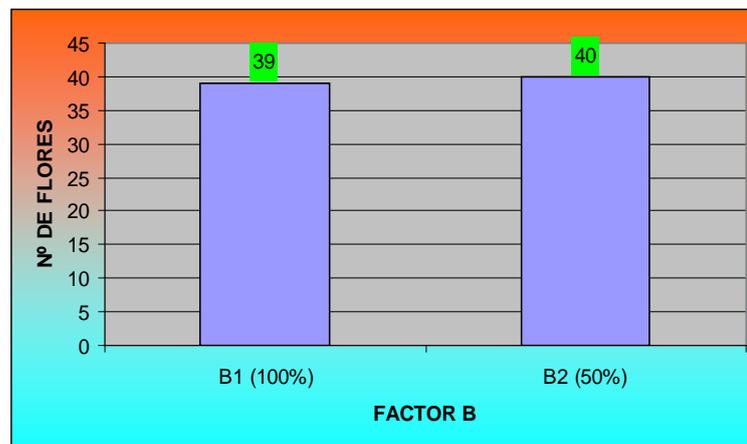


Gráfico N° 10. Efecto principal de lámina de riego en la variable BC



- **Dosis de polímeros (Factor A)**

La respuesta de la dosis los polímeros en las variables: DR; LI; BFB; DDF y BC, fue similar (NS) (Cuadro N° 1). Estos resultados nos infieren que las variables anteriores son características varietales y dependen de su interacción genotipo ambiente.

Otros factores que pueden influir en estas variables son la humedad, temperatura, humedad relativa, la cantidad y calidad de la luz solar, el manejo del cultivo, las características físicas, químicas y biológicas del suelo, la nutrición y sanidad de las plantas, etc. (Monar, C. 2012).

Para desarrollo radicular, el polímero en la dosis de 5 kg/cama, redujo el crecimiento de la raíz con una respuesta de tipo lineal negativa o cuadrática, es decir a mayor dosis, menor crecimiento de la raíz, quizá porque el polímero tiene poca solubilidad y su efecto es a mediano plazo (Gráfico N° 1).

El desarrollo radicular es muy importante para el sostén y medio de absorción de los nutrientes para las plantas.

En general en estas variables, se registró una respuesta lineal o cuadrática no significativa.

Para longitud de injerto a mayor dosis de polímero, menor crecimiento, igual respuesta para días a la floración del botón (Gráficos 2 y 3).

Para días después del descabece hasta el 50% de la cosecha, no existió ningún efecto significativo del polímero (Gráfico N° 4).

Para botones cosechados, existió una respuesta lineal, el mejor promedio con 41 botones cosechados se presentó con 2.5 Kg (Gráfico N° 5).

- **Láminas de riego (Factor B).**

La respuesta de la lámina de riego en las variables: DR; LI; BFB; DDF y BC, fue similar (NS) (Cuadro N° 2). Esto quiere decir que en términos de costos y eficiencia del uso y manejo del agua de riego, es mejor con una lámina del 50%.

- **Dosis de polímero por láminas de riego (AXB)**

La respuesta del polímero en relación a las variables DR; LI; BFB; DDF y BC, no dependió de la lámina de riego (NS).

4.2. Largo de tallo (LT), diámetro de tallo (DT), largo de botón (LB), diámetro de botón (DB).

Cuadro N^o 3. Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de factor A (dosis de polímeros) en las variables LT; DT; LB y DB.

LT (NS)			DT (NS)			LB (NS)			DB (NS)		
Factor A: Dosis de Polímeros	Promedio	Rango	Factor A:	Promedio	Rango	Factor A:	Promedio	Rango	Factor A :	Promedio	Rango
A1: 0kg/cama	98,515	A	A1	2,46	A	A2	6,39	A	A3	4,15	A
A2: 2.5kg./cama	97,027	A	A2	2,46	A	A3	6,36	A	A2	4,11	A
A3: 5kg./cama	95,463	A	A3	2,43	A	A1	6,34	A	A1	4,1	A
Media general: 97,002 cm			Media general: 2,45 cm.			Media general: 6,36 cm.			Media general: 4,11 cm.		
CV = 3,3%			CV =2,53%			CV = 1,44%			CV = 1,88%		

Promedios con la misma letra, son estadísticamente iguales al 5 %.

Cuadro N° 4. Análisis de efecto principal para láminas de riego (factor B) en las variables: LT; DT; LB y DB.

LT (NS)		DT (NS)		LB (NS)		DB (NS)	
Factor B: Lámina de riego	Promedio	Factor B:	Promedio	Factor B:	Promedio	Factor B:	Promedio
B1: (100% riego)	97,2	B1	2,454	B1	6,36	B1	4,13
B2: (50% riego)	96,8	B2	2,446	B2	6,35	B2	4,11
Efecto principal: B1-B2= 0,4 cm.		Efecto principal: B1-B2= 0,009 cm.		Efecto principal: B1-B2= 0,010 cm.		Efecto principal: B1-B2=0,02 cm.	

Gráfico N° 11. Respuesta de dosis de polímeros en la variable LT.

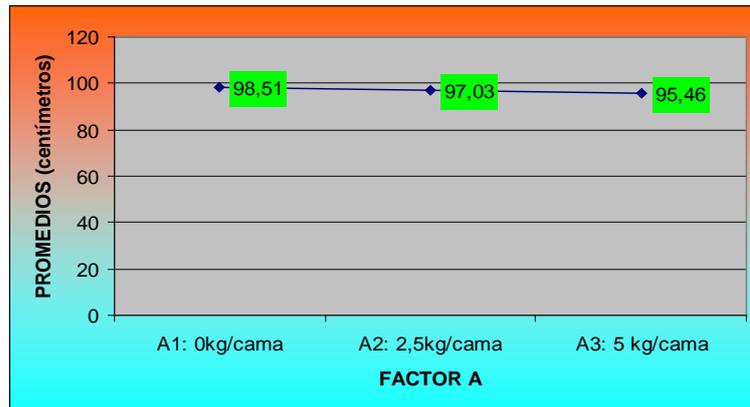


Gráfico N° 12. Respuesta de dosis de polímeros en la variable DT.

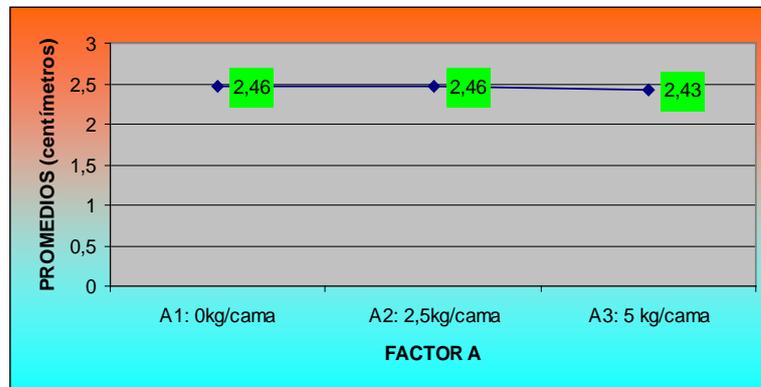


Gráfico N° 13. Respuesta de dosis de polímeros en la variable LB.

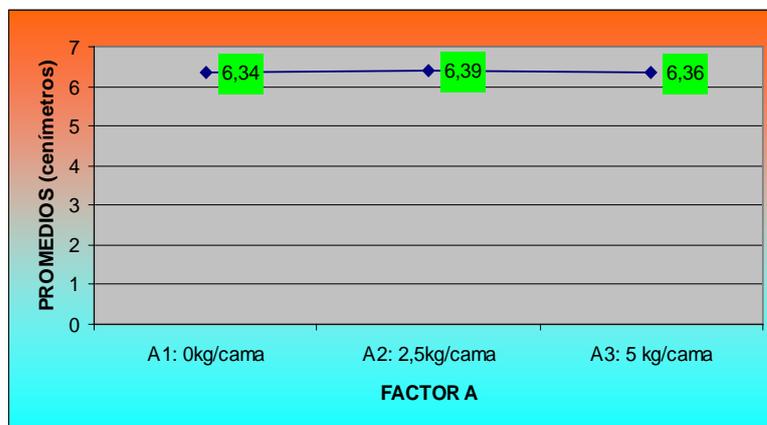


Gráfico N° 14. Respuesta de dosis de polímeros en la variable DB.

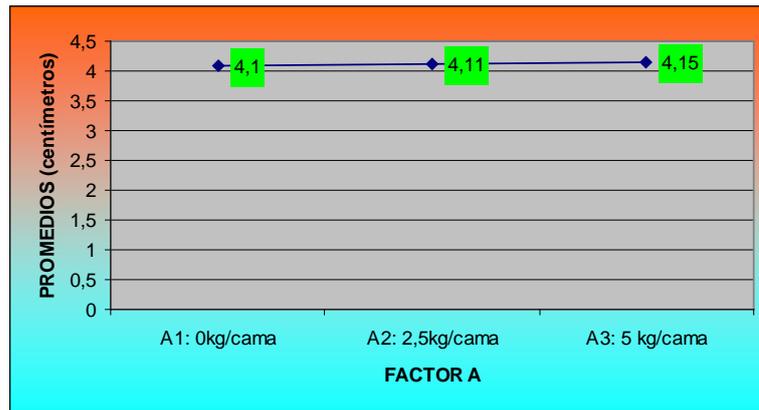


Gráfico N° 15. Efecto principal de lámina de riego en la variable LT

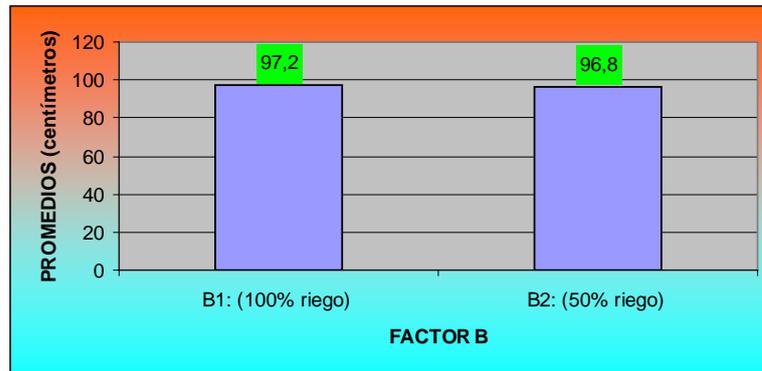


Gráfico N° 16. Efecto principal de lámina de riego en la variable DT

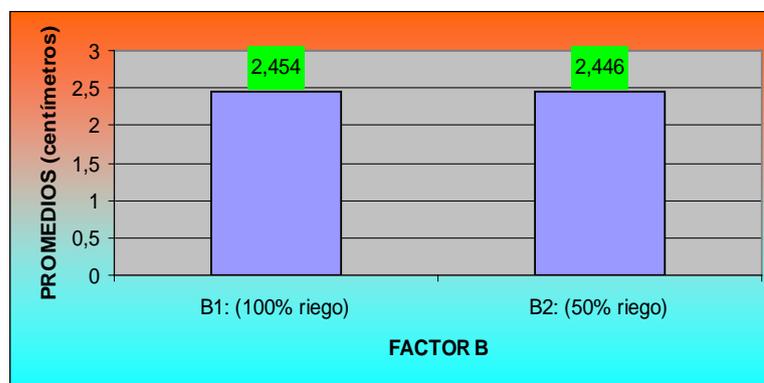


Gráfico N° 17. Efecto principal de lámina de riego en la variable LB

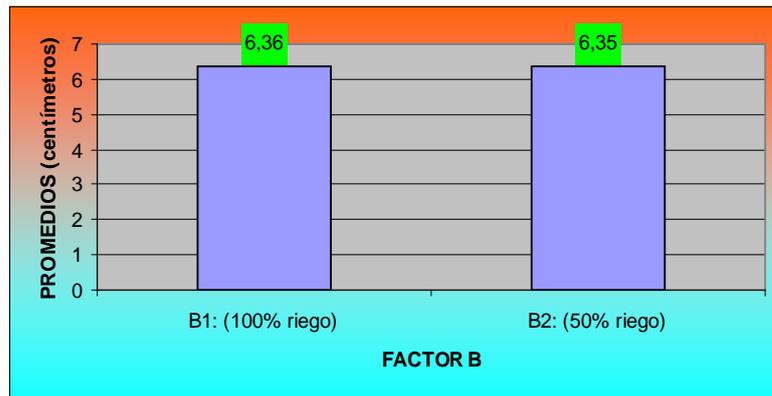
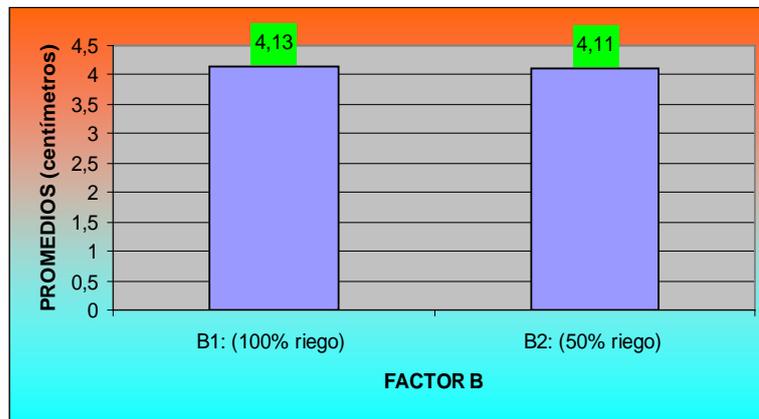


Gráfico N° 18. Efecto principal de lámina de riego en la variable DB



- **Dosis de polímero (Factor A)**

La respuesta de la dosis los polímeros en las variables: LT, DT, LB y DB, fue similar (NS) (Cuadro N° 3). Estos resultados nos infieren que estas variables son características varietales y dependen de su interacción genotipo ambiente.

Otros factores que pueden influir en estas variables son la humedad, temperatura, humedad relativa, la cantidad y calidad de la luz solar, el manejo del cultivo, las características físicas, químicas y biológicas del suelo, la nutrición y sanidad de las plantas, etc. (Monar, C. 2012).

Para largo de tallo el polímero en la dosis de 5 kg/cama, redujo el crecimiento del tallo con una respuesta de tipo lineal negativa o cuadrática, es decir a mayor dosis, menor crecimiento de la tallo, quizá porque el polímero tiene poca solubilidad y su efecto es a mediano plazo (Gráfico N° 11).

El largo de tallo es muy importante para definir la calidad de flor para su comercialización.

En general en estas variables, se registró una respuesta lineal o cuadrática no significativa.

Para diámetro de tallo a mayor dosis de polímero, menor crecimiento, igual respuesta para largo de botón (Gráficos 12 y 13).

- **Láminas de riego (Factor B)**

La respuesta de la lámina de riego en las variables: LT; DT; LB y DB, fue similar (NS) (Cuadro N° 4). Registrando un ligero efecto positivo en factor B1 pero en términos de costos y eficiencia del uso y manejo del agua de riego, es mejor con una lámina del 50% de riego.

- **Dosis de polímero por lámina de riego (AXB)**

La respuesta del polímero en relación a las variables LT; DT; LB y DB, no dependió de la lámina de riego (NS).

4.3.Largo de hoja (LH); ancho de hoja (AH) y productividad (P)

Cuadro N^o 5. Resultados de la prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de polímeros en las variables: LH; AH y P.

LH (NS)			AH (NS)			P (NS)		
Factor A: Dosis de Polímeros	Promedio	Rango	Factor A	Promedio	Rango	Factor A	Promedio	Rango
A1: 0 kg/cama	7,272	A	A1	4,538	A	A2	0,93	A
A2: 2,5 kg/cama	7,231	A	A2	4,49	A	A3	1,02	A
A3: 5 kg/cama	7,180	A	A3	4,478	A	A1	1,016	A
Media general: 7,226 cm			Media general: 4,502 cm.			Media general: 0,988 %.		
CV = 2,69%			CV = 1,99 %			CV = 4,01%		

Promedios con la misma letra, son estadísticamente iguales al 5%.

Cuadro N^o6. Análisis de efecto principal para láminas de riego (factor B) en las variables: LH; AH y P.

LH (NS)		AH (NS)		P (NS)	
Factor B: Lámina de riego	Promedio	Factor B.	Promedio	Factor B.	Promedio
B1: (100% riego)	7,246	B1	4,521	B2	1,002
B2: (50% riego)	7,208	B2	4,47	B1	0,977
Efecto principal: B1-B2= 0,038 cm.		Efecto principal: B1-B2= 0,005 cm.		Efecto principal: B1-B2= 0,025%	

Gráfico N° 19. Respuesta de dosis de polímeros en la variable LH

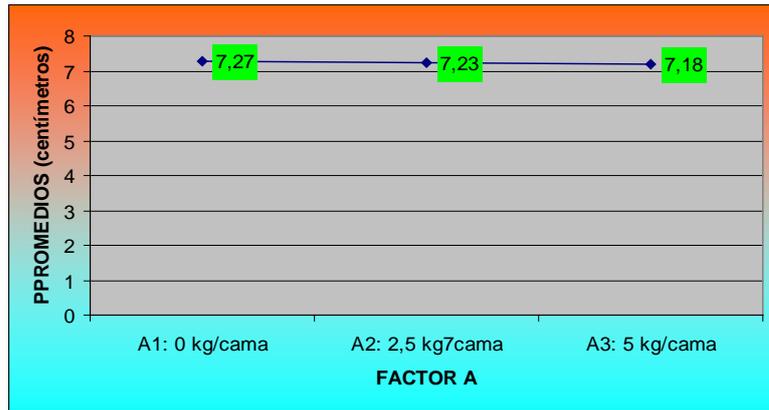


Gráfico N° 20. Respuesta de dosis de polímeros en la variable AH

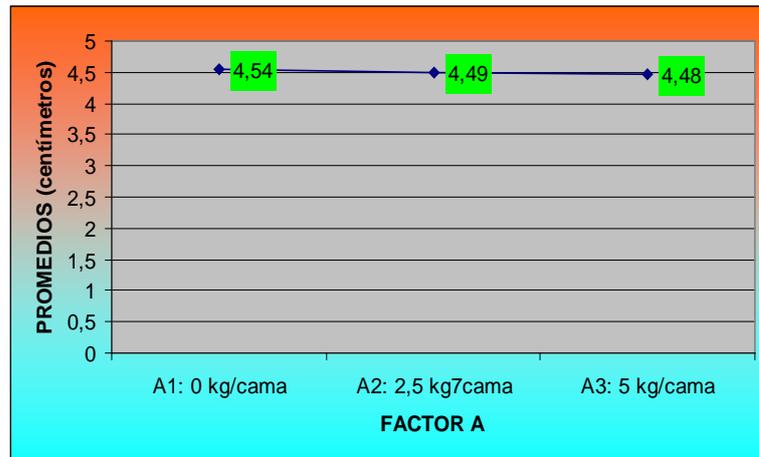


Gráfico N° 21. Respuesta de dosis de polímeros en la variable P

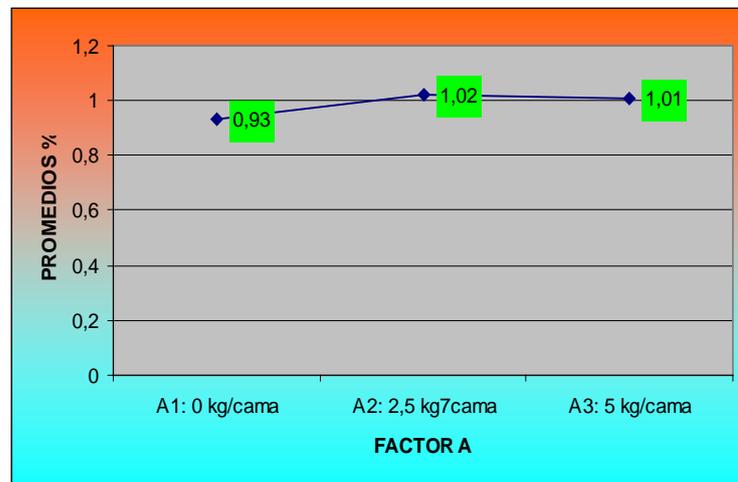


Gráfico N° 22. Efecto principal para factor B, variable LH

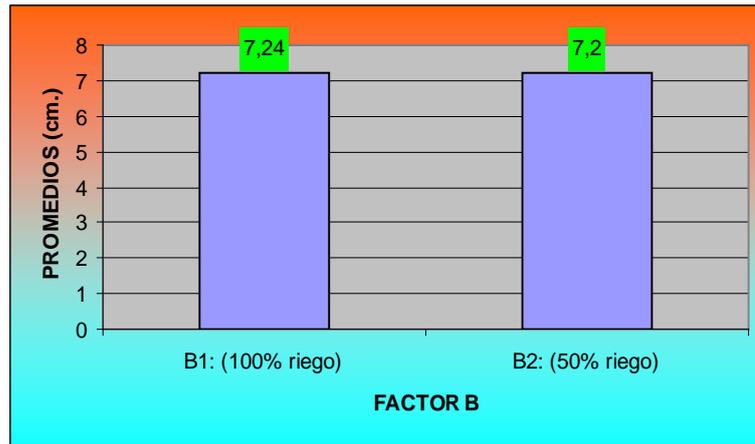


Gráfico N° 23. Efecto principal para factor B, variable AH

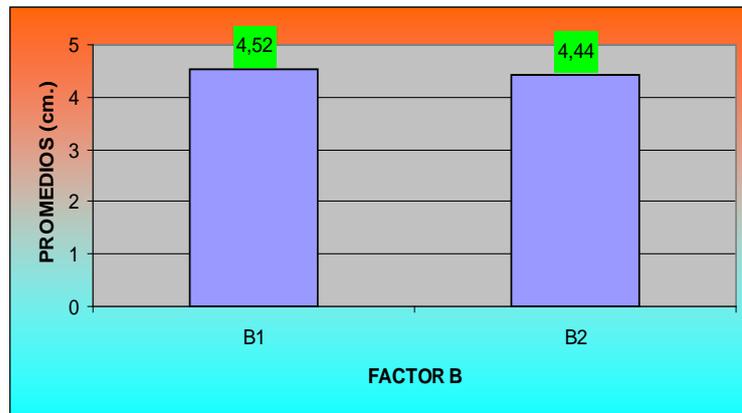
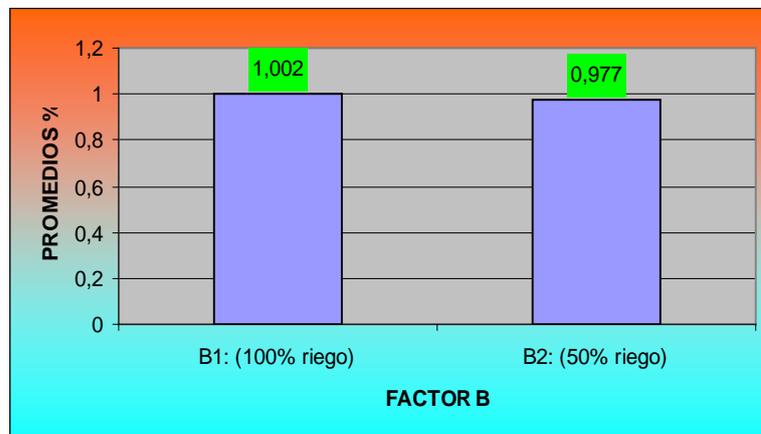


Gráfico N° 24. Efecto principal para factor B, variable P



- **Dosis de polímero (Factor A)**

La respuesta de la dosis los polímeros en las variables: AH; LH y P, fue similar (NS) (Cuadro N° 5). Estos resultados nos infieren que estas variables son características varietales y dependen de su interacción genotipo ambiente.

Para largo de hoja el polímero en la dosis 5 kg/cama, redujo el crecimiento del largo con una respuesta de tipo lineal negativa o cuadrática, es decir a mayor dosis, menor crecimiento de la tallo, mismo caso con la variable ancho de hoja quizá porque el polímero tiene poca solubilidad y su efecto es a mediano plazo (Gráficos N° 19 y 20).

En general en estas variables, se registró una respuesta lineal o cuadrática no significativa.

Para productividad, existió una ligera respuesta lineal positiva, destacando la variable A2 (2.5 kg/cama de polímero) con una mejor productividad pero no fue significativo (Gráfico N° 21).

- **Láminas de riego (Factor B).**

La respuesta de las láminas de riego en las variables: LH; AH y P, fue similar (NS) (Cuadro N° 6). En estas variables existió un ligero incremento en el factor B1, pero en términos de costos y eficiencia es mejor con una lámina de riego al 50% (Gráficos 22, 23 y 24).

- **Dosis de polímero por la de riego (AXB)**

La respuesta del polímero en relación a las variables LH, AH y P, no dependió de la lámina de riego (NS).

4.4. Incidencia de plagas y enfermedades

Cuadro N° 7. Promedios en porcentajes de incidencia de plagas y enfermedades presentadas: Trips(*Frankliniella occidentalis*), Ácaros (*Tetranychus urticae*), Áfidos(*Macrosiphum rosae*) y enfermedades: Botrytis(*Botrytis cinerea*), Oídio (*Sphaerotheca pannosa*) y Mildiu veloso (*Peronospora sparsa*).

PROMEDIOS %						
Tratamientos	Trips	Ácaros	Áfidos	Botrytis	Oídio	Mildiu vel.
T1(0kg/100% riego)	18,16	2,53	10,04	1,48	3,85	6,38
T2(0kg/50% riego)	13,79	2,42	6,53	7,67	4,71	5,48
T3(2,5kg/100% riego)	21,43	2,42	10,28	9,28	4,38	9,38
T4(2,5kg/50% riego)	20,81	2,09	7,15	9,28	4,74	7,92
T5(5kg/100% riego)	15,88	2,16	6,27	5,71	4,9	7,27
T6(5kg/100% riego)	12,79	1,9	9,89	7,89	5,3	7,21

Gráfico N° 25. Incidencia de Trips en el cultivo de rosas

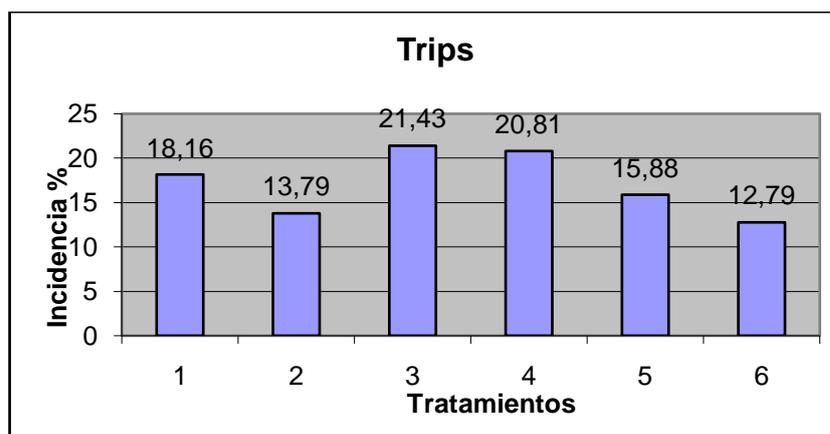


Gráfico N° 26. Incidencia de Ácaros en el cultivo de rosas

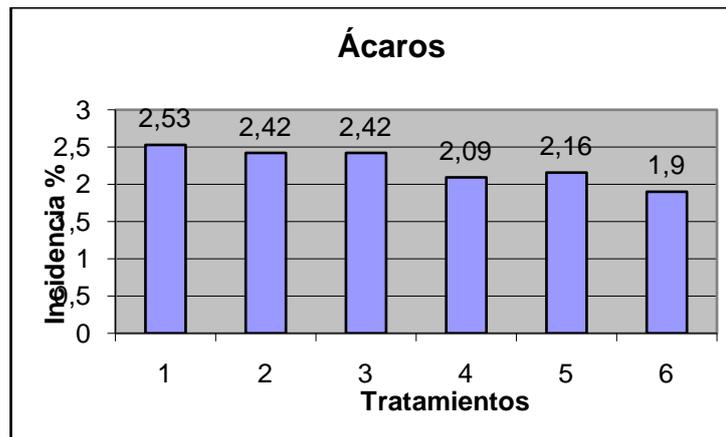


Gráfico N° 27. Incidencia de Áfidos en el cultivo de rosas

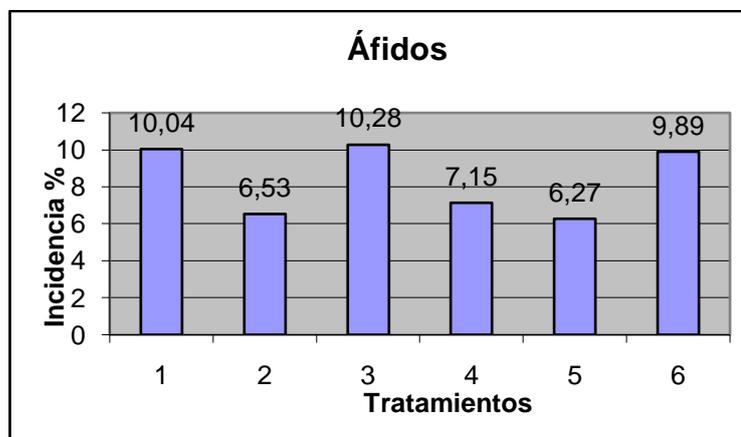


Gráfico N° 28. Incidencia de Botrytis en el cultivo de rosas

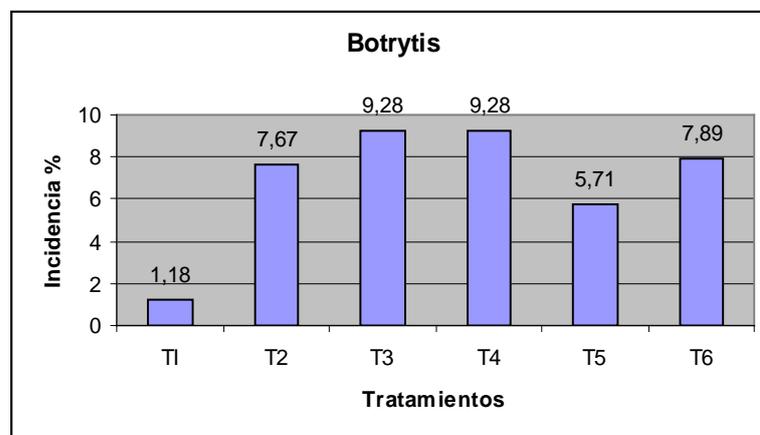


Gráfico N° 29. Incidencia de Oídio en el cultivo de rosas

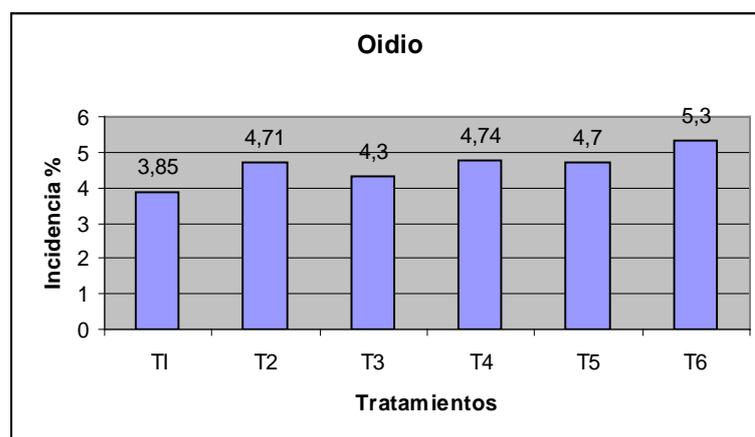
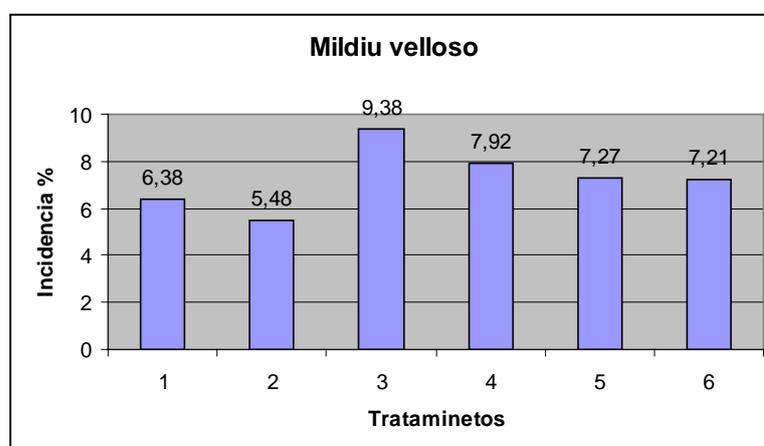


Gráfico N° 30. Incidencia de Mildiu veloso en el cultivo de rosas



Cuadro N° 8. Tolerancia de plagas y enfermedades (Finca FlowerVillage) 2012

RANGO	PLAGAS			ENFERMEDADES		
	Trips (%)	Ácaros (%)	Áfidos (%)	Mildiu (%)	Oídio (%)	Botrytis (%)
BAJO	8	15	25	5	10	5
MEDIO	15	30	35	10	20	10
ALTO	25	40	45	15	30	15

4.4.1. Plagas

Las principales plagas presentadas durante el desarrollo del cultivo fueron:

Trips(*Frankliniella occidentalis*),

Ácaros, *Tetranychus urticae*, Áfidos(*Macrosiphum rosae*).

El Cuadro N° 8, representa los rangos de tolerancia tanto para plagas como para enfermedades, para poder mantenerse dentro de un Umbral Económico no deben excederse del rango medio y por lo que se representa en el Cuadro N° 7 los niveles estuvieron tolerables dentro del rosal.

4.4.2. Enfermedades

Las principales enfermedades fueron: Botrytis(*Botrytis cinerea*), Oídio (*Sphaerotheca pannosa*) y Mildiu veloso (*Peronospora sparsa*).

La presencia de enfermedades apunta a una tendencia media con Mildiu veloso y Botrytis, mientras que Oídio se mantuvo bajo.

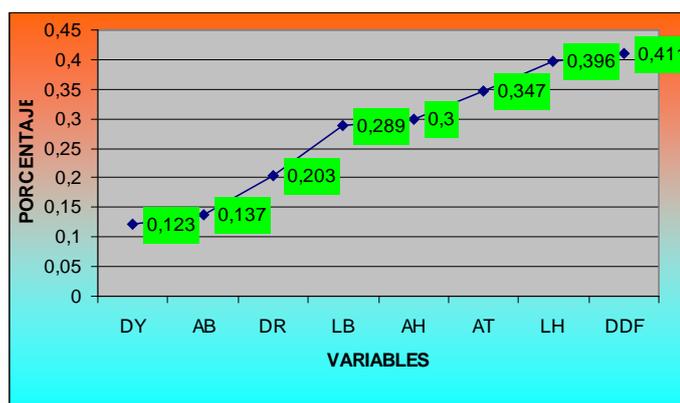
Para todos los casos se estableció un plan preventivo y de tratamiento en control de plagas y enfermedades con frecuencia de 2 aplicaciones semanales de fungicidas e insecticidas preventivos y específicos según cuadros de monitoreo semanal llevados por la Finca y criterio del Gerente Técnico encargado.

4.5. Análisis de Correlación y Regresión Lineal

Análisis de Correlación y Regresión de las variables independientes que tuvieron una significancia estadística positiva o negativa con la variable largo de tallo (LT). (Cuadro N° 9).

Componentes del rendimiento (Variables independientes Xs)	Coefficiente de Correlación (r)	Coefficiente de regresión (b)	Coefficiente de Determinación (R ² %)
DD 50% de cosecha	0,411 (NS)	0,551 (NS)	9
Desarrollo radicular	0,203 (NS)	0,418 (NS)	4
Diámetro de tallo	0,347 (NS)	0,004 (NS)	12
Largo de botón	0,289 (NS)	0,004 (NS)	8
Diámetro de botón	0,137 (NS)	0,002 (NS)	2
Largo de hoja	0,396 (NS)	0,102 (NS)	16
Ancho de hoja	0,3 (NS)	0,028 (NS)	9
Longitud de injerto	0,123 (NS)	0,329 (NS)	2

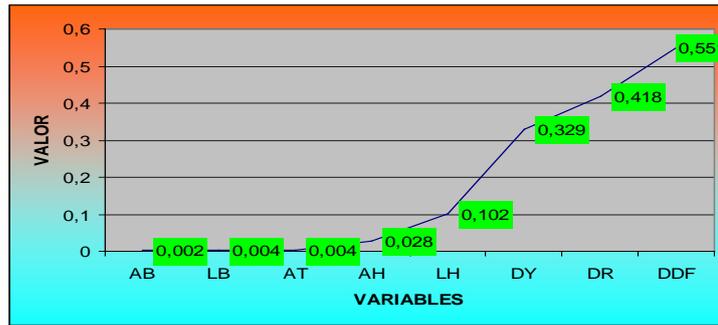
Gráfico N° 31. Coeficiente de Correlación (r)



El coeficiente de correlación mide la estrechez positiva o negativa entre dos variables y su valor máximo es +/- 1 y no tiene unidades (Monar, C. 2012).

La correlación más cercana a la variable independiente LT, fue DDF con 0.411, entendiéndose que si más crece el tallo, más crece el largo de la hoja. Pero no representó una correlación significativa. (Gráfico N° 31).

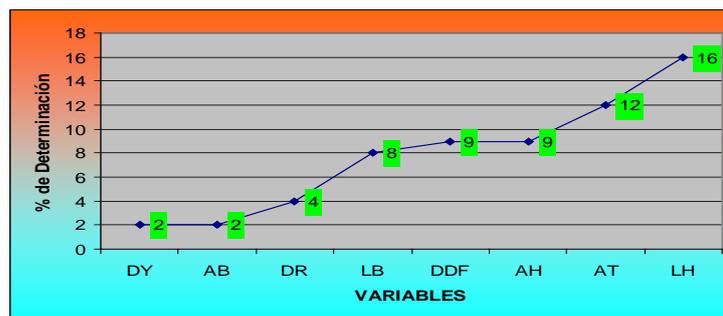
Gráfico N° 32. Coeficiente de Regresión Lineal (b)



El coeficiente de regresión, indica el número de unidades en que varía Y al variar X en una unidad. Si el signo es positivo al aumentar X aumenta Y, y al disminuir X disminuye Y; si el signo de “b” es negativo, al aumentar X disminuye Y, viceversa.

Al igual que el anterior DDF registró una mayor representación en la unidad de variaciones X/ Y. (Gráfico N° 32)

.Gráfico N° 33. Coeficiente de Determinación (R^2)



El coeficiente de determinación se mide en porcentaje y explica en que porcentaje se incrementó o disminuyó el rendimiento en la variable dependiente por cada cambio único de los componentes del rendimiento o variables independientes (Xs). (Monar, C. 2012)

No existió ninguna variable que sea determinante para LT, siendo la más cercana LH con un mayor rendimiento pero no fue de mayor relación para la variable dependiente Y.

4.6. Análisis Económico de la Relación B/C y relación I/C Cuadro N° 10.
 Análisis económico de la relación B/C y relación I/C del tratamiento con mejor resultado T2 (0kg polímero/50% de riego).

A. Costos directos				
Actividades	Cantidad.	Unidad.	V unitario.	V total.
1. Preparación de suelo				
Ruptura de suelo	10	días	10	100
Nivelación	10	días	10	100
Tendido de mangueras	5	días	10	50
2. Siembra				
Plantas	65010	plantas	0,1	6501
Mano de obra.	15	días	10	150
3. Fertilización				
Fertiriego	12	mes	420	5040
Mano de obra	60	jornales	10	600
4. Labores culturales				
Personal	1750	días	10	17500
Otros	127	días	10	1270
5. Controles químicos				
Fungicidas	104	aplicaciones	33,65	3500
Insecticidas	104	aplicaciones	17,3	1800
Orgánicos	52	aplicaciones	9,61	500
6. Poscosecha				
Personal	6	mes	240	1440
Suministros y Materiales	10029	cartones	0.35	3509
Transporte	104	carreras	4,61	480,3
Sub total \$				42540,3
B. Costos indirectos				
COMPONENTES	VALOR			
Renta de la tierra	1000			
Interés sobre capital	4254,2			
Administración 5%	2127,1			
Asistencia técnica 5%	2127,1			
Sub. Total \$	9508,4			
Gran total de A+B (Uds. /ha.)	52048,7			

Cuadro N° 11. Promedios de botones cosechados (BC) para factor A (dosis de polímero).

FACTOR A	Rendimiento/tallos/ha
A1 = 0 kg/ Luquasorb / cama (8.89 m2)	205.613
A2 = 2.5 kg/ Luquasorb / cama (8.89 m2)	224.919
A3 = 5 kg / Luquasorb /cama (8.89 m2)	223.983

Cuadro N° 12. Promedios de botones cosechados (BC) para factor B (láminas de riego).

FACTOR B	Rendimiento/tallos/ha
B2 = Riego parcial al 50%(1 manguera de goteo/cama)	215.418
B2 = Riego parcial al 50%(1 manguera de goteo/cama)	220.925

Cuadro N° 13. Promedios de botones cosechados (BC) para interrelación AxB.

FACTOR A x B	Rendimiento/tallos/ha
T1 (A1B1)	194.598
T2 (A1B2)	216.628
T3 (A2B1)	231.336
T4 (A2B2)	218.502
T5 (A3B1)	220.320
T6 (A3B2)	227.646

Cuadro N° 14. Cuadros De análisis parcial de costos que varían y rendimientos de los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5 y T6

ANÁLISIS PARCIAL DE COSTOS QUE VARÍAN						
Detalle	T1 (0kg/100%)	T2 (0kg/50%)	T3 (2,5kg/100%)	T4 (2,5kg/100%)	T5 (5kg/100%)	T6 (5kg/50%)
Costos de polímero (,829\$/kg)	0	0	30607	30607	7214	7214
Costos de manguera de riego	2295	1147,5	2295	2295	2292	1147,5
Mano de obra (1 jornal 10 Uds.)	0	0	50	50	50	50
TOTAL COSTOS QUE VARÍAN	2295	1147,5	5952	4804,5	9559	8411,5
TOTAL COSTOS POR TRATAMIENTO	54343,7	53196,2	58000,7	56853,2	61607,7	60460,2
RENDIMIENTOS						
Rend./ botones/ha.	216219	240697	257040	242780	244800	252939
Rend. Ajustado 10%	194598	216628	231336	218502	220320	227646
Ingresos brutos (IB=QxP)(costo botón 0.39 ctvs.)	60325,38	67154,68	71714,16	67735,62	68299,2	70570,26
COSTOS DE PRODUCCIÓN POR BOTÓN	2,279	0,246	0,251	0,26	0,28	0,266
TOTAL BENEFICIOS NETOS	58030,38	66007,18	65762,16	62931,16	58740,2	62158,76

Gran total de (A+B) + costos que varían 52048,7+1147,5 = \$ 53196,2

Costo producción de un botón= 0,246 cts.

Costo de venta de un botón= 0,39 cts.

Ingreso bruto = C x P= 216628 botones de rosas/año x 0,39 dólares = **\$ 84484,92**

R B/C=84484,92/ 53196,2 =1,59

R I/C= 43325,928 / 50546,916 = 0,59

Cuadro N° 15. Evaluación general de análisis económico de la relación B/C y la relación I/C en rendimientos por Ha.de los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5 y T6.

TRATAMIENTO	Costo total USD/ha	Rendimiento/botones/ha	I. bruto USD	I. Neto USD	TASA B/C	RENTABILIDAD
T1 (Polímero 0 kg /100%)	54343,7	194598	75893,22	21549,52	1,3965413	0,39
T2 (Polímero 0 kg /50%)	53196,2	216628	84484,92	31288,72	1,5881758	0,59
T3 (Polímero 2.5 kg /100%)	58000,7	231336	90221,04	32220,34	1,5555164	0,55
T4 (Polímero 2.5 kg /50%)	56853,2	218502	85215,78	28362,58	1,4988739	0,5
T5 (Polímero 5 kg /100%)	61607,7	220320	85924,8	24317,1	1,3947088	0,39
T6 (Polímero 5 kg /50%)	60460,2	227646	88781,94	28321,74	1,4684361	0,47

La respuesta numérica de mayor rendimiento en botones registró el tratamiento T3 (Polímero 2.5 kg /100%) con 257040 botones año. Pero económicamente el de mayor B/C registró, el T2 (Polímero 0 kg /50%) alcanzando una porcentaje de 1.59 y una rentabilidad de 0.59. Esto se debe a que el costo por botón es menor que el anterior por bajar en un 50% el costo de riego en la hectárea de aplicación con una manguera de goteo en promedio/año.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- No existió un efecto significativo de las dosis de polímero y láminas de riego en los principales componentes del rendimiento de botones cosechados.
- El promedio más alto de la producción de botones/ha. se reflejó en A2 (2.5 kg/ Luquasorb / cama 8.89 m²) con 224.919 botones/ha.
- Para lámina de riego el promedio más alto, se calculó en B2 (Riego parcial al 50% 1 manguera de goteo/cama) con 220.925 botones/ha.
- Numéricamente el mayor número de botones cosechados se evaluó en el tratamiento T3 (2.5 kg polímero/100% de riego) con 231.336 botones/ha.
- Con el análisis económico de la relación B/C el tratamiento T2 (Polímero 0 kg / riego parcial al 50%) registró el costo de producción más bajo y un mayor beneficio neto con una rentabilidad del 59%; es decir el floricultor por cada dólar invertido tuvo una ganancia neta de 59 centavos de dólar.
- No existió una dependencia de factores entre dosis de polímero y láminas de riego.

5.2. Recomendaciones

- Aplicar el tratamiento que aportó con mejor resultado; es decir T2 (0 Kg de polímero con una manguera de riego).
- Continuar aplicando el paquete tecnológico del manejo en la finca bajando la aplicación de dosis y frecuencias de ferti riego.
- No aplicar el polímero en el cultivo de rosas variedad Dejavo y bajar de dos cintas de riego a una sola, como resultado del análisis de C/B e IC
- Realizar ensayos similares en cultivos de rosas con más de 3 ciclos de cosecha para validar su eficacia en fases adultas de la planta y con mayor demanda de nutrientes.

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1. RESUMEN

La rosa tiene gran importancia comercial a nivel del mundo, nuestro país genera grandes ingresos económicos y provee de fuentes de trabajo a más de 80.000 personas, por lo que genera un alto nivel de inversión para su investigación, optimización de la productividad y costo- beneficio. Esta investigación se realizó en la localidad, de Itulcachi parroquia de Pifo provincia de Pichincha que se encuentra a una altitud de 2.754 m.

Los objetivos fueron:

- Validar el efecto de tres dosis del polímero Lucuasorb sobre la longitud del tallo y del botón floral
- Evaluar dos láminas de riego y su efecto en el desarrollo del área foliar en el cultivo de rosas variedad Dejavo
- Realizar un análisis económico por actividades de la Relación B/C y Relación I/C del mejor tratamiento

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con un arreglo factorial de 2 láminas de riego y 3 dosis que constituyeron los 6 tratamientos con tres repeticiones. La evaluación de las variables se la realizó durante el desarrollo de la planta y la cosecha. Se realizaron análisis de varianza, pruebas de Tukey al 5 %, análisis de efecto principal entre extractos, análisis de correlación y regresión lineal. Los tratamientos planteados fueron: Polímero 0 kg / riego total al 100%; Polímero 0 kg / riego parcial al 50%; Polímero 2.5 kg / riego total al 100%; Polímero 2.5 kg / riego parcial al 50%; Polímero 5 kg / riego total al 100% y Polímero 5 kg / riego parcial al 50%. Las variables que se valoraron estadísticamente fueron: variables DR; LI; DFB; DDF; BC; LT; DT; LB; DB; LH; AH y P. Para el factor lámina de riego, numéricamente B2 presentó un mayor número de tallos y mayor rentabilidad. La aplicación de polímeros en ningún tratamiento presentó un efecto significativo sobre los componentes evaluados.

El mejor promedio de botones/ha para factor A se registró en A2 (2.5 kg/ Luquasorb / cama 8.89 m²) con 224.919 botones/ha. Para láminas de riego el

promedio más alto registró B2 (Riego parcial al 50%1 manguera de goteo/cama) con 220.925 botones/ha. Numéricamente el mayor número de botones cosechados se registró en el tratamiento T3 (2.5 kg polímero/100% de riego de polímero) con 231336 botones/ha. Con el análisis económico de la Relación B/C el tratamiento T2 (Polímero 0 kg / riego parcial al 50%) registró la relación más alta con 1.59 y una rentabilidad del 59%.

6.2. SUMMARY

The rose has great commercial importance at level of the world, our country generates big economic revenues and it provides of work sources to more than 80.000 people, for what generates a high investment level for their investigation, optimization of the productivity and cost - benefit. This investigation was carried out in the town, of Itulcachi parish of Pifo county of Pichincha that is to an altitude of 2.754 m. With the position of the following objectives: i) To validate the effect of three dose of the polymer Lucuasorb on the longitude of the shaft and of the floral button; ii) To evaluate two watering sheets and their effect in the development of the area to foliate in the cultivation of pink variety Dejava; iii) To carry out an economic analysis for activities of the Relation B/C and Relation I/C of the best treatment. A design of complete blocks was used at random with a factorial arrangement of 2 watering sheets and 3 doses that constituted the 6 treatments with three repetitions. The evaluation of the variables was carried out it during the development of the plant and the crop. They were carried out variance analysis, tests of Tukey to 5%, analysis of main effect among extracts, correlation analysis and lineal regression. The outlined treatments were: Polymer 0 kg / I water total to 100%, Polymer 0 kg / I water partially to 50%, Polymer 2.5 kg / I water total to 100%, Polymer 2.5 kg / I water partially to 50%, Polymer 5 kg / I water total to 100%, Polymer 5 kg / I water partially to 50%. The variables that were valued statistically were: variable DR; LI; DFB; DDF; BC; LT; DT; LB; DB; LH; AH and P. For the factor watering sheet, numerically B2 presented a bigger number of shafts and bigger profitability. The application of polymers in any treatment presented a significant effect on the evaluated components. The best average of stems/ha for factor A was recorded in A2 (2.5 kg/ Luquasorb / bed 8.89 m²) with 224,919 stems/ha. Irrigation for sheets of the highest average register B2 (partial irrigation to 50 % of drip hose/bed) with 220,925 stems/ha. Numerically the biggest number of harvested bellboys registered in the treatment T3 (2.5 kg polymer/100% of polymer watering) with 231336 tallows/ha. With the economic analysis of the Relation B/C the treatment T2 (Polymer 0 kg / I water partially to 50%) it registered the highest relationship with 1.59 and a profitability of 59%.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. AGRIOS, G. 1998. Fitopatología 2 ed. Mex. Noriega ed. Pp. 396.
2. BARRAGÁN, J. 2003. Técnicas de Fertirrigación Tradicionales e Innovadoras. Israriago. G. Pp. 36.
3. BAYER, 1998. Hoja Técnica
4. BOFFELLI, E. 1995. Como Cultivar las Rosas. Manual Práctico Barcelona (España). Editorial de Vecchi. Pp. 15.
5. CALVACHE, M. 2000. Manejo de Agua de Fertirrigación de Cultivos de Rosas. La flor del Ecuador N° 24, Pp. 22-24.
6. CASTELLANOS, J. 1998. Principios Básicos en Fertirrigación del 1ª Seminario Internacional de Fertirrigación. Quito, Ec. Pp. 67.
7. DOMINGUEZ, A. 1993. Fertirrigación, Madrid, España, Mundi- Prensa. Pp. 31.
8. FAINSTEIN, R. 1997. Manual para el Cultivo de Rosas en Latinoamérica. Ecuoffset. Pp. 68.
9. GURNOVICH, L. 1985. Fundamentos y Sistemas de Riego. Ed 2, Chile. Pp. 130.
10. HORST, R. 1998. Compendio de Enfermedades de Rosas. Sociedad Fitopatología Americana. APS PRESS. Pp. 79.
11. HORTITECNIA, Ltda. 2003. Cultivo Moderno de la Rosa bajo invernadero Bogotá, Colombia.

12. Hirsbrunner, P. 2001. Efecto de Polímero Hidrofílico, aplicación y las tarifas de riego sobre el rendimiento de terreno cultivado. Investigación Científica Agricultura. Pp.75.
13. IMAS,P.1998. Manejo de Fertirriego en Rosas.XXII Congreso Argentino de Horticultura. Pp. 19.
14. MAPA BIOCLIMATICO Y ECOLOGICO DEL ECUADOR. MAG – PRONAREG. 1983.
15. MEDINA, J. 2000. Riego por Goteo. Teoría y práctica 4ª edición. Ediciones Mundi prensa, Madrid-España. Pp. 302.
16. MEJIA, A. 2012. Área Técnica de Casa Comercial Bayer. Entrevista personal.
17. MEYER, B. 1972. Introducción a la Fisiología Vegetal. Tercera ed. Buenos Aires: editorial Universitaria de Buenos Aires. Pp. 428.
18. MITCHELI Y COL, 1970. Boletín informativo sobre la Brasinapus y su propagación en laboratorio.
19. MONAR, C. 2012. Universidad Estatal de Bolívar. Entrevista personal.
20. PARKER, R. 2000. La Ciencia de las Plantas. Tomson editores, Capitulo &. Pp. 117.
21. PLASTER, J. 2000. Metodologías de Riego y su Aplicación. Segunda edición. Pp.36.
22. TAKASHI, M. 2000. Mejoramiento del Suelo del Agua en la Agricultura. Brasil, Br, CENA, usp. Pp. 17.

23. SALCEDO, G. 2012. Área Técnica Finca FlowerVillage. Entrevista personal.
24. SCCS. 1997. Sociedad Colombiana de las Ciencias del Suelo. Fertirrigación. Bogotá. Pp. 116.
25. [http:// \(www.afn.unicor.ed.dep./biología/auxinas/htn\)](http://www.afn.unicor.ed.dep./biología/auxinas/htn)
26. <http://dspace.epn.edu.ec/bitstream/15000/8642/1/T%2011093%20CAPITULO%20%206.pdf>
27. <http://www.cannabiscafe.net/foros/archive/index.php/t-14462.htm>
28. <http://www.fertibería.co./servicios.online/cursos/micronutrientes/micro.htm>
29. <http://www.infoagro.com/frutales/sistema/riego/jargón/htp>.
30. <http://www.valagro.com/uploads.html>
31. [http://aticulos.infojardin.com/rosales/Plagas y enfermedades/Ficha de plagas/Araña roja.htm](http://aticulos.infojardin.com/rosales/Plagas_y_enfermedades/Ficha_de_plagas/Araña_roja.htm)
32. <http://www.asociacionchilenadelarosa.cl/noticias/2010/07/26/plagas-y-enfermedades-de-los-rosales/html>
33. http://html.rincondelvago.com/hormonas-vegetales_1.html
34. <http://www.buenastareas.com/ensayos/Cultivo-De-Rosas-En-Invernadero/3799379.html>

ANEXOS

ANEXO N° 1

MAPA DE UBICACIÓN



ANEXO N° 2

FÓRMULA PARA RIEGO POR GOTEO FLOWER VILLAGE

RIEGO PARA 571 M3				1200 litros cama/semana				
Elemento	%	PPM	NOMBRE	KGS/2000 LTRS	Preparación total	\$ x kilo	PARA 475 CAMAS	Mensual
Ca	0,244	0	Nitrato de calcio	0	0	0,44	0	0
N	0,144	0		0	0			
K	0,45	0	Nitrato de Potasio	0	0	0,86	0	0
N	0,13	0		0	0			
Mg	0,16	50	Sulfato de Magnesio	89,219	178,438	0,26	46,39	2944,2
N	0	0						
N	0,46	40	Urea	24,826	49,652	0,61	30,29	819,26
Fe	0,07	0,25	Quelato de Fe	1,02	2,039	9	18,35	33,65
Mo	0,565	0,1	Molibdato de Amonio	0,051	0,101	85	8,59	1,65
N	0,335	80	Nitrato de Amonio	68,179	136,358	0,46	62,72	2249,9
Zn	0,14	0,25	TradecorpZn	0,51	1,02	9,5	9,69	16,82
Cu	0,145	0,25	Tradecorp Cu	0,492	0,984	9,5	9,35	16,24
Mn	0,13	0,25	Tradecorp Mn	0,549	1,098	9,5	10,43	18,12

ANEXO N° 3

BASE DE DATOS

DESARROLLO RADICULAR A LOS 4 MESES (GR.)

Tratamientos	R1	R2	R3	Media
TI	34	45	29	36,00
T2	34	32	44	36,67
T3	40	42	33	38,33
T4	35	33	38	35,33
T5	46	28	36	36,67
T6	26	26	24	25,33

LARGO DE TALLO (cm)

Tratamientos	R1	R2	R3	Media
TI	100,03	98,42	99,46	99,30
T2	100,03	94,7	97,95	97,56
T3	99,08	98,01	92,63	96,57
T4	97,9	96,4	98,14	97,48
T5	93,98	93,97	98,72	95,56
T6	89,7	98,7	97,71	95,37

DIÁMETRO DE TALLO (cm)

Tratamientos	R1	R2	R3	Media
TI	2,54	2,49	2,51	2,51
T2	2,44	2,39	2,39	2,40
T3	2,49	2,46	2,34	2,43
T4	2,57	2,46	2,41	2,48
T5	2,51	2,44	2,31	2,42
T6	2,39	2,57	2,34	2,43

LARGO DE BOTÓN (cm)

Tratamientos	R1	R2	R3	Media
TI	6,50	6,38	6,30	6,39
T2	6,27	6,38	6,22	6,29
T3	6,48	6,38	6,27	6,38
T4	6,58	6,38	6,27	6,41
T5	6,27	6,38	6,27	6,31
T6	6,30	6,53	6,38	6,40

DIÁMETRO DE BOTÓN (cm)

Tratamientos	R1	R2	R3	Media
TI	4,24	4,09	4,01	4,11
T2	4,19	4,09	3,99	4,09
T3	4,24	4,09	4,04	4,12
T4	4,27	4,09	3,94	4,10
T5	4,27	4,11	4,06	4,15
T6	4,06	4,24	4,11	4,14

ANCHO DE HOJA (cm)

Tratamientos	R1	R2	R3	Media
TI	4,55	4,55	4,72	4,61
T2	4,47	4,42	4,52	4,47
T3	4,57	4,62	4,52	4,57
T4	4,34	4,55	4,34	4,41
T5	4,32	4,34	4,55	4,40
T6	4,55	4,60	4,52	4,56

LARGO DE HOJA (cm)

Tratamientos	R1	R2	R3	Media
TI	7,32	7,26	7,54	7,37
T2	7,21	6,93	7,37	7,17
T3	7,34	7,26	7,21	7,27
T4	7,24	7,42	6,91	7,19
T5	7,01	7,01	7,26	7,10
T6	7,24	7,44	7,11	7,26

Nº DE BOTONES A LA COSECHA

Tratamientos	R1	R2	R3	Media
TI	29	45	32	35,33
T2	39	35	44	39,33
T3	37	45	44	42,00
T4	30	41	48	39,67
T5	45	39	36	40,00
T6	41	27	56	41,33

LONGITUD DE INJERTO 60 DÍAS (cm)

Tratamientos	R1	R2	R3	Media
TI	69,95	78,77	80,58	76,43
T2	61,21	57,87	83,68	67,59
T3	67,88	81,62	70,05	73,18
T4	73,92	73,33	74,22	73,82
T5	72,21	66,91	66,39	68,50
T6	73,93	72,09	59,65	68,56

INJERTO A BOTONES (días)

Tratamientos	R1	R2	R3	Media
TI	183	178	174	178,33
T2	183	183	179	181,67
T3	179	174	174	175,67
T4	179	180	174	177,67
T5	180	183	179	180,67
T6	183	179	178	180,00

DESCABESE HASTA EL 50% DE COSECHA (días)

Tratamientos	R1	R2	R3	Media
TI	136	133	133	134,00
T2	136	129	133	132,67
T3	129	127	127	127,67
T4	136	127	127	130,00
T5	133	127	136	132,00
T6	129	127	133	129,67

TRIPS

Tratamientos	R1	R2	R3	Media
TI	0	22,22	32,25	18,16
T2	11,36	11,42	18,6	13,79
T3	21,62	22,22	20,45	21,43
T4	20	19,51	22,91	20,81
T5	20	5,41	22,22	15,88
T6	14,63	14,81	8,92	12,79

ÁCAROS

Tratamientos	R1	R2	R3	Media
TI	3,25	2,69	1,66	2,53
T2	2,22	3,45	1,6	2,42
T3	2,1	3,26	1,9	2,42
T4	3,68	1,5	1,1	2,09
T5	2,45	4,02	0	2,16
T6	0	3,6	2,1	1,90

ÁFIDOS

Tratamientos	R1	R2	R3	Media
TI	9,21	9,32	11,59	10,04
T2	4,14	5,24	10,22	6,53
T3	6,79	11,59	12,46	10,28
T4	8,88	6,67	5,89	7,15
T5	4,78	9,58	4,44	6,27
T6	8,87	9,33	11,47	9,89

BOTRYTIS

Tratamientos	R1	R2	R3	Media
TI	0	4,44	0	1,48
T2	2,27	11,43	9,3	7,67
T3	10,81	3,7	13,33	9,28
T4	13	4,44	10,41	9,28
T5	8,8	0	8,33	5,71
T6	14,63	3,7	5,35	7,89

OIDIO

Tratamientos	R1	R2	R3	Media
TI	2,55	6,44	2,55	3,85
T2	4,15	4,78	5,21	4,71
T3	6,24	1,3	5,6	4,38
T4	4,15	4,17	5,9	4,74
T5	4,69	5,32	4,69	4,90
T6	5,31	6,45	4,15	5,30

MILDIU
VELLOSO

Tratamientos	R1	R2	R3	Media
TI	5,24	7,36	6,54	6,38
T2	6,44	4,69	5,32	5,48
T3	11	8,46	8,69	9,38
T4	5,64	8,67	9,46	7,92
T5	4,98	7,69	9,15	7,27
T6	7,51	6,54	7,59	7,21

ANEXO N° 4

FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO DE DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN



Polímero comercial

Peso del polímero



Aplicación en camas del polímero Siembra del patrón de rosa



Conteo de plantas sembradas

Etiquetado de plantas para muestreos



Identificación de tratamientos y repeticiones Medición de injerto a los 30 días



Pesaje de raíces a los 4 meses Medición de injerto a los 60 días



Evaluación de plagas y enfermedades a los 6 meses de edad Visita del Tribunal de Tesis



Evaluación de largo de tallo en cm. Evaluación de ancho de tallo en cm.



Evaluación de largo de botón en cm.

Evaluación de ancho de botón en cm.



Evaluación de ancho de hoja en cm.

Evaluación de largo de hoja en cm.



Evaluación en la presencia de plagas
Trips(*Frankliniella occidentalis*),

Presencia de enfermedades
(*Botrytis cinerea*)



Registros de datos de campo



Mezcla de productos para fertilización
por goteo



Bomba computarizada para fertirriego

ANEXO N° 5

GLOSARIO

Alcaloides.- Compuesto débilmente alcalino que contiene nitrógeno y en su mayoría son de origen vegetal, la mayor parte de los alcaloides son venenosos.

Básales.- Tallo nuevo de la rosa.

Cinorrodon.- Nombre botánico del fruto de la rosa que vulgarmente se le conoce como escaramujo.

Conidias.- Espora del hongo.

Embolsado. Es el llenado de las fundas con sustrato.

Estipulas.- Algunas hojas pecioladas forman en el punto en que se une al tallo una estructura semejante a una hoja o escama llamada estipula.

Foliolos.- Cada una de las hojas que forman una hoja compuesta.

Geotropismo.-m.BIOL. Movimiento de orientación de un organismo cuyo factor predominante es la fuerza de gravedad: Las raíces de las plantas tienen geotropismo positivo, pues crecen hacia el interior de la tierra.

Glucólisis.-Conjunto de vías metabólicas que conducen a la degradación de los glúcidos por medio del oxígeno de la respiración y de las que se obtienen agua, anhídrido carbónico y energía.

Hidrogel.- Gel en el que el disolvente es el agua.

Homopolímeros.-Los materiales como el polietileno, el PVC, el polipropileno, y otros que contienen una sola unidad estructural, se llaman homopolímeros. Los

homopolímeros, a demás, contienen cantidades menores de irregularidades en los extremos de la cadena o en ramificaciones.

Micelio.-cuerpo del hongo que constituye el aparato de nutrición de los mismos.

Monómero.- Es una unidad de bajo peso molecular ,*mono* uno, *meros* partes.

Nativa. Innato, propio y conforme a la naturaleza de casa cosa.

Pedúnculo.- Porción del tallo que sostiene las inflorescencias, flores o tallos.

Pedicelo.- Columna carnosa que sostiene el sombrerillo de las setas.

Plántulas. Arbolito nuevo a trasplantarse.

Polímero.- Un polímero (del griego *poly*, muchos; *meros*, parte, segmento) es una sustancia cuyas moléculas son, por lo menos aproximadamente, múltiplos de unidades de peso molecular bajo.

Rizoma.- Tallo carnoso que crece horizontalmente debajo de la superficie del suelo y actúa como órgano de acumulación de nutrientes.

Silíceas. Combinado de silicio con el oxígeno, es muy abundante en la naturaleza y se presenta en varias especies mineralógicas

Senectud.- Ancianidad, último periodo de la vida.

Sinergia.- Interrelación entre 2 o mas tipos de organismos, de modo que por lo menos uno de ellos se muta o crece transformando productos del metabolismo del los demás.