

**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**



**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA DE AGROPECUARIA**

“EFECTO DE ENMIENDAS DE ORIGEN QUÍMICO Y  
ORGÁNICO EN CONDICIÓN DE SALINIDAD DEL AGUA DE  
RIEGO PARA INCREMENTAR EL RENDIMIENTO DE  
CEBOLLA (*Allium cepa* L.)”

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:  
**INGENIERO AGROPECUARIO**

**AUTOR**

**MIGUEL ÁNGEL SUÁREZ VALLES**

**LA LIBERTAD – ECUADOR**

**2010**

**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

“EFECTO DE ENMIENDAS DE ORIGEN QUÍMICO Y  
ORGÁNICO EN CONDICIÓN DE SALINIDAD DEL AGUA DE  
RIEGO PARA INCREMENTAR EL RENDIMIENTO DE  
CEBOLLA (*Allium cepa* L.)”

**PROYECTO DE TESIS**

Previa a la obtención del título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

MIGUEL ÁNGEL SUÁREZ VALLES

LA LIBERTAD – ECUADOR

2010

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación.....	2
1.3 Objetivos .....	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos .....	3
1.4 Hipótesis.....	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1 Cebolla.....	4
2.1.1 Suelo, riego y fertilización.....	4
2.2 Suelos salinos y alcalinos .....	9
2.2.1 El efecto de las sales solubles sobre el crecimiento de las plantas.....	10
2.3 Enmendantes de suelos salinos.....	14
2.3.1 Enmendantes orgánicos .....	14
2.3.1.1 Óxido de silicio.....	14
2.3.1.2 Ácidos húmicos .....	14
2.3.2 Enmendantes químicos .....	17
2.3.2.1 Sulfato de calcio (yeso) .....	17
2.3.2.2 Óxido de calcio .....	19
2.3.2.3 Carbonato de calcio .....	20
3. MATERIALES Y MÉTODOS .....	22
3.1 Localización del ensayo .....	22
3.1.1 Invernadero .....	22
3.1.2 Campo .....	22

3.2 Material experimental.....	22
3.2.1 Cebolla Híbrida Rosita .....	22
3.2.2 Fertilizantes.....	23
3.3 Características agroquímicas del suelo y del agua .....	23
3.3.1 Características de los suelos usados en pruebas de invernadero .....	23
3.3.2 Características del suelo en la fase de campo .....	25
3.3.3 Características del agua .....	25
3.4 Materiales, herramientas y equipos .....	26
3.4.1 Materiales .....	26
3.4.1.1 Kitasal .....	26
3.4.1.2 Humilig .....	26
3.4.1.3 Humivita .....	27
3.4.1.4 Fossil Shell Agro .....	27
3.4.2 Herramientas.....	28
3.4.3 Equipos .....	29
3.5 Métodos .....	29
3.5.1 Tratamientos y Diseño experimental .....	29
3.5.2 Delineamiento Experimental .....	33
3.6 Manejo del experimento .....	34
3.6.1 Invernadero .....	34
3.6.2 Campo .....	35
3.6.2.1 Preparación del terreno .....	35
3.6.2.2 Semillero.....	35
3.6.2.3 Trasplante .....	36
3.6.2.4 Fertilización .....	36

3.6.2.5	Aplicación de tratamientos .....	37
3.6.2.6	Control de malezas .....	38
3.6.2.7	Riego.....	38
3.6.2.8	Control fitosanitario.....	38
3.6.2.9	Cosecha.....	38
3.7	Variables experimentales .....	39
3.7.1	Invernadero .....	39
3.7.1.1	Altura de planta.....	39
3.7.1.2	Número de hojas .....	39
3.7.1.3	Hojas afectadas por salinidad .....	39
3.7.1.4	Peso aéreo .....	39
3.7.1.5	Peso de bulbo .....	39
3.7.2	Campo .....	40
3.7.2.1	Altura de planta a la cosecha .....	40
3.7.2.2	Diámetro polar y ecuatorial .....	40
3.7.2.3	Peso aéreo .....	40
3.7.2.4	Número de hojas .....	40
3.7.2.5	Hojas afectadas por salinidad .....	40
3.7.2.6	Rendimiento.....	41
3.7.2.7	Análisis de correlación y regresión entre variables agronómicas y rendimiento .....	41
3.7.2.8	Análisis de correlación y regresión entre características químicas de suelo .....	41
3.7.2.9	Análisis de residualidad de sales .....	41
3.8	Análisis Económico.....	42

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	43
4.1 Efecto de enmendantes en el cultivo de cebolla en condición de invernadero. Primer ensayo .....	43
4.1.1 Suelo de Río Verde.....	43
4.1.1.1 Altura de planta (AP).....	43
4.1.1.2 Número de hojas (NH) .....	43
4.1.1.3 Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (HAS).....	43
4.1.1.4 Peso aéreo (PA) .....	48
4.1.1.5 Peso de bulbo (PB) .....	48
4.1.2 Suelo de El Azúcar .....	48
4.1.2.1 Altura de planta (AP).....	48
4.1.2.2 Número de hojas (NH) .....	49
4.1.2.3 Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (HAS).....	49
4.1.2.4 Peso aéreo (PA) .....	49
4.1.2.5 Peso de bulbo (PB) .....	50
4.1.3 Suelo de Manglaralto .....	50
4.1.3.1 Altura de planta (AP).....	50
4.1.3.2 Número de hojas (NH) .....	51
4.1.3.3 Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (HAS).....	51
4.1.3.4 Peso aéreo (PA) .....	52
4.1.3.5 Peso de bulbo (PB) .....	52
4.1.4 Suelo de Daular.....	52
4.1.4.1 Altura de planta (AP).....	52
4.1.4.2 Número de hojas (NH) .....	53
4.1.4.3 Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (HAS).....	53

4.1.4.4	Peso aéreo (PA)	54
4.1.4.5	Peso de bulbo (PB)	54
4.2	Efecto de enmendantes en el cultivo de cebolla en condición de invernadero. Segundo ensayo	55
4.2.1	Suelo de Río Verde	55
4.2.1.1	Altura de planta (AP)	55
4.2.1.2	Número de hojas (NH)	55
4.2.1.3	Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (HAS)	60
4.2.1.4	Peso aéreo (PA)	60
4.2.2	Suelo de El Azúcar	61
4.2.2.1	Altura de planta (AP)	61
4.2.2.2	Número de hojas (NH)	61
4.2.2.3	Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (HAS)	61
4.2.2.4	Peso aéreo (PA)	62
4.2.3	Suelo de Manglaralto	62
4.2.3.1	Altura de planta (AP)	62
4.2.3.2	Número de hojas (NH)	63
4.2.3.3	Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (HAS)	63
4.2.3.4	Peso aéreo (PA)	64
4.2.4	Suelo de Daular	64
4.2.4.1	Altura de planta (AP)	64
4.2.4.2	Número de hojas (NH)	65
4.2.4.3	Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (HAS)	65
4.2.4.4	Peso aéreo (PA)	65

4.3 Efecto de enmendantes en el cultivo de cebolla en campo, localidad Río Verde .....	66
4.3.1 Altura de planta (AP).....	66
4.3.2 Número de hojas (NH) .....	66
4.3.3 Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (HAS).....	68
4.3.4 Peso aéreo (PA) .....	68
4.3.5 Peso de bulbo (PB) .....	68
4.3.6 Diámetro ecuatorial (DE) .....	68
4.3.7 Diámetro polar (DP) .....	69
4.3.8 Rendimiento (REND) .....	69
4.4 Correlaciones y regresiones entre variables .....	69
4.4.1 Correlaciones y regresiones entre variables agronómicas y rendimiento del ensayo de cebolla en campo .....	69
4.4.2 Correlaciones y regresiones entre la química del suelo del ensayo de cebolla en campo.....	73
4.5 Análisis de residualidad de sales en campo.....	77
4.6 Análisis económico de los tratamientos .....	79
4.6.1 Análisis económico de cebolla en campo .....	79
DISCUSIÓN .....	82
Ensayo de cebolla .....	82
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	85
BIBLIOGRAFÍA .....	88



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Caracterización de los suelos según su contenido de salinidad.....	18
Cuadro 2. Análisis de suelo de la localidad Manglaralto.....	24
Cuadro 3. Análisis de suelo de la localidad Río Verde.....	24
Cuadro 4. Análisis de suelo de la localidad El Azúcar.....	24
Cuadro 5. Análisis de suelo de la localidad Daular.....	25
Cuadro 6. Diseño de tratamientos utilizado a nivel de invernadero para cada suelo. 2009.....	30
Cuadro 7. Diseño de tratamientos utilizado en la experimentación a nivel de campo. 2009.....	31
Cuadro 8. Análisis de la varianza en invernadero por cada suelo.....	32
Cuadro 9. Análisis de la varianza del experimento en campo.....	32
Cuadro 10. Promedios generales de variables agronómicas de cebolla en el primer ensayo de invernadero para el suelo Río Verde, Santa Elena, 2009.....	44
Cuadro 11. Promedios generales de variables agronómicas de cebolla en el primer ensayo de invernadero para el suelo El Azúcar, Santa Elena, 2009.....	45
Cuadro 12. Promedios generales de variables agronómicas de cebolla en el primer ensayo de invernadero para el suelo Manglaralto, Santa Elena, 2009.....	46
Cuadro 13. Promedios generales de variables agronómicas de cebolla en el primer ensayo de invernadero para el suelo Daular, Santa Elena, 2009.....	47
Cuadro 14. Promedios generales de variables agronómicas de cebolla en el segundo ensayo de invernadero para el suelo Río Verde, Santa Elena, 2009.....	56
Cuadro 15. Promedios generales de variables agronómicas de cebolla en el segundo ensayo de invernadero para el suelo El Azúcar, Santa Elena, 2009.....	57

Cuadro 16. Promedios generales de variables agronómicas de cebolla en el segundo ensayo de invernadero para el suelo Manglaralto, Santa Elena, 2009.....	58
Cuadro 17. Promedios generales de variables agronómicas de cebolla en el segundo ensayo de invernadero para el suelo Daular, Santa Elena, 2009.....	59
Cuadro 18. Promedios generales de variables agronómicas y de rendimiento obtenidas en el experimento “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico en condición de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla ( <i>Allium cepa</i> L.)”, fase de campo, Río Verde, Santa Elena, 2010.....	67
Cuadro 19. Matriz de correlaciones para las diversas variables agronómicas y rendimiento del experimento “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico en condición de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla ( <i>Allium cepa</i> L.)”, fase de campo, Río Verde, Santa Elena, 2010.....	71
Cuadro 20. Matriz de correlaciones para la química del suelo del experimento “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico en condición de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla ( <i>Allium cepa</i> L.)”, fase de campo, Río Verde, Santa Elena, 2010.....	74
Cuadro 21. Presupuesto parcial del experimento de cebolla, Río Verde, Santa Elena, 2010.....	80
Cuadro 22. Análisis de dominancia del experimento “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico en condición de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla ( <i>Allium cepa</i> L.)”, Río Verde, Santa Elena, 2010.....	81
Cuadro 23. Análisis marginal del experimento “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico en condición de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla ( <i>Allium cepa</i> L.)”, Río Verde, Santa Elena, 2010. Dólares.....	81

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Relación entre altura de planta y las variables: peso de bulbo (a) y diámetro ecuatorial (b). Río Verde, Santa Elena. ....	71
Figura 2. Relación entre altura de planta y rendimiento (a), porcentaje de hojas afectadas por salinidad y peso aéreo (b). Río Verde, Santa Elena. ....	72
Figura 3. Relación entre diámetro ecuatorial (a), diámetro polar (b) con el peso de bulbo. Río Verde, Santa Elena. ....	72
Figura 4. Relación entre diámetro ecuatorial (a), diámetro polar (b) y rendimiento. Río Verde, Santa Elena. ....	72
Figura 5. Relación entre pH (a), Na (b) y conductividad eléctrica. Río Verde, Santa Elena. ....	75
Figura 6. Relación entre Ca (a), Mg (b) y conductividad eléctrica. Río Verde, Santa Elena. ....	75
Figura 7. Relación entre SO <sub>4</sub> (a), Cl (b) y conductividad eléctrica. Río Verde, Santa Elena. ....	76
Figura 8. Relación entre RAS (a), P.S.I. (b) y conductividad eléctrica. Río Verde, Santa Elena. ....	76
Figura 9. Relación entre Ca (a), Mg (b) y porcentaje de sodio intercambiable. Río Verde, Santa Elena. ....	76
Figura 10. Relación entre Ca (a), Mg (b) y relación de absorción de sodio. Río Verde, Santa Elena. ....	77
Figura 11. Relación entre Cl y las variables: Na (a) y Ca (b). Río Verde, Santa Elena. ....	77
Figura 12. Residualidad de sales a 5 cm de profundidad. Río Verde, Santa Elena. ....	78
Figura 13. Residualidad de sales a 10 cm de profundidad. Río Verde, Santa Elena. ....	78
Figura 14. Residualidad de sales a 15 cm de profundidad. Río Verde, Santa Elena. ....	79

## INIAP

<b>Estación</b>	Experimental del Litoral Sur “Dr. Enrique Ampuero Pareja”
<b>Departamento:</b>	Suelos y Aguas
<b>Área de estudio:</b>	Agronomía y Manejo
<b>Proyecto:</b>	PIC 2006-2-010 “Desarrollo de tecnologías sobre nutrición en hortalizas para la producción viable en zonas irrigadas con riesgo de salinización en la Península de Santa Elena”
<b>Ensayo:</b>	Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico en condición de salinidad de agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla ( <i>Allium cepa</i> L.).
<b>Ubicación:</b>	Fase de Invernadero E.E. del Litoral Sur Fase de Campo Centro de Prácticas UPSE Río Verde, cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena.
<b>Autores:</b>	Egdo. Miguel Ángel Suárez Valles. Ing. Eison Valdiviezo Freire.
<b>Colaboradores:</b>	Productores, Universidad Estatal Península de Santa Elena
<b>Fecha de inicio:</b>	Noviembre del 2008
<b>Fecha de culminación:</b>	Junio del 2010
<b>Costo:</b>	\$4000
<b>Fuente de financiamiento:</b>	Fondos Estatales

### Autores

---

Egdo. Miguel Suárez Valles

---

Ing. Eison Valdiviezo F.

### Comité Técnico

---

Dra. Gloria Carrera

---

Ing. Leticia Vivas

---

Ing. Ricardo Moreira

# **1. INTRODUCCIÓN**

## **1.1 ANTECEDENTES**

En la península de Santa Elena existen más de 50 000 ha, de las cuales sólo el 12,88 % (6 525,83 ha) está siendo aprovechada para realizar actividades agrícolas; los cultivos permanentes son los predominantes, siendo el cultivo de mango el de mayor representatividad con 39,15 %, seguido del cacao con 13,08 %, limón Tahití con 11,19 % y teca con el 3,65 %. La actividad agrícola de ciclo corto que se desarrolló en el año 2000 fue 1 386,78 ha, tuvo una participación mayoritaria el maíz con 778,43 ha (56,13 %), seguido de cebolla y tomate con equivalentes del 23 % y 5,92 % en su orden (Ministerio de Agricultura y Ganadería. MAGAP, 2000).

INEC en el año de 1999 indica que la superficie cosechada de cebolla en Ecuador fue 9 832 hectáreas con producción de 80 622 toneladas métricas y rendimiento de 8,2 t/ha. En la península de Santa Elena se siembra alrededor de 500 hectáreas con una producción de 150 000 toneladas métricas.

Un problema común en regiones semiáridas y áridas donde la precipitación anual es insuficiente para satisfacer las necesidades de evapotranspiración de los vegetales es la presencia de sales en el agua de riego. Como resultado las sales del suelo no se disuelven, en lugar de eso, se acumulan en cantidades que son perjudiciales para el crecimiento de los vegetales. Pero los problemas de salinidad del suelo, también pueden presentarse en regiones subhúmedas y húmedas en condiciones propicias, siendo la salinización un proceso parcialmente reversible.

La salinidad, en el caso de la producción de cebolla ocasiona reducciones del rendimiento en más del 25 % cuando en el agua de riego se sobrepasan los 1,8

deciSiemens/metro (dS/m) de conductividad eléctrica (CE), llegando a limitar el potencial de rendimiento hasta un 50 % en condiciones de 2,9 dS/m (Calidad de agua para Agricultura, No. 29, FAO).

La alternativa natural para el combate de la salinización de los suelos es el lavado de las sales por acción de las lluvias que las lixivien hacia horizontes profundos, otra opción es la aplicación de enmiendas de origen orgánico y/o mineral que sería la más adecuada por las características climáticas y calidad de agua que se presenta en la península de Santa Elena.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

La concentración de sales que proviene de la misma agua de riego, ocasiona que en las áreas dedicadas a actividades agrícolas se observe una costra de color blanquesina en la superficie del suelo; y que a nivel del bulbo húmedo en caso de riego por goteo o a lo largo del surco, la solución del suelo presente características que limitan la absorción de agua y de los diferentes nutrientes hacia la planta, derivando en mermas de rendimiento en los cultivos, mostrándose entre los más susceptibles a esta condición el cultivo de cebolla.

El presente trabajo de investigación está destinado a buscar alternativas y generar soluciones ante el problema de salinización de los suelos de la península de Santa Elena, que afecta el rendimiento agrícola, a través de la utilización y evaluación de enmiendas de origen químico y orgánico.

Si los resultados son favorables, se podrá reducir de manera significativa los daños generales en los cultivos al incrementar el aprovechamiento del uso del suelo y los costos que generan las actividades de manejo de salinidad.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego en el rendimiento de cebolla en Río Verde, cantón Santa Elena.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el mejor enmendante en la producción de cebolla, a través del rendimiento del cultivo.
- Determinar la residualidad de las sales en los diferentes tratamientos.
- Analizar económicamente los tratamientos.

## **1.4 HIPÓTESIS**

Existe un efecto positivo en el comportamiento productivo de la cebolla a la aplicación de enmendantes orgánicos, complementando a una fertilización convencional ante condiciones de salinización.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1 CEBOLLA**

#### **2.1.1 SUELO, RIEGO Y FERTILIZACIÓN**

La cebolla puede cultivarse con éxito en la mayoría de los suelos fértiles, con un pH de 6 a 7; en suelos orgánicos resulta satisfactorio un pH más bajo; el rendimiento se disminuye drásticamente por la salinidad del suelo, siendo una de las plantas más sensibles a este aspecto (Brewster, 2001).

Ugás *et al.* (2000) mencionan que esta planta requiere suelos francos a franco-arenosos, ricos en materia orgánica; ligeramente tolerante a la salinidad y a la acidez con un pH óptimo de 5,8 a 6,5. La aplicación de materia orgánica, fósforo (P) y potasio (K) es recomendada al momento de la preparación del terreno, un tercio del nitrógeno (N) al mes de la siembra o trasplante y un tercio en cada uno de los dos siguientes meses, evitando fertilizantes que contengan azufre (S) en la producción de cebolla no picante. De esta manera se aplicará 200, 80 y 100 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O respectivamente.

Para, Faxsa.com.mx (s.f.) esta hortaliza se desarrolla bien en los suelos orgánicos, ligeros y arenosos, limosos y limo-arcillosos, no recomendando los suelos arcillosos debido a que pueden deformar la parte comestible o retrasar su desarrollo.

La fertilización nitrogenada se hace en dosis de 135 a 335 kg/ha, dependiendo de la textura del suelo y de la frecuencia del riego. Durante la plantación se utilizarán 45 a 55 kg, posteriormente antes de la bulbificación se aportará el resto en bandas o a lo largo de la siembra. Las dosis de fósforo varían de acuerdo al contenido de éste en el suelo; así con menos de 8 ppm se recomienda el empleo de 165 kg de



$P_2O_5$ /ha de fondo, después se adicionan 110 a 130 kg junto con la primera aplicación de N, en bandas de 7 a 10 cm, directamente debajo del sistema radical de las plántulas; en suelos con 8 a 12 ppm, la dosis se reduce de 110 a 140 kg /ha que se distribuyen en bandas directamente por debajo de las plantas transplantadas; mientras que en suelos con concentraciones superiores a 12 ppm se usan 65 a 130 kg/ha, aplicadas como se reseñó anteriormente. El potasio en suelos de bajo contenido, se recomienda fertilizar con 110 a 120 kg/ha en dos aplicaciones. (Faxsa.com.mx, s.f.).

Agricultura.gva.es (s.f.) señala que la fertilización de la cebolla a nivel nitrogenado se debe aplicar preferiblemente en forma amoniacal, una parte de fondo y de cobertura aplicándose antes de la formación del bulbo, en una o dos ocasiones en forma nítrica; de contarse con riego localizado, se debe fraccionar el nitrógeno en, al menos aplicaciones semanales aportando la mayor parte, antes de la bulbificación, en forma nítrico-amoniacal.

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP (2001) menciona que se aplican 120 kg de N/ha más 60 kg de  $P_2O_5$ /ha en dos etapas. La primera a la siembra, aplicando la mitad del nitrógeno y todo el fósforo, o sea, 60-60-0. Esta proporción se consigue utilizando como fuente de nitrógeno 136 kg de urea o 293 kg de sulfato de amonio. Como fuente de fósforo, se usan 130 kg de superfosfato de calcio triple o 308 kg de superfosfato de calcio simple. El resto de nitrógeno se aplica a los 45 o 50 días después de la siembra, preferentemente al realizar un cultivo mecánico y antes de un riego.

Bajo condiciones de la costa central de Perú, la dosis recomendada es 250-160-200 kg de N,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ /ha, siendo recomendable aplicar todo el PK luego del trasplante realizando un cambio de surco para tapar junto con la materia orgánica. El nitrógeno debe fraccionarse en tres aplicaciones; la primera fracción se aplica junto con el fósforo y potasio; los 2/3 remanentes a los 30 días de la primera aplicación y a los 30 días de la segunda aplicación (Nicho, 2003).

La concentración de N en base a peso seco, en los bulbos es similar a las variedades rojas, amarillas y blancas. El promedio total de absorción de N es de 157 kg de N/ha; el 70 a 90 % del N se concentra en el bulbo a la cosecha; la tasa de absorción durante las primeras etapas de crecimiento es de 1,1 a 3,4 kg de N/ha/día. La absorción de fósforo para un rendimiento de bulbos de 94 t/ha está entre 22 y 28 kg de P/ha (50 a 63 kg de  $P_2O_5$ /ha), siempre considerando la relación con las micorrizas del suelo, que se asocian con las raíces para obtener el P. La cebolla remueve a la cosecha cantidades de K casi iguales al N, cuyo rango es de 145 a 210 kg de  $K_2O$ /ha (Horneck, 2004).

Según Brewster (2001), los fertilizantes con fosfatos y potasio, absorbidos y retenidos fuertemente por los sólidos del suelo frente a la lixiviación, pueden incorporarse mucho antes de la siembra. Se recomienda aplicar 26 a 129 kg/ha de fósforo y 50 a 250 kg/ha de potasio dependiendo de los análisis de suelo, mientras que el nitrógeno se debe aplicar hasta 150 kg/ha; dividiendo las aplicaciones, de esta manera se procederá a incorporar al suelo 60 a 80 kg/ha de base y una cantidad similar repartida cuando las plantas alcancen una altura de 10 cm.

Las extracciones de nutrientes del suelo para una hectárea se colocan en 80 a 100 de N, 30 a 40 de  $P_2O_5$  y 100 a 140 de  $K_2O$ ; y con necesidades medias de B y altas de S y Ca (Biblioteca de la Agricultura, 2002).

Por su parte, Jaramillo y Lobo (s.f.) reportan que una hectárea de cebollas que produzca 25 t de bulbos remueve del suelo 43, 26 y 64 kg de N,  $P_2O_5$  y  $K_2O$  respectivamente; la relación de abonos 1-2-1 ó 1-3-1 son los más adecuados.

Para sostener niveles elevados de producción es necesario aplicar 150-200 kg de N/ha dependiendo del suelo y ambiente zonal. El efecto del agregado de 100 kg N/ha como urea sobre el rendimiento de bulbos (kg/ha) en suelos arenosos de baja fertilidad, a los 15 días del transplante y a los 45 días de trasplantado el cultivo, aplicado en partes iguales se obtuvo un aumento de 15 kg de cebolla por kg de N

agregado. La fertilización nitrogenada se realiza en época temprana del cultivo, preferentemente 15 días después del transplante o de la siembra, en forma fraccionada en dos o tres veces, a razón de 150 a 200 kg/ha. En cuanto al fósforo responde positivamente al agregado de fertilizantes en suelos con niveles bajos a moderados, las dosis utilizadas son 30 a 40 kg/ha de P y el momento adecuado es presiembra o pretransplante. El azufre cumple un papel importante en las cebollas pungentes, ya que constituye los compuestos aromáticos. En suelos deficientes se soluciona usando fertilizantes nitrogenados como el sulfato de amonio (Figueroa y Torres, s.f.).

Una producción de 35 t/ha de cebolla extrae aproximadamente 128 kg/ha de N, 24 kg/ha de P, 99 kg/ha de K, 28 kg/ha de calcio (Ca) y 6,3 kg/ha de magnesio (Mg). Un desbalance en cualquiera de los nutrientes repercute en la calidad y no en el rendimiento total. Valores inferiores indican deficiencias y probables pérdidas de rendimiento o de calidad, que para evitarse deberían corregirse con fertilizantes que contengan: N, P, K, Ca, Mg, Mn en porcentajes de 2,5 a 3; 0,2; 3 a 4,5; 0,52; 0,33; 16 a 24 en su orden y B, Zn, Fe, Cl en 10, 22 a 32, 29 a 50 y 0,25 ppm. (Figueroa y Torres, s.f.).

Por su parte, Lenscak y Insaurrealde (1996) recomiendan que en el almácigo los riegos deben realizarse con baja intensidad y alta frecuencia evitando encharcamientos y facilitando el drenaje; se deben controlar las malezas en forma manual y controlar la aparición de insectos dañinos, fundamentalmente trips; estos son difíciles de visualizar y causan serios problemas al cultivo. Es conveniente dejar de regar dos semanas antes del transplante, para disminuir la humedad y darle así rusticidad a los plantines; en zonas cálidas con suelos livianos el riego deberá tener una frecuencia de hasta 2 y 3 veces por semana. Los períodos críticos en que la cebolla requiere riego son el transplante y en el máximo llenado de los bulbos; además, un cultivo de cebolla, por tonelada cosechada por hectárea, necesita 2,81 kg de N, 1,4 kg de P, 2,99 kg de K, 1,25 kg de Ca y 0,49 kg de Mg.

Vallejo y Estrada (2004) dicen que el riego de la cebolla de bulbo se distribuye de acuerdo a la etapa del cultivo; así, en la primera cuatro riegos por semana, en la segunda tres y en la tercera etapa dos riegos, promediando 400 mm/ciclo/ha.

Robles y Carpio (2006) al evaluar el rendimiento del híbrido Azua, lograron un rendimiento de 57,19 t/ha, y un peso de bulbo de 228,7 g y diámetro 8,03cm, empleando 250 kg N/ha, 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha y 200 kg K<sub>2</sub>O/ha; además de relación beneficio/costo de 2.

Zambrano (1995) analizando el comportamiento agronómico de las variedades de cebolla colorada bajo niveles de fertilización en la zona de Colonche, obtuvo la mayor altura de planta a los 60 días en la variedad Paiteña con 61,56 cm y a los 100 días en la variedad Red Burgunduy 74,49 cm. El mayor diámetro de bulbo la alcanzó la variedad Red Creole con 8,04 cm; en cuanto, al rendimiento la variedad Paiteña logró 27,92 t/ha aplicando 200, 160 y 100 NPK/ha.

Al evaluar la evolución de la salinidad, Rázuri *et al.* (2004) determinaron que valores de conductividad eléctrica (C.E.) en el suelo, de 6,5 dS/m en el cultivo de cebolla, disminuyen cuando se establecen riegos y láminas de lavado en conjunto con las precipitaciones y alcanzan promedios de 3,5 dS/m. Finalizando el ciclo se incrementa a 4 dS/m, siendo la causa la implementación de una práctica agronómica denominada “seca” donde los niveles del potencial mátrico crecen.

La fertirrigación por riego localizado bajo la modalidad de cinta de goteo, tuvo poca influencia sobre la conductividad eléctrica del suelo; ya que, las pequeñas dosis aplicadas diariamente no incrementaron los valores de salinidad que se tienen inicialmente; además, la aplicación de la lámina de riego fraccionada en dos o tres ocasiones al día y las distintas poblaciones evaluadas, no promueven mayores promedios de C.E. (Rázuri *et al.*, 2004)

## 2.2 SUELOS SALINOS Y ALCALINOS

Para Plaster (2000) las sales solubles de mayor interés para los suelos son los sulfatos ( $\text{SO}_4^{-2}$ ), los bicarbonatos ( $\text{HCO}_3^-$ ) y los cloruros ( $\text{Cl}^-$ ) de bases de calcio, magnesio y sodio. Estas sales pueden provenir de los materiales originales, del riego con agua salada o incluso de sales descongeladas.

Por su parte, Earl (1970) manifiesta la cantidad de sales se puede medir en el campo por medio del puente de conductividad eléctrica, y en el laboratorio, por las pruebas químicas usuales. Algunas quenopodiáceas y las gramíneas de los géneros *Disiichtis* y *Spartina*, indican en el suelo en que crecen, una condición de salinidad; las mayores extensiones de suelos salinos se hallan en las partes llanas de los valles desiertos o semidesiertos y en las marismas.

Russell y Russell (1968) dicen que por lo común los suelos salinos y alcalinos son pobres en humus, a causa de que la vegetación natural no puede desarrollarse mucho anualmente sobre ellos; en estas condiciones, el pH del suelo es inferior a 8,5; la capa superficial es de color claro. No obstante, en algunas condiciones una proporción apreciable de las sales que contienen puede estar constituida por el carbonato sódico, lo cual hace ascender el pH del suelo a 9 o aún hasta 10.

Rázuri *et al.* (2004) afirma que la salinización del suelo depende principalmente del material de origen; siendo, los cloruros, nitratos, sulfatos y carbonatos las sales que se forman con más facilidad, como consecuencia de la meteorización, ocurriendo lo contrario en el proceso de precipitación de sales donde por ejemplo el cloruro de sodio ( $\text{NaCl}$ ) permanece más tiempo en la solución del suelo. Las sales que permanecen por más tiempo en la solución del suelo son las que afectan el buen desarrollo de las plantas, esto se debe a que las raíces poseen una membrana semipermeable la cual permite la entrada del agua y soluciones nutritivas por difusión. Al existir una presión osmótica mayor, las plantas emplean su energía para absorber el agua aprovechable viéndose afectado el desarrollo y

crecimiento de los cultivos; sales como los sulfatos de calcio ( $\text{CaSO}_4$ ), las cuales son poco solubles y se precipitan a pH menores de 8,5 se consideran menos peligrosas que las de muy alta solubilidad.

### **2.2.1 EL EFECTO DE LAS SALES SOLUBLES SOBRE EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS**

Luters y Salazar (2000) mencionan que la conductividad eléctrica de mezclas de suelo-agua indica la cantidad de sales presentes en el suelo. Todos los suelos contienen algo de sales, las cuales son esenciales para el crecimiento de las plantas. Sin embargo un exceso de sales inhibe el crecimiento de las plantas al afectar el equilibrio suelo-agua. Suelos que contengan exceso de sales aparecen naturalmente y también como resultado del uso y manejo del suelo. Los suelos afectados por sal son encontrados particularmente en zonas áridas y semiáridas, donde la precipitación anual es baja, permitiendo la acumulación de sales en el perfil del suelo.

Las mediciones de C.E. detectan la cantidad de cationes o aniones (sales) en solución; cuanto mayor es la cantidad de aniones o cationes tanto mayor es la lectura de la conductividad eléctrica. El exceso de sales afecta el crecimiento de las plantas por: 1) toxicidad directa, por ej. Boro; 2) destrucción del equilibrio iónico en la planta; 3) interferencia con el insumo de nutrientes, por ej. problemas en el desarrollo del tomate por inhibición de absorción de calcio debido a sales; y 4) reducción de la asimilabilidad de agua por descenso del potencial osmótico. Sodio en exceso, frecuentemente expresado como porcentaje de sodio intercambiable (P.S.I.), puede deteriorar la estructura del suelo dispersando las arcillas del suelo (Luters y Salazar, 2000).

López (1972) aduce que el primer efecto de la salinidad sobre los cultivos agrícolas es reducir la asimilabilidad del agua del suelo al cultivo, su punto de marchitamiento aumenta; sin embargo, el marchitamiento causado por la salinidad

no es tan definitivo como el producido por la sequía. Frecuentemente, las plantas quedan túrgidas, pero simplemente cesan de crecer, la reducción de la asimilabilidad del agua se debe al aumento de la presión osmótica en la solución del suelo, mientras que la presión osmótica de la savia celular es, generalmente, entre 10 y 20 atmósferas, la de la solución del suelo en una tierra sana en su punto de marchitamiento pocas veces alcanza las dos atmósferas. La compactación y encharcado también se genera y los poros son más escasos lo cual resiente a las plantas que ahora están en condiciones anaeróbicas, se detiene la nitrificación; con los cationes minerales (P, Fe, Zn, Cu y K) ocurre una disminución de la asimilación por la competencia del sodio, mientras que el boro se encuentra en cantidades excesivas lo que ocasiona toxicidad, cuyo síntoma es una clorosis en los márgenes de las hojas que va extendiéndose hacia adentro.

Mientras que Russell y Russell (1968) dicen que las sales solubles pueden tener dos tipos de efecto sobre la planta en crecimiento: los específicos debidos a los iones perjudiciales para la especie y los efectos generales ocasionados por el aumento de la presión osmótica de la solución que rodea a las raíces de las plantas; así, el carbonato sódico puede ser perjudicial por sí mismo, pero este efecto es más probable que sea consecuencia del elevado pH que provoca y los boratos son directamente tóxicos para el cultivo, provocando ya una disminución del crecimiento de las especies sensibles el agua que contiene 1 ppm de boro en forma de borato, mientras que con 2 ppm ya es inadecuado para riego.

Por su parte, Fassbender y Bornemisza (1987) citan que el efecto de las sales sobre las propiedades físicas de los suelos es positivo, ya que permite la floculación, es decir, que la permeabilidad es por lo menos igual y a veces incluso mayor que a la de los suelos similares no salinos, por lo que la aireación fomenta el crecimiento radicular.

Con respecto a la salinidad, Figueroa y Torres (s.f.) aducen que la cebolla es un cultivo considerado sensible ya que valores de saturación de sales en extracto de

1,2 dS/m, causan mermas en el rendimiento de 16 %. Este parámetro deberá ser permanentemente monitoreado, sobretodo en zonas seca, en donde es fundamental incluir en el cálculo de la lámina de riego, la lámina de lixiviación de sales.

Por su parte, Grattan (2002) estima que con 2,9 dS/m de C.E. en el agua de riego se producen mermas de rendimiento de 50 % en cebolla; con 1,8 dS/m, mermas de 25 %; con 1,2 dS/m, pérdidas de 10 % y no existe perjuicio en el potencial de producción del cultivo si se encuentra por debajo de los 0,8 dS/m.

Al-Harbi *et al.* (1998) mencionan que la reducción del crecimiento vegetativo de la cebolla se puede atribuir a la osmótica y un efecto nutricional de la salinidad, que interfiere con la permeabilidad de la membrana celular y la reducción de la translocación. La salinidad también disminuye el gradiente de presión entre el medio de difusión y la planta, que afecta la disponibilidad de agua en la planta. Algunas sales como el sodio y el cloro, pueden interferir con el metabolismo en las hojas o con absorción por la planta y el transporte de iones esenciales de nutrientes.

El rendimiento y calidad de bulbo se reduce significativamente con la salinidad del agua de riego cada vez mayor. Los porcentajes de reducción de peso de bulbo fresco, en comparación con un tratamiento control (0,5 mS/cm), fue de 40,8, 56,1, 63,7 y 81,5, cuando los niveles de salinidad se incrementó a 2, 4, 6, y 8 mS/cm, respectivamente; la misma tendencia se observó para el diámetro del bulbo y porcentaje de materia seca de bulbo. El diámetro del bulbo disminuye un 51 %, en comparación con el control cuando el nivel de salinidad se incrementó a 8 mS/cm; dicha reducción puede atribuirse a las reducciones de crecimiento vegetativo de plantas y el área fotosintética (Al-Harbi *et al.*, 1998).

Fertico.com (2010) cita que el cloruro de potasio es de amplio uso en cultivos exigentes en potasio, al ser una fuente muy económica y eficiente en suelos sin problemas de salinidad y con bajo contenido de cloruros, tiene una reacción



neutra en el suelo y no afecta la acidez o la alcalinidad. No se recomienda su uso para cultivos sensibles al cloro como el tabaco y frutales de hoja caduca. Es excelente para la fertilización de cítricos. En suelos alcalinos puede ser utilizado en conjunto con abonos orgánicos, pero no se recomienda para aplicaciones en suelos salinos con exceso de cloruros.

En muchos cultivos, el contenido de Cl en los fertilizantes es un factor de menor importancia; el muriato de potasio (47% de Cl) al aplicarse en bandas concentradas, junto con las semillas en germinación puede causar daños a las raíces en desarrollo debido a los altos niveles de Cl. Los problemas con el Cl pueden incrementarse en condiciones de baja humedad y sequía y los rendimientos se afectan seriamente por la toxicidad de Cl ocasionando como sintomatología, hojas cloróticas. Los suelos donde se observa el problema son normalmente bajos en fósforo y magnesio; sin embargo, cuando se aplica un fertilizante con alto contenido de Cl los rendimientos se reducen en una tercera parte (Agrifacts.com, 2004).

En los últimos tiempos, se ha sugerido que el cloro aplicado con los fertilizantes tiene un efecto negativo en las plantas y en los organismos del suelo. El cloro existe en la naturaleza solamente como cloruro ( $\text{Cl}^-$ ) y esta forma reacciona muy poco en el suelo y no es tóxica para los microorganismos y plantas; estas últimas absorben cloro en forma de ión en un proceso activo que requiere energía y tiene diversos papeles en la planta. Algunos son procesos intracelulares que son muy específicos mientras que otros son procesos de interacción de la planta con el medio. Ejemplos de estos dos tipos de procesos son la fotosíntesis, activación de enzimas, actividad de los estomas y supresión de enfermedades. Aún cuando la respuesta del cloro en los cultivos ha sido en gran parte asociada a la supresión de enfermedades, cultivos tropicales como la palma aceitera, el coco y el kiwi tienen un requerimiento específico muy alto de cloro (Amiclor.org, 2007).

## **2.3 ENMENDANTES DE SUELOS SALINOS**

### **2.3.1 ENMENDANTES ORGÁNICOS**

#### **2.3.1.1 Óxido de silicio**

Fertica.com.pa (2004) publica que el silicio (Si) tiene un doble efecto en el sistema suelo-planta; en primer lugar, el Si refuerza las propiedades de la planta para protegerse contra las enfermedades, ataque de insectos y condiciones climáticas desfavorables. En segundo lugar, el tratamiento del suelo con Si optimiza la fertilidad del suelo a través del mejoramiento del uso del agua y de las propiedades físicas y químicas del suelo y mantenimiento de los nutrimentos en forma disponible para las plantas; ante el estrés por sales, el Si promueve la mejor actividad fotosintética, mejor selectividad en la relación K:Na, aumento en la actividad enzimática y aumento de la concentración de sustancias en el xilema, lo cual resulta en una disminución de la absorción de Na por las plantas.

Mundoverde.com.ec (2009) indica que su producto comercial Fossil Shell Agro posee 86,4 % SiO<sub>2</sub>, más 30 minerales y microelementos muy importantes y básicos en el desarrollo nutricional de las plantas, como Galio, Titanio y Vanadio, los cuales son de poca presencia en los suelos. Sin embargo, son esenciales para estimular el desarrollo foliar de las plantas y en aplicaciones edáficas contribuyen a la formación de la estructura del suelo, mejorando su capacidad de retención de humedad, formando complejos minerales organosilicatos que permiten reducir la lixiviación y evaporación de nutrientes esenciales como N, P y K.

#### **2.3.1.2 Ácidos húmicos**

Shainberg *et al.* (1981) menciona que los elevados contenidos de sales y sodio de cambio influyen en las características físicas del suelo dificultando el desarrollo de los cultivos. El mecanismo de hinchamiento de los coloides del suelo, causado

por el sodio de cambio, afecta a su estructura debido al aumento de grosor de la capa de agua ligada a las partículas, haciendo que las mismas se separen entre sí, provocando la dispersión de las arcillas. Este proceso es el principal responsable de la disminución de la estabilidad estructural, lo que influye en la reducción de las tasas de infiltración y conductividad hidráulica.

Moliné (1986) indica que la materia orgánica presenta un efecto importante en la mejora de las características físicas de suelos afectados por sales y especialmente por el sodio. Esta tiene la capacidad de aumentar el grado de agregación de las partículas finas de la capa superficial, aumentando su estabilidad. Los ácidos húmicos, en cantidades elevadas, dificultan el hinchamiento de las partículas del suelo, evitando la disgregación, aumento la cohesión de las partículas y manteniendo estable la estructura de los agregados.

Mylonas y Cants (1980) aseveran que la aplicación de ácidos húmicos sin fertilizante mineral, disminuye el rendimiento como consecuencia de la estimulación de incremento de extracción de nutrientes insatisfecha y posiblemente por la competencia de formación de biomasa microbiana, confirmando el papel fundamental de las sustancias húmicas en la fisiología y nutrición de los cultivos como medio de estimulación de la nutrición mineral. Existen incrementos significativos en maíz y lechuga al adicionar a los fertilizantes tradicionales, sustancias húmicas en pequeñas proporciones; así mismo, reducción de pérdidas de nitrógeno como consecuencias de lixiviaciones.

Basuare (2006, en línea) aduce que los ácidos húmicos son derivados del mineral leonardita, una forma oxidada de lignito y son los constituyentes principales de materia orgánica vegetal en un estado avanzado de descomposición. Los ácidos húmicos derivados de leonardita son muy estables, su grado de oxidación y los componentes son más uniformes y tienen dos componentes principales: ácido húmico y ácido fúlvico, en diferentes proporciones según su origen y método de extracción. En general, se puede afirmar que los ácidos húmicos:

1. Incrementan rendimiento de cosecha.
2. Incrementan permeabilidad de las membranas.
3. Incrementan la absorción de nutrientes.
4. Aumentan crecimiento de organismos del suelo.
5. Estimulan procesos bioquímicos en las plantas.
6. Estimulan el desarrollo de las raíces.
7. Aumentan la utilización de fósforo.
8. Tienen capacidad alta de cambio de base.
9. Estimulan crecimiento y desarrollo vegetativo.

El tratamiento de la semilla con una solución diluida de humato estimula las membranas celulares así como las actividades metabólicas y de este modo aumenta la cuota de germinación. En raíces, la capacidad de absorción de elementos nutritivos por las raíces se incrementa a causa de la capacidad del intercambio catiónico y por esto el rendimiento aumenta un 30 %; el calcio que es importante para el incremento de espesor de las membranas y para la salud de las raíces, es transportado a la zona de las raíces por la formación de complejos y estando así a disposición de las plantas; el crecimiento de las plantas es mayor debido a un incremento de la fotosíntesis y de la asimilación de las células el contenido de azúcar y de vitaminas aumenta; las frutas y granos, aumentan la materia seca en la fruta y mejora su sabor y su conservación y resulta más fácil su transporte (Humintech.com, s.f.)

Del Monte (2008) publica que existen productos de alto contenido en materia orgánica oxidable y ácidos húmicos en estado natural y procedente de leonardita por lo que contribuyen de manera decisiva en la fertilidad del suelo mejorando sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

Función física:

- Incrementa la permeabilidad del suelo.
- Aumenta la capacidad de retención de agua en el suelo.

- Disgrega las arcillas en los terrenos compactos.
- Reduce la evaporación y erosión en los suelos.

Función química:

- Aumenta la capacidad de intercambio catiónico. Retiene y facilita la absorción de nutrientes (N-P-K).
- Produce CO<sub>2</sub> por oxidación que favorece la fotosíntesis.
- Previene ampliamente la Clorosis Férrica mediante su efecto quelante y la aportación de hierro.

Función biológica:

- Ayuda al desarrollo de colonias microbianas
- Favorece la capacidad germinativa de las semillas
- Mejora los procesos energéticos de los vegetales. Estimula el desarrollo radicular
- Favorece la síntesis de los ácidos nucleicos

## **2.3.2 ENMENDANTES QUÍMICOS**

### **2.3.2.1 Sulfato de calcio (yeso)**

Ventimiglia *et al.* (s.f.) aduce que el yeso agrícola contiene azufre y calcio 17,82 y 24,25 % respectivamente. El azufre es uno de los 16 elementos esenciales para la nutrición vegetal, conocido también como mesonutriente, por ser necesario en cantidades medias entre un macronutriente y un micronutriente.

Para, Sulfatosnaturales.com (s.f.) el yeso agrícola es una sustancia mineral, que contiene azufre (como sulfato) y calcio y que aplicado al suelo mejora las condiciones físicas al aumentar la porosidad, la presencia de oxígeno, y la retención de la humedad y de nutrientes; químicamente produce reacciones que hacen solubles y permite que los elementos químicos que necesita absorber la

planta (fósforo, nitrógeno, potasio, azufre, calcio, magnesio, boro, zinc, etc.) sean absorbidos por ella; y, dentro de las biológicas, activa los microorganismos (hongos y bacterias) que actúan en la meteorización de la materia orgánica, aumentando la cantidad de nutrientes que pasan a formar parte de la “solución del suelo”; a su vez, equilibra la relación de proporciones entre carbono, fósforo, nitrógeno y potasio; y calcio, magnesio, potasio y sodio, etc.

Como corrector de suelos salinos, con altos valores de pH (alcalinos), con la finalidad de reducir la cantidad de sodio por desplazamiento, por lixiviación, y con el beneficio de que los vegetales toleran una concentración doble o triple de sodio, si este está como sulfato de sodio (Sulfatosnaturales.com, s.f.).

Hecheme (2000) dice que es conocido que los suelos salinos sódicos ven disminuida sensiblemente su productividad llegando a ser no aptos para la agricultura cuando el problema es grave debido a que no es posible la supervivencia de ningún cultivo y a la degradación de la estructura del suelo. Así caracteriza a los suelos, como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Caracterización de los suelos según su contenido de salinidad.

	Salinidad (dS/m) a 25°C
Sin problemas	0 – 4
Ligeros problemas	4 - 8
Moderados problemas	8 - 16
Fuertes problemas	16 - 32
Muy fuertes problemas	> 32

Los suelos alcalinos poseen una cantidad significativa de sodio, estos suelos tienen como característica principal, baja permeabilidad, problemas de aireación, inestabilidad estructural, que son necesarios corregir para aumentar su productividad, de tal manera que el objetivo de la corrección es reemplazar los carbonatos alcalinos, responsables del alto pH, por sales como los sulfatos de

mayor solubilidad. El yeso se incorpora al suelo al voleo, manualmente o con equipos y luego se practica un arado no muy profundo. Otro sistema, de acción más rápida es por disolución en el agua de riego; según las necesidades del suelo las cantidades a aplicar oscilan entre 1 y 20 toneladas por hectárea, en casos extremos; lo habitual es utilizar de 3 a 6 toneladas por hectárea (Hecheme, 2000).

Colacelli (1997) coincide que el objetivo de la corrección de estos suelos es reemplazar los carbonatos alcalinos ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) responsables de la alcalinidad, por sales como los sulfatos que son fácilmente lavables del perfil. La efectividad de cada mejorador depende de ciertas condiciones de los suelos, en especial el contenido de  $\text{CO}_3^{=}$  (carbonato) de Ca y Mg, las sustancias correctoras a utilizarse pueden ser el  $\text{CaCl}_2$  (cloruro de calcio),  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (yeso), azufre, ácido sulfúrico, sulfato ferroso, sulfato de aluminio, polisulfuro de calcio y otros productos como conchilla marina molida, espumas azucareras. La reacción del yeso está limitada únicamente por su baja solubilidad en agua, la cual es alrededor del 25 % a temperaturas normales; necesita además, la presencia de una buena lámina de agua de riego.

### **2.3.2.2 Óxido de calcio**

Filsa.com.mx (s.f.) comenta que el óxido de calcio aporta calcio totalmente asimilable, incrementando la dureza, calidad y periodo de conservación de los frutos tratados. La aplicación de óxido de calcio mejora notablemente la estructura de los suelos, sobre todo por el problema degradativo del sodio; la acción floculante del calcio, asociada a la cadena de ácidos orgánicos, facilita la aireación y penetración de las raíces en el suelo. Además, especialmente indicado para combatir la salinidad del suelo y del agua de riego, al ser un producto intercambiador de iones en el suelo, facilita el drenaje y lavado de sales tóxicas para los cultivos ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ , etc.).

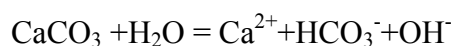
En los sistemas de riego localizado se suelen crear concentraciones salinas en el

bulbo (exceso de abonos, aguas de riego de mala calidad, suelos compactos, etc.) por lo que se recomienda aplicar al inicio del cultivo para flocular el bulbo húmedo y optimizar la asimilación de nutrientes y el desarrollo radicular. Su dosificación estará en función de cuatro parámetros básicos: salinidad suelo/agua, sensibilidad del cultivo, volumen de riego y textura del suelo, así se aplicará en aguas salinas 10 a 40 cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> de agua de riego ó 4 a 8 l/ha cada 7 a 10 días por fertirrigación (Filsa.com.mx, s.f.).

Ecofertilizer.net (s.f.) reporta que los correctores líquidos de calcio favorecen la reestructuración del suelo, el aumento de la fertilidad y el lavado de sales no deseadas. También reduce el porcentaje de sales en el agua del suelo, disminuyendo la presión osmótica. Su uso se considera adecuado cuando se riega con aguas de calidad deficiente, y para mejorar suelos salinos y salino-sódicos; así, pueden mantener entre su composición materia orgánica vegetal (40 % p/p), óxido de calcio (CaO en un 15 % p/p).

### **2.3.2.3 Carbonato de calcio**

Feuchter (1993) cita que la cal aplicada bajo las formas de óxido o hidróxido al reaccionar en el suelo pasan a formas carbonatos solubles; sin embargo, las formas carbonatadas resultantes de la reacción de la cal apagada con el CO<sub>2</sub>, se encuentran en un estado físico bajo el cual se disuelve más fácilmente que las partículas de piedra caliza. La reacción química en el suelo del carbonato de calcio es la siguiente:



La salinidad del suelo afecta el crecimiento fisiológico (efecto osmótico) y químico (efecto nutritivo o tóxico). Los niveles altos de sulfatos y cloro disminuyen el rango de absorción del nitrógeno, y una concentración alta de sodio causa deficiencias de otros elementos como potasio y calcio; así, producto de la reacción con el agua se obtienen iones de calcio disponibles y bicarbonato y el



hidróxido son altamente lixiviables al unirse con el sodio, contribuyendo a la disminución de sólidos solubles totales en la solución del suelo lo que a su vez disminuye la C.E. (Feuchter, 1993).

Es.wikipedia.org (2009) menciona que el carbonato de calcio es un compuesto químico, de fórmula  $\text{CaCO}_3$  y es la causa principal del agua dura.

Uuarios.advance.com.ar (s.f.) reporta que los efectos como corrector de suelos pueden ser físicos y químicos; así, físicamente disminuye la plasticidad de la arcilla, aumenta la permeabilidad al actuar como coagulante de las partículas coloidales del suelo, y químicamente corrige la acidez de los suelos y transforma algunas sustancias fertilizantes insolubles en solubles (por ejemplo: fosfatos, sales potásicas y magnésicas). Entre los beneficios del encalado, podemos citar los siguientes:

- Obtener un suelo agrícola en un rango pH entre 6.5 y 7.5, en donde aumente la disponibilidad de Ca, Mg y P.
- No contiene ningún elemento contaminante.
- Provee calcio natural alcanzándose valores de hasta 91% de Carbonato de Calcio.
- Evita la consumición sustitutiva del potasio por plantas donde calcio y magnesio son bajos.
- Neutraliza los ácidos producidos por microbios del suelo.
- Mejora la estructura del suelo para admitir más aire y agua.
- Mejorar la disponibilidad del nitrógeno y favorece el desarrollo de microorganismos nitrificantes, humificantes y fijadores de nitrógeno.
- Previene la formación de aluminio y magnesio tóxicos.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO**

##### **3.1.1 INVERNADERO**

El experimento se realizó en su primera fase en el invernadero del Departamento de Manejo de Suelos y Aguas de la Estación Experimental del Litoral Sur, ubicada en el km 26 de la vía Durán - Tambo, parroquia Virgen del Fátima, cantón Yaguachi, provincia del Guayas con coordenadas geográficas: 2°15' de latitud Sur y 79°51' de longitud occidental, altitud 17 msnm, con una precipitación 1 303 mm; temperatura media 25,2 °C y humedad relativa de 80 %<sup>1/</sup>

##### **3.1.2 CAMPO**

El experimento comenzó el 1 de septiembre del 2009, en el Centro de Prácticas Río Verde, de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, ubicada en la comuna Río Verde, cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena en el km 118 vía a la costa a 2° 10' 45 de latitud sur y 80° 40' 18 de longitud oeste, a una altura de 25 msnm, precipitación 110 mm/año en la época lluviosa, temperatura media anual 24 °C y 83 % de humedad relativa, datos obtenidos de la Estación Meteorológica UPSE – INAMHI (2008)

#### **3.2 MATERIAL EXPERIMENTAL**

##### **3.2.1 CEBOLLA HÍBRIDA ROSITA**

Cebolla de bulbo : Híbrida Rosita

---

<sup>1/</sup> Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI (1990-2000).

Ciclo vegetativo	: 150
Madurez relativa	: Medianamente precoz
Tipo	: Grano
Semillas /ha	: 1.5 kg
Población /ha	: 230 000 plantas
Forma de bulbo	: Achatada
Peso	: 150 g
Tamaño	: 70-90 mm diámetro
Pungencia	: Media
Color de túnica	: Rosada
Pulpa	: Muy suave, blanda
Producción aproximada/ha	: 35 Toneladas

### **3.2.2 FERTILIZANTES**

Se empleó como fuentes de nitrógeno urea  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  (46 % N) y sulfato de amonio  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  (21 % N y 25 % S); como fuentes potásicas, sulfato de potasio  $\text{K}_2\text{SO}_4$  (50 %  $\text{K}_2\text{O}$  y 17 % S) y muriato de potasio  $\text{KCl}$  (60 % K) y como fuente única de fósforo, fósforo diamónico DAP  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  (18 % N y 46 %  $\text{P}_2\text{O}_5$ ).

## **3.3 CARACTERÍSTICAS AGROQUÍMICAS DEL SUELO Y DEL AGUA**

### **3.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS USADOS EN PRUEBAS DE INVERNADERO**

En invernadero se usaron suelos de cuatro localidades. Los análisis de suelo fueron realizados por el INIAP – E. E. del Litoral Sur “Dr. Enrique Ampuero Pareja”, obteniéndose los siguientes resultados.

Cuadro 2. Análisis de suelo de la localidad Manglaralto.

pH	7,5	Fe	11 ppm	<u>Relaciones</u>	
N	24 ppm	Mn	39,6 ppm	Ca/Mg	6,4
P	40 ppm	B	2 ppm	Mg/K	0,5
K	0,51 meq/100ml	C.E.	0,7 dS/m	Ca+Mg/K	3,69
Ca	16 meq/100ml	M.O.	4,3 %	meq/100ml/ $\Sigma$ Bases	23,51
Mg	2,5 meq/100ml	Textura	%	Clase textural	Arcilloso
S	18 ppm	Arena	36		
Zn	3,1 ppm	Limo	40		
Cu	3,6 ppm	Arcilla	24		

Cuadro 3. Análisis de suelo de la localidad Río Verde.

pH	8,0	Fe	2 ppm	<u>Relaciones</u>	
N	15 ppm	Mn	8,9 ppm	Ca/Mg	2,5
P	5 ppm	B	0,9 ppm	Mg/K	14
K	0,45 meq/100ml	C.E.	1,2 dS/m	Ca+Mg/K	49,56
Ca	16 meq/100ml	M.O.	0,6 %	meq/100ml/ $\Sigma$ Bases	22,75
Mg	6,3 meq/100ml	Textura	%	Clase textural	Arcilloso
S	12 ppm	Arena	44		
Zn	0,5 ppm	Limo	18		
Cu	4,5 ppm	Arcilla	38		

Cuadro 4. Análisis de suelo de la localidad El Azúcar.

pH	7,5	Fe	2 ppm	<u>Relaciones</u>	
N	15 ppm	Mn	5,7 ppm	Ca/Mg	6,1
P	8 ppm	B	1 ppm	Mg/K	10,63
K	0,32 meq/100ml	C.E.	1,4 dS/m	Ca+Mg/K	76,25
Ca	21 meq/100ml	M.O.	0,7 %	meq/100ml/ $\Sigma$ Bases	24,72
Mg	3,4 meq/100ml	Textura	%	Clase textural	Arcilloso
S	11 ppm	Arena	36		
Zn	0,4 ppm	Limo	18		
Cu	4,1 ppm	Arcilla	46		

Cuadro 5. Análisis de suelo de la localidad Daular.

pH	7,3	Fe	25 ppm	<u>Relaciones</u>	
N	24 ppm	Mn	43 ppm	Ca/Mg	4,3
P	36 ppm	B	0,84 ppm	Mg/K	11,89
K	0,37 meq/100ml	C.E.	0,83 dS/m	Ca+Mg/K	63,24
Ca	19 meq/100ml	M.O.	2,1 %	meq/100ml/∑ Bases	23,77
Mg	4,4 meq/100ml	Textura	%	Clase textural	Franco- Arenoso
S	10 ppm	Arena	59		
Zn	2,8 ppm	Limo	23		
Cu	1,3 ppm	Arcilla	18		

### 3.3.2 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO EN LA FASE DE CAMPO

Los suelos presentan una pendiente pronunciada de textura arcillosa, bajos en materia orgánica y con un pH ligeramente alcalino. El nivel de nitrógeno es bajo, el de fósforo bajo a medio y alto en los elementos potasio, calcio, magnesio cobre y boro; en los nutrientes azufre y manganeso presenta una fertilidad media, mientras que los contenidos de zinc y hierro en el suelo son bajos. La conductividad eléctrica es de 1,36 dS/m, suelo categorizado como no salino (Cuadro 81A).

### 3.3.3 CARACTERÍSTICAS DEL AGUA

Los análisis de agua fueron realizados por el INIAP – EE del Litoral Sur “Dr. Enrique Ampuero Pareja”, arrojando los siguientes parámetros para el agua de la localidad de Río Verde.

Conductividad eléctrica a 25 °C de 3 310 uS/cm, pH 7, sulfatos (SO<sub>4</sub>) 9,6 meq/l, cloruros (Cl<sup>-</sup>) 18 meq/l, calcio (Ca<sup>++</sup>) 12,3 meq/l, sodio (Na<sup>+</sup>) 5,32 meq/l, magnesio (Mg<sup>++</sup>) 4,92 meq/l, potasio (K<sup>+</sup>) 0,56 meq/l. También presenta un 23,6% sodio, RAS 1,8, PSI 1,3 clasificándose C<sub>4</sub>S<sub>1</sub> (categoría 4 por conductividad eléctrica y 1 por contenido de sodio).

## **3.4 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS**

### **3.4.1 MATERIALES**

#### **3.4.1.1 Kitasal**

Óxido de calcio (CaO) soluble en agua 9,30 % p/p (12,5 % p/v). El calcio se encuentra complejados por ácidos polihidroxicarboxílico, con pH 4,5

Es un producto recomendado para combatir principalmente los problemas producidos por agua salinas o suelos con altos contenidos en sales sódicas; está formulado también para su empleo como corrector de deficiencia o desequilibrios de calcio.

#### **3.4.1.2 Humilig**

Es una enmienda líquida para el suelo, procedente de lignitos altamente humificados; por su alta concentración de extractos húmicos total, al ser incorporado al suelo favorece el desbloqueo de los macro y micronutrientes, que se encuentran en el complejo arcillo-húmico del suelo, habiendo un mejor aprovechamiento de los nutrientes para la planta.

Además, aumenta la actividad microbiana del suelo y la capacidad de intercambio catiónico. Su dosis es 5 l/ha; es compatible con todos los productos fitosanitarios y nutricionales, a excepción de los que tengan pH bajo (ácidos). Este producto contiene:

Extracto húmico total	: 25 % p/p
Ácidos húmicos	: 10 % p/p
Ácidos fúlvicos	: 15 % p/p
Óxido de potasio (K <sub>2</sub> O)	: 5 % p/p

### 3.4.1.3 Humivita

Es un producto sólido de alto contenido en materia orgánica oxidable y ácidos húmicos en estado natural y procedente de leonardita, es un producto perfecto para el abonado de fondo, ya que su acción sobre el suelo y el cultivo se realiza progresivamente mejorando la calidad de la planta y su fruto e incrementando la producción de las cosechas.

Riqueza garantizada:

Materia orgánica total	45 % s.m.s
Extracto húmico total y ácidos húmicos	25 % s.m.s
Humedad máxima	25 %
Otros Nutrientes	
Nitrógeno total	1 % p/p
Potasio (K <sub>2</sub> O)	0,2 % p/p
Calcio (Ca)	1 % p/p
Magnesio (Mg)	0,05 % p/p
Hierro (Fe)	3 % p/p
Manganeso (Mn)	0,005 % p/p
Zinc (Zn)	0,004 % p/p
Cobre (Cu)	0,005 % p/p

### 3.4.1.4 Fossil Shell Agro

Fertilizante orgánico mineral micropulverizado, 100 % natural para toda clase de cultivos, contiene fósiles de microalgas de aguas dulces con un alto nivel de pureza. Posee Sílice amorfa y más de 30 minerales y microelementos muy importantes y básicos en el desarrollo nutricional de las plantas, como Galio, Titanio y Vanadio, los cuales son de poca presencia en los suelos, sin embargo, son esenciales para estimular el desarrollo foliar de las plantas; su ingrediente activo son microalgas fosilizadas y su composición es la siguiente:

ELEMENTO	%	ELEMENTO	%
Aluminio (Al)	3,65	Magnesio (Mg)	0,50
Boro (B)	0,16	Potasio (K)	0,30
Calcio (Ca)	1,10	Manganeso (Mn)	0,20
Cloruros	0,074	<b>Sílice (como SiO<sub>2</sub>)</b>	<b>86,40</b>
Cobre (Cu)	0,020	Sodio (Na)	0,60
Estroncio (Sr)	0,010	Sulfatos y Sulfuros	0,062
Fosforo (P)	0,040	*Titanio (Ti)	0,20
*Galio	0,002	*Vanadio (V)	0,004
Hierro (Fe)	2,70	Zinc (Zn)	0,002

La dosificación vía foliar es de 1-2 kg/ha/mes (avioneta 0,5kg/ha), mientras que la edáfica es a través de la incorporación al suelo 10–12/kg/ha una vez por ciclo o 2 veces por año y en caso de mezcla con fertilizantes, emplear 1 kg por cada 50 kg de fertilizantes sintéticos u orgánicos.

### 3.4.2 HERRAMIENTAS

- Tarrinas térmicas
- Regadera
- Jeringuillas
- Suelos
- Molino manual
- Baldes de 20 l
- Vasos plásticos de 60 ml
- Estacas
- Calculadora
- Palas
- Azadones
- Rastrillo
- Cinta métrica y flexómetro



- Machete
- Piola
- Enmendantes químicos
- Enmendantes orgánicos
- Fertilizantes
- Libreta de apuntes
- Letreros de identificación de tratamientos

### **3.4.3 EQUIPOS**

- Conductímetro
- pH meter.
- Balanza mecánica
- Calibrador Vernier
- Cámara fotográfica
- Balanza electrónica digital
- Bomba de mochila CP3
- Sistema de riego (manguera, conectores, goteros, tapones, etc.)
- Computadora

## **3.5 MÉTODOS**

### **3.5.1 TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

A nivel de invernadero se conformaron veinticinco tratamientos con cuatro repeticiones, en cuatro suelos distintos tomados de las locaciones de Manglaralto, Río Verde, El Azúcar y Daular. En cada suelo, se probaron tres grupos; el grupo químico con cuatro enmendantes, el orgánico con tres enmendantes, estos dos grupos con tres dosis para cada enmendante, y el grupo testigo con dosis de fertilizantes convencionales y la adición de riego salino. Los datos se analizaron

con el diseño Completamente al Azar con análisis combinado, con la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error. Los Cuadros 6 y 7 ilustran el sistema de tratamientos evaluados en la fase de campo e invernadero, respectivamente.

Cuadro 6. Diseño de tratamientos utilizado a nivel de invernadero para cada suelo.  
2009

Tratamiento	Fertilizante	Enmendante	Dosis	Riego (NaCl)
1	0	0	0	No
2	0	0	0	Sí
3	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0	0	Sí
4	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	0	0	Sí
5	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	Humilig	3 l/ha	Sí
6	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	Humilig	6 l/ha	Sí
7	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	Humilig	9 l/ha	Sí
8	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	Humivita	4 kg/ha	Sí
9	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	Humivita	8 kg/ha	Sí
10	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	Humivita	12 kg/ha	Sí
11	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	Fossil	2 kg/ha	Sí
12	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	Fossil	4 kg/ha	Sí
13	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	Fossil	6 kg/ha	Sí
14	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	Kitasal	2 l/ha	Sí
15	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	Kitasal	4 l/ha	Sí
16	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	Kitasal	6 l/ha	Sí
17	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	CaSO <sub>4</sub>	250 kg/ha	Sí
18	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	CaSO <sub>4</sub>	500 kg/ha	Sí
19	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	CaSO <sub>4</sub>	750 kg/ha	Sí
20	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	CaCO <sub>3</sub>	250 kg/ha	Sí
21	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	CaCO <sub>3</sub>	500 kg/ha	Sí
22	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	CaCO <sub>3</sub>	750 kg/ha	Sí
23	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	CaSO <sub>4</sub> + CaCO <sub>3</sub>	250 + 750 kg/ha	Sí
24	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	CaSO <sub>4</sub> + CaCO <sub>3</sub>	500 + 500 kg/ha	Sí
25	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	CaSO <sub>4</sub> + CaCO <sub>3</sub>	750 + 250 kg/ha	Sí

Cuadro 7. Diseño de tratamientos utilizado en la experimentación a nivel de campo. 2009

Tratamiento	Fertilizante	Enmendante	Dosis
1	0	0	0
2	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0	0
3	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCI	0	0
4	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCI	Humilig	3 l/ha
5	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCI	Humilig	6 l/ha
6	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCI	Kitasal	2 l/ha
7	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCI	Kitasal	6 l/ha
8	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCI	Yeso	750 kg/ha
9	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCI	Carbonato de Calcio	500 kg/ha
10	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCI	Yeso + Carbonato de Calcio	750+250 kg/ha

En la fase de campo, se establecieron diez tratamientos que incluyeron los mejores enmendantes de acuerdo a los resultados obtenidos en la fase de invernadero, con la dosis que presentó un efecto significativo dentro del tratamiento, más las dosis correspondientes de fertilizantes dados los análisis de suelo, irrigados con agua C<sub>4</sub>S<sub>1</sub>.

En campo se evaluaron tres grupos, el grupo químico con cuatro enmendantes, el grupo orgánico con dos enmendantes y el grupo testigo con distintas fuentes y dosis fertilizantes. Se usó un diseño de Bloques Completamente al Azar en arreglo grupal, de diez tratamientos y cuatro repeticiones, analizados estadísticamente con la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad de error.

El esquema del análisis de la varianza para invernadero y campo se presentan en los Cuadros 8 y 9, respectivamente.

Cuadro 8. Análisis de la varianza en invernadero por cada suelo.

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total (r x t)-1	99
Tratamientos (t-1)	24
Grupo orgánico	8
Enmendantes orgánicos	2
Dosis enmendantes orgánicos	2
EO x Dosis	4
Grupo químico	11
Enmendantes químicos	3
Dosis enmendantes químicos	2
EQ x Dosis	6
Grupo testigos	3
Entre grupos	2
Error experimental (t-1) (r-1)	75

Cuadro 9. Análisis de la varianza del experimento en campo.

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total (r x t)-1	39
Repeticiones (r-1)	3
Tratamientos (t-1)	9
Grupo orgánico	1
Dosis enmendantes orgánicos	1
Grupo químico	4
Enmendantes químicos	4
Grupo testigos	2
Entre grupos	2
Error experimental (t-1) (r-1)	27

### 3.5.2 DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL

a	Diseño experimental	
	Invernadero:	DCA con análisis combinado
	Campo:	DBCA con arreglo grupal
b	Tratamientos.	
	Invernadero:	25
	Campo:	10
c	Repeticiones:	4
d	Total de unidades experimentales:	
	Invernadero:	400
	Campo:	40
e	Distancia entre hilera:	0,15 m
f	Distancia entre plantas:	0,12 m
g	Área de parcelas:	1,2 m <sup>2</sup> (3 m x 0.4 m)
h	Área útil de parcela:	0,5 m <sup>2</sup> (2.1 m x 0.24 m)
i	Número de plantas por sitio:	1
j	Número de filas por parcela:	18
k	Número de plantas por fila:	4
l	Número de hileras:	4
m	Número de plantas por parcela:	72
n	Número de parcelas por bloque:	10
o	Efecto de borde:	0,3 m (ancho) y 0,12 m (largo)
p	Área del bloque:	35 m <sup>2</sup>
q	Área útil del bloque:	5 m <sup>2</sup>
r	Distancia entre parcelas:	0,4 m
s	Distancia entre bloques:	1,5 m
t	Distancia del borde perimetral por los 4 lados:	2 m
u	Número de plantas por bloque:	720
v	Número de plantas por experimento:	2 880
w	Número de plantas por hectárea:	326 667

x	Área útil del experimento:	20 m <sup>2</sup>
y	Área neta del experimento:	125,4 m <sup>2</sup>
z	Área total del experimento:	237,8 m <sup>2</sup>

### **3.6 MANEJO DEL EXPERIMENTO**

#### **3.6.1 INVERNADERO**

La siembra se realizó en macetas con volumen de un litro que albergaron tres plantas; 30 después de la germinación se indujo el riego salino adicionando 0,9 g/l de NaCl, produciendo agua de 2 250  $\mu$ S/cm (2,25 dS/m) de conductividad eléctrica y 5 días después, se aplicó los tratamientos de fertilización y enmendantes correspondientes.

A los 30 días, después de germinadas las plantas, los riegos se realizaron tres veces por semana con una dosis de 50 ml de agua salina (C.E. = 2,25 dS/m) por cada unidad experimental, manteniendo la capacidad de campo en cada uno de los suelos.

Para la fertilización se empleó un 40 % de la dosis total de 200 kg/ha de N y 210 kg/ha de K<sub>2</sub>O, en una sola aplicación a los 40 días de cultivo conjuntamente con los enmendantes; la dosis total para los tratamientos fertilizados con urea y muriato de potasio fue de 1,6 g y 1,29 g por unidad experimental respectivamente. Por su parte, el tratamiento fertilizado con sulfato de amonio y sulfato de potasio, llevó 3,5 g y 1,54 g por unidad experimental respectivamente.

Las dosis de enmendantes fueron las siguientes:

Humilig 0,015 ml/ml de agua de riego, es decir 0,75 ml/50 ml de agua de riego por unidad experimental en la dosis de 3 l/ha, para la dosis de 6 l/ha y 9 l/ha 1,5 ml y 2,25 ml respectivamente.

Humivita 0,04 g mezclado con el fertilizante incorporado en forma edáfica, para la dosis de 4 kg/ha, mientras que para las dosis de 8 y 12 kg/ha se aplicaron 0,08 y 0,12 g respectivamente.

Fossil 0,018 g por unidad experimental en la dosis de 2 kg/ha; 0,036 g en la dosificación de 4 kg/ha y 0,054 g para 6 kg/ha aplicado de manera edáfica.

Kitasal 0,01 ml/ml de agua de riego para la dosis de 2 l/ha, por lo tanto 0,5 ml/50ml de agua de riego en cada unidad experimental; para, la dosis de 4 y 6 l/ha se aplicó 1 ml y 1,5 ml respectivamente para cada unidad experimental disuelta en los constantes 50 ml de agua de riego.

Yeso y carbonato de calcio, en dosis de 250, 500 y 750 kg/ha, corresponden 1,25; 2,5 y 3,75 g respectivamente, aplicados en dilución en 50 ml de agua de riego por cada unidad experimental. Para el último tratamiento se mezclaron las dosis correspondientes, de igual manera se disolvió el total en 50 ml.

El monitoreo de plagas y enfermedades se realizó dos veces por semana, encontrándose la presencia de *Stigmene* sp. y *Spodoptera flugiperda*, controlándose manualmente al existir baja población.

### **3.6.2 CAMPO**

#### **3.6.2.1 Preparación del terreno**

Con dos pases de rastra, retiro de malezas, nivelación del terreno y elaboración de las camas de 0,4 m de ancho y veinte metros de longitud con una alzada de quince centímetros y distanciamiento de 0,4 m entre cada cama.

#### **3.6.2.2 Semillero**

Realizado el 1 de septiembre de 2009, en una cama de 60 cm de ancho por 2 m de largo y 15 cm de alto; en el semillero se hicieron líneas a lo ancho de 1 cm de profundidad, distanciadas a 15 cm entre ellas; las semillas se colocaron en las líneas trazadas a chorro continuo y finalmente cubriendo con una capa fina del mismo suelo.

### **3.6.2.3 Trasplante**

Efectuado el 24 de octubre del 2009, 45 días después de elaborado el semillero y con plántulas de 3 hojas verdaderas con grosor de un lápiz, comenzando a formar bulbo, se trasplanta a una distancia de siembra de 0,15 m entre hileras y 0,12 m entre plantas, una planta/sitio con lo que se obtuvo 326 667 plantas ha<sup>-1</sup> (18 plantas/hilera; 72 plantas/parcela y 2 880 plantas/experimento).

### **3.6.2.4 Fertilización**

Dosis general 200, 100 y 210 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O respectivamente, por ha y por ciclo.

La fertilización al semillero fue con fosfato diamónico DAP (40 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha) y sulfato de potasio (50 kg K<sub>2</sub>O/ha) para el semillero, y 15 días después de la germinación, se aplicó sulfato de amonio (20 kg N/ha) en bandas, repitiendo esta aplicación después de 15 días. Es decir, en total se aplicó 10,4 g; 12 g y 22,86 g de DAP, sulfato de potasio y sulfato de amonio respectivamente, dividiendo este último en dos aplicaciones. Las fuentes sulfatadas aportaron con 7,7 g de S, lo que representa 64,6 kg S/ha

En sitio definitivo, se fertilizó con DAP (60 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha) por única vez, lo que representa 15,65 g/parcela; luego se fertilizó con las fuentes ácidas y salinas de acuerdo a los tratamientos correspondientes, en dilución y aplicada en drench. La dosis de nitrógeno fue fraccionada en tres, la primera y tercera del 30 % cada una



(aplicadas 15 y 45 días después del trasplante) y la segunda aplicación del 40 % (aplicada 30 días después del trasplante) mientras que el potasio se aplicó en dos partes, junto a la primera y tercera aplicación nitrogenada en dosis de 80 kg/ha de  $K_2O$  cada una (160kg  $K_2O$ /ha en total). En el tratamiento con fuentes azufradas, se fertilizó con 23,4 g de sulfato de amonio más 19,2 g de sulfato de potasio por parcela en la primera y tercera aplicación, y en la segunda 31,2 g de sulfato de amonio por parcela. Cabe mencionar que en este tratamiento se incorporaron 216,9 kg/ha de azufre.

En los tratamientos fertilizados con urea y muriato de potasio se incorporaron 10,7 g del primero y 16 g del segundo por parcela, en la primera y tercera aplicación, mientras que en la segunda se fertilizó con 14,3 g de urea solamente.

### **3.6.2.5 Aplicación de tratamientos**

Las dosis establecidas de enmendantes químicos y orgánicos se aplicaron al día siguiente de la primera fertilización nitrogenada, una sola vez para los tratamientos con yeso y carbonato de calcio; mientras, que para el Humilig y Kitasal se hicieron dos aplicaciones a los 15 días después de la primera aplicación. Las dosis de Humilig fueron 15 y 30 ml/l de agua para los tratamientos de 3 y 6 l/ha correspondientemente; mientras, que para Kitasal las cantidades fueron 10 y 30 ml/l de agua, que corresponden a 2 y 6 l/ha respectivamente, ambos se aplicaron en drench.

Las cantidades de yeso y el carbonato de calcio se diluyeron en agua, 90 g/parcela para el tratamiento con 750 kg de yeso por ha, para el tratamiento con carbonato de calcio (500 kg/ha) la dosis fue de 60 g/parcela; y para, el tratamiento de yeso 750 kg/ha + carbonato 250 kg/ha la dosis fue 90 y 30 g/parcela, la dilución se hizo en 200 ml de agua para cada unidad experimental.

### **3.6.2.6 Control de malezas**

Se realizaron deshierbas manuales con la finalidad de evitar competencia por nutrientes, luz y agua, para este propósito se efectuaron cinco cada diez días en sitio definitivo y dos en semillero.

### **3.6.2.7 Riego**

Por goteo, de acuerdo a las etapas fenológicas del cultivo y a las condiciones climáticas, manteniendo capacidad de campo y una fase de estrés hídrico a los 70 días de cultivo para estimular la formación del bulbo y suspendido definitivamente a los 65 días después del transplante; cantidad suministrada aproximadamente 4 100 m<sup>3</sup>/ha.

### **3.6.2.8 Control fitosanitario**

Para el control de trips se utilizó Endosulfan 1 l/ha en dos ocasiones a los 20 y 45 días después del transplante.

Sulfato de cobre pentahidratado (Hachero) en dosis preventiva de 1 l/ha aplicado en drench al momento del transplante para el control de enfermedades como la podredumbre del cuello (*Botrytis allii*) y Mildiú vellosa (*Peronospora destructor*).

### **3.6.2.9 Cosecha**

A los 72 días después del transplante se encontró 40 % de la plantación agobiada y las puntas de las hojas secas, por lo cual se procedió a doblar las restantes para finalizar el engrosamiento, cosechándose a los 81 días después del transplante o 137 días desde la siembra (13 de enero del 2010). Después de la cosecha se dejó orear los bulbos desfoliados en campo por 4 días dadas las buenas condiciones climáticas y colocando los bulbos en sacos.

## **3.7 VARIABLES EXPERIMENTALES**

### **3.7.1 INVERNADERO**

A los 75 días de cultivo se evaluó los tratamientos de la manera que se detalla a continuación.

#### **3.7.1.1 Altura de planta**

Medida en centímetros de cada planta de cada tratamiento y repetición, a los 70 días después de la germinación.

#### **3.7.1.2 Número de hojas**

Se contabilizó el número total de hojas a los 60 días después de germinadas las plantas, en cada una de las unidades experimentales.

#### **3.7.1.3 Hojas afectadas por salinidad**

Medida en porcentaje, tras la división entre el número de las puntas de las hojas afectadas por salinidad (secamiento) para el número total de hojas de cada una de las tres plantas de cada unidad experimental.

#### **3.7.1.4 Peso aéreo**

Peso de la totalidad de la parte aérea de cada planta, a los 75 días de cultivo, medida en gramos.

#### **3.7.1.5 Peso de bulbo**

Peso en gramos de cada bulbo en formación a los 75 días de cultivo.

## **3.7.2 CAMPO**

### **3.7.2.1 Altura de planta a la cosecha**

Medida en centímetros de diez plantas del área útil tomadas al azar por tratamiento y repetición, desde la base hasta el ápice de la última hoja a los 60 días después del transplante.

### **3.7.2.2 Diámetro polar y ecuatorial**

Tomada de diez bulbos cosechados al azar del área útil por cada tratamiento expresado en centímetros.

### **3.7.2.3 Peso aéreo**

Peso en gramos de la totalidad de las hojas de las mismas plantas evaluadas en diámetros y peso de bulbo, al momento de la cosecha.

### **3.7.2.4 Número de hojas**

Se contabilizó el número total de hojas 20 días antes de la cosecha de diez plantas del área útil de cada unidad experimental, tomadas al azar.

### **3.7.2.5 Hojas afectadas por salinidad**

Medida en porcentaje, de cinco plantas del área útil de cada parcela; tras la división entre el número de las puntas de las hojas afectadas por salinidad (secamiento) para el número total de hojas de la planta. A los 60 días después del transplante.

### **3.7.2.6 Rendimiento**

Registrando el peso total en gramos de diez bulbos recién cosechados del área útil de cada unidad experimental; con la suma total de los pesos obtenidos en cada tratamiento, se derivó a kilogramos por hectárea (kg/ha).

### **3.7.2.7 Análisis de correlación y regresión entre variables agronómicas y rendimiento**

Partiendo de los datos obtenidos en campo se efectúa un análisis en el programa estadístico SAS se estableció una matriz de la cual se desprenden las correlaciones de las variables entre sí; y a través del análisis de regresión en el programa SigmaPlot 10, se obtuvieron ecuaciones que corroboradas por un coeficiente de determinación significativo estadísticamente, permite graficar e interpretar las relaciones más relevantes entre dos variables.

### **3.7.2.8 Análisis de correlación y regresión entre características químicas de suelo**

Basándose en los datos arrojados tras el análisis de determinación de salinidad de extracto de pasta de suelo, se siguió el mismo procedimiento con los programas estadísticos SAS y SigmaPlot 10, determinando las significancias en la matriz de correlaciones, de tal manera que se establezca las regresiones más significativas en relación al comportamiento de los aniones y cationes en el suelo.

### **3.7.2.9 Análisis de residualidad de sales**

Relacionando el análisis inicial y la conductividad eléctrica del suelo después de la aplicación de cada uno de los tratamientos, 5 días después de la cosecha se determinó la permanencia de las sales por medio de gráficos de dispersión a tres profundidades (5, 10 y 15 cm).

### **3.8 ANÁLISIS ECONÓMICO**

Se utilizó la metodología del CIMMYT (1988), que consta de un presupuesto parcial, análisis de dominancia, curva de beneficio neto y tasa de retorno marginal.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 EFECTO DE ENMENDANTES EN EL CULTIVO DE CEBOLLA EN CONDICIÓN DE INVERNADERO. PRIMER ENSAYO**

#### **4.1.1 SUELO DE RÍO VERDE**

##### **4.1.1.1 Altura de planta (AP)**

En esta variable no se encontró significancia estadística según el análisis de la varianza (Cuadro 1A). En el análisis grupal el promedio general fue 17,86 cm de altura de planta y el coeficiente de variación 10,58 %.

##### **4.1.1.2 Número de hojas (NH)**

No se encontró significancia estadística (Cuadro 2A) y diferencia dentro de los grupos para esta variable el promedio general fue 2,99 hojas y un coeficiente de variación 1,0 %.

##### **4.1.1.3 Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (HAS)**

De acuerdo al análisis de la varianza de esta variable (Cuadro 3A), se encontró alta significancia en tratamientos, entre grupos, grupo testigo y orgánico, dentro de este último se revela significancia al 5 % de probabilidad en enmendantes orgánicos y enmendantes por dosis; el resto de fuentes no son significativas. El análisis grupal presenta diferencia estadísticas en el grupo orgánico, alcanzando un 100 % de hojas afectadas el tratamiento con el enmendante Fossil con la dosis 2 kg/ha, mientras que el menor porcentaje es para Humilig 3 l/ha con 65,5 %; y en el grupo testigo sobresale el tratamiento fertilizado con sulfatos al mostrar 92,58 % de hojas afectadas por salinidad, el promedio general es 70,97 % y un coeficiente de variación 16,76 % (Cuadro 10).

Cuadro 10. Promedios generales de variables agronómicas de cebolla en el primer ensayo de invernadero para el suelo Río Verde, Santa Elena, 2009

Trat	Fertilizante	Enmendante	Dosis	Riego (NaCl)	Río Verde					
					AP*	NH*	HAS*	PA*	PB*	
Grupo 1										
1	0	0	0	No	18,90 a <sup>1/</sup>	3,00 a	18,33 c	2,20 a	0,98 a	
2	0	0	0	Si	17,13 a	3,00 a	38,58 bc	1,93 a	0,70 a	
3	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0	0	Si	17,88 a	3,00 a	92,58 a	2,30 a	0,70 a
4	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	0	0	Si	19,23 a	3,00 a	66,45 ab	2,53 a	0,98 a
Grupo 2										
5			3 l/ha	Si	19,50 a	3,00 a	65,50 b	2,13 a	0,95 a	
6	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Humilig	6 l/ha	Si	17,83 a	3,00 a	69,33 ab	1,65 abc	0,70 a
7			9 l/ha	Si	19,33 a	3,00 a	74,50 ab	1,93 ab	0,70 a	
8			4 kg/ha	Si	16,18 a	3,00 a	75,00 ab	0,45 d	0,70 a	
9	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Humivita	8 kg/ha	Si	16,83 a	3,00 a	86,00 ab	0,58 d	0,70 a
10			12 kg/ha	Si	17,40 a	3,00 a	76,33 ab	0,80 cd	0,70 a	
11			2 kg/ha	Si	17,00 a	3,00 a	100,00 a	0,40 d	0,70 a	
12	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Fossil	4kg/ha	Si	18,43 a	3,00 a	78,85 ab	1,65 abc	0,70 a
13			6 kg/ha	Si	18,45 a	3,00 a	70,68 ab	1,15 bcd	0,70 a	
Grupo 3										
14			2 l/ha	Si	17,65 a	3,00 a	66,35 ab	1,60 a	0,70 a	
15	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Kitasal	4 l/ha	Si	15,98 a	3,00 a	83,00 a	1,50 a	0,90 a
16			6 l/ha	Si	18,53 a	3,00 a	68,43 ab	2,00 a	0,70 a	
17			250 kg/ha	Si	19,25 a	3,00 a	80,18 ab	1,73 a	0,85 a	
18	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaSO <sub>4</sub>	500 kg/ha	Si	18,75 a	3,00 a	76,83 ab	2,08 a	1,05 a
19			750 kg/ha	Si	17,00 a	3,00 a	60,25 b	2,03 a	1,03 a	
20			250 kg/ha	Si	18,15 a	2,93 a	80,33 ab	1,53 a	0,70 a	
21	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaCO <sub>3</sub>	500 kg/ha	Si	18,75 a	3,00 a	70,50 ab	2,53 a	1,03 a
22			750 kg/ha	Si	16,18 a	3,00 a	72,58 ab	2,35 a	0,98 a	
23			250 + 750 kg/ha	Si	16,68 a	3,00 a	73,33 ab	1,48 a	0,88 a	
24	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaSO <sub>4</sub> + CaCO <sub>3</sub>	500 + 500 kg/ha	Si	17,75 a	3,00 a	68,43 ab	1,30 a	0,70 a
25			750 + 250 kg/ha	Si	17,83 a	3,00 a	62,05 ab	2,35 a	0,95 a	
Entre Grupos										
			Grupo 1		18,29 a	3,00 a	53,99 c	2,24 a	0,84 ab	
			Grupo 2		17,88 a	3,00 a	77,35 a	1,19 c	0,73 b	
			Grupo 3		17,71 a	3,00 a	71,86 ab	1,87 ab	0,87 a	
			Media general		17,86 cm	2,997 unid	70,97%	1,69 g	0,81 g	
			C. V. (%)		10,58	1,00	16,76	34,18	24,92	

\*AP=Altura de planta (cm) NH=Número de hojas (unidades) HAS=Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%)

PA=Peso aéreo (g) PB=Peso de bulbo (g).

<sup>1/</sup>Valor (es) señalado (s) con la (s) misma (s) letra (s) dentro de la misma columna, no difiere (n) estadísticamente entre si (Tukey <sup>∞</sup> 0,05).



Cuadro 11. Promedios generales de variables agronómicas de cebolla en el primer ensayo de invernadero para el suelo El Azúcar, Santa Elena, 2009

Trat	Fertilizante	Enmendante	Dosis	Riego (NaCl)	El Azúcar					
					AP*	NH*	HAS*	PA*	PB*	
Grupo 1										
1	0	0	0	No	30,10 a <sup>1/</sup>	3,43 ab	0,00 c	2,63 a	2,26 a	
2	0	0	0	Sí	26,78 b	3,10 b	44,0 ab	2,50 ab	2,23 a	
3	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0	0	Sí	27,23 ab	3,70 a	55,00 a	2,1 b	1,36 b
4	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	0	0	Sí	28,33 ab	3,20 b	34,90 b	2,80 a	2,27 a
Grupo 2										
5			3 l/ha	Sí	28,18 abc	3,25 a	47,00 a	2,28 ab	1,54 ab	
6	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Humilig	6 l/ha	Sí	30,00 a	3,33 a	47,78 a	2,28 ab	1,94 a
7			9 l/ha	Sí	29,1 ab	3,43 a	53,08 a	2,38 a	1,35 ab	
8			4 kg/ha	Sí	23,15 bcd	3,23 a	60,88 a	1,65 c	1,15 ab	
9	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Humivita	8 kg/ha	Sí	22,58 cd	3,08 a	51,83 a	1,70 bc	1,22 ab
10			12 kg/ha	Sí	26,93 abcd	3,33 a	56,58 a	1,80 abc	1,3 ab	
11			2 kg/ha	Sí	21,85 d	3,35 a	55,25 a	1,63 c	0,71 b	
12	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Fossil	4kg/ha	Sí	24,83 abcd	3,50 a	55,10 a	2,1 abc	1,06 ab
13			6 kg/ha	Sí	28,6 abc	3,68 a	53,35 a	2,38 a	1,43 ab	
Grupo 3										
14			2 l/ha	Sí	29,23 ab	3,43 a	44,93 a	2,35 ab	1,6 ab	
15	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Kitasal	4 l/ha	Sí	25,58 abcd	3,00 a	48,27 a	2,03 ab	1,04 ab
16			6 l/ha	Sí	26,58 abcd	3,50 a	40,75 a	1,88 b	0,83 b	
17			250 kg/ha	Sí	24,93 bcd	3,00 a	44,18 a	2,2 ab	1,17 ab	
18	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaSO <sub>4</sub>	500 kg/ha	Sí	23,85 cd	3,15 a	43,83 a	2,25 ab	1,43 ab
19			750 kg/ha	Sí	28,83 abcd	3,33 a	34,33 a	2,43 a	1,48 ab	
20			250 kg/ha	Sí	29,08 abc	3,08 a	49,55 a	2,28 ab	1,34 ab	
21	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaCO <sub>3</sub>	500 kg/ha	Sí	30,25 a	3,18 a	37,25 a	2,45 a	1,64 ab
22			750 kg/ha	Sí	23,78 d	3,15 a	44,25 a	2,03 ab	1,28 ab	
23			250 + 750 kg/ha	Sí	26,25 abcd	3,15 a	51,85 a	2,03 ab	1,03 ab	
24	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaSO <sub>4</sub> + CaCO <sub>3</sub>	500 + 500 kg/ha	Sí	23,75 d	3,08 a	52,45 a	1,90 b	1,04 ab
25			750 + 250 kg/ha	Sí	27,33 abcd	3,33 a	38,75 a	2,4 a	1,84 a	
Entre Grupos										
Grupo 1					28,11 a	3,36 a	33,48 c	2,51 a	2,03 a	
Grupo 2					26,14 b	3,35 a	53,43 a	2,02 b	1,3 b	
Grupo 3					26,62 b	3,20 b	44,25 b	2,19 b	1,31 b	
Media general					26,68 cm	3,28 unid.	45,80%	2,18 g	1,42 g	
C.V. (%)					8,32	8,55	20,41	9,91	25,61	

\*AP=Altura de planta (cm) NH=Número de hojas (unidades) HAS=Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%)

PA=Peso aéreo (g) PB=Peso de bulbo (g).

<sup>1/</sup>Valor (es) señalado (s) con la (s) misma (s) letra (s) dentro de la misma columna, no difiere (n) estadísticamente entre si (Tukey <sup>∞</sup> 0,05).

Cuadro 12. Promedios generales de variables agronómicas de cebolla en el primer ensayo de invernadero para el suelo Manglaralto, Santa Elena, 2009

Trat	Fertilizante	Enmendante	Dosis	Riego (NaCl)	Manglaralto					
					AP*	NH*	HAS*	PA*	PB*	
Grupo 1										
1	0	0	0	No	32,55 a <sup>1/</sup>	3,45 a	6,43 b	9,13 ab	3,20 a	
2	0	0	0	Sí	31,33 a	3,33 a	22,58 a	7,88 bc	2,98 a	
3	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0	0	Sí	32,00 a	3,43 a	30,43 a	6,43 c	3,03 a
4	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	0	0	Sí	32,33 a	3,3 a	27,68 a	10,08 a	3,20 a
Grupo 2										
5				3 l/ha	Sí	31,18 a	3,68 a	29,00 a	6,03 ab	2,65 a
6	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Humilig	6 l/ha	Sí	31,25 a	3,85 a	29,03 a	6,78 a	2,75 a
7				9 l/ha	Sí	29,58 a	3,50 a	32,40 a	5,63 abc	2,63 a
8				4 kg/ha	Sí	24,28 a	3,15 a	43,48 a	2,78 c	2,33 a
9	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Humivita	8 kg/ha	Sí	22,58 a	3,25 a	59,60 a	3,18 bc	2,20 a
10				12 kg/ha	Sí	23,75 a	3,25 a	59,50 a	4,13abc	2,38 a
11				2 kg/ha	Sí	26,23 a	3,25 a	50,25 a	4,13abc	2,48 a
12	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Fossil	4kg/ha	Sí	29,33 a	3,08 a	44,75 a	4,63abc	2,55 a
13				6 kg/ha	Sí	30,83 a	3,35 a	38,75 a	4,63abc	2,43 a
Grupo 3										
14				2 l/ha	Sí	31,75 abc	3,4 c	31,33 a	5,65 b	2,83 a
15	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Kitasal	4 l/ha	Sí	31,65 abc	3,53 bc	34,58 a	6,1 ab	2,65 a
16				6 l/ha	Sí	30,90 abc	3,53 bc	28,65 a	6,83 ab	2,93 a
17				250 kg/ha	Sí	32,32 abc	4,00 a	35,43 a	6,88ab	2,78 a
18	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaSO <sub>4</sub>	500 kg/ha	Sí	33,33 ab	3,93 ab	31,50 a	7,53 a	2,78 a
19				750 kg/ha	Sí	30,48 c	3,4 c	27,68 a	6,85 ab	2,9 a
20				250 kg/ha	Sí	30,60 bc	3,70 abc	29,65 a	6,65 ab	2,85 a
21	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaCO <sub>3</sub>	500 kg/ha	Sí	32,75 abc	4,00 a	29,03 a	6,75 ab	2,85 a
22				750 kg/ha	Sí	32,45 abc	4,00 a	40,23 a	6,13 ab	2,75 a
23				250 + 750 kg/ha	Sí	33,40 a	3,85 abc	32,35 a	7,55 a	3,03 a
24	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaSO <sub>4</sub> + CaCO <sub>3</sub>	500 + 500 kg/ha	Sí	33,58 a	3,85 abc	33,83 a	6,90 ab	2,85 a
25				750 + 250 kg/ha	Sí	33,03 abc	3,85 abc	28,58 a	7,38 ab	3,03 a
Entre Grupos										
					Grupo 1	32,05 a	3,38 b	21,78 c	8,38 a	3,10 a
					Grupo 2	27,67 b	3,37 b	42,97 a	4,66 c	2,49 b
					Grupo 3	32,19 a	3,75 a	31,90 b	6,77 b	2,85 ab
					Media general	30,54 cm	3,56 unid.	34,27%	6,26 g	2,76 g
					C. V. (%)	9,26	7,54	30,93	16,31	8,51

\*AP=Altura de planta (cm) NH=Número de hojas (unidades) HAS=Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%)

PA=Peso aéreo (g) PB=Peso de bulbo (g).

<sup>1/</sup>Valor (es) señalado (s) con la (s) misma (s) letra (s) dentro de la misma columna, no difiere (n) estadísticamente entre si (Tukey <sup>∞</sup> 0,05).

Cuadro 13. Promedios generales de variables agronómicas de cebolla en el primer ensayo de invernadero para el suelo Daular, Santa Elena, 2009

Trat	Fertilizante	Enmendante	Dosis	Riego (NaCl)	Daular					
					AP*	NH*	HAS*	PA*	PB*	
Grupo 1										
1	0	0	0	No	23,33 a <sup>1/</sup>	3,00 a	5,00 d	6,90 a	1,88 a	
2	0	0	0	Sí	40,23 a	3,00 a	28,68 cd	4,78 b	1,63 b	
3	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0	0	Sí	22,55 a	3,00 a	69,90 a	1,83 c	0,70 c
4	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	0	0	Sí	37,23 a	2,8 b	55,43 ab	2,42 c	0,70 c
Grupo 2										
5			3 l/ha	Sí	23,6 a	3,00 a	60,68 a	2,33 a	0,70 a	
6	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Humilig	6 l/ha	Sí	23,0 ab	3,00 a	56,03 a	2,03 ab	0,70 a
7			9 l/ha	Sí	23,6 a	3,00 a	74,65 a	1,43abc	0,70 a	
8			4 kg/ha	Sí	16,65 c	2,25 ab	68,00 a	1,1abc	0,70 a	
9	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Humivita	8 kg/ha	Sí	16,40 c	2,08 b	88,83 a	0,76 bc	0,70 a
10			12 kg/ha	Sí	17,30 bc	2,68 ab	63,63 a	0,83 bc	0,70 a	
11			2 kg/ha	Sí	17,75abc	2,75 ab	88,85 a	1,03 abc	0,70 a	
12	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Fossil	4kg/ha	Sí	16,53 c	2,33 ab	81,83 a	0,83 bc	0,70 a
13			6 kg/ha	Sí	16,40 c	3,00 a	83,25 a	0,40 c	0,70 a	
Grupo 3										
14			2 l/ha	Sí	22,3 a	3,00 b	51,15 a	2,00 a	0,70 a	
15	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Kitasal	4 l/ha	Sí	22,0 a	3,00 b	72,15 a	2,05 a	0,70 a
16			6 l/ha	Sí	23,75 a	3,00 b	49,10 a	2,58 a	0,70 a	
17			250 kg/ha	Sí	22,5 a	3,00 b	62,83 a	2,03 a	0,70 a	
18	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaSO <sub>4</sub>	500 kg/ha	Sí	21,78 a	2,85 b	74,83 a	1,73 a	0,70 a
19			750 kg/ha	Sí	22,93 a	3,00 b	56,43 a	2,13 a	0,70 a	
20			250 kg/ha	Sí	23,08 a	3,00 b	64,93 a	1,83 a	0,70 a	
21	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaCO <sub>3</sub>	500 kg/ha	Sí	22,1 a	3,00 b	47,75 a	2,68 a	0,70 a
22			750 kg/ha	Sí	21,35 a	3,00 b	61,58 a	2,20 a	0,70 a	
23			250 + 750 kg/ha	Sí	22,73 a	3,08 ab	67,08 a	2,20 a	0,70 a	
24	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaSO <sub>4</sub> + CaCO <sub>3</sub>	500 + 500 kg/ha	Sí	21,33 a	3,08 ab	63,38 a	1,63 a	0,70 a
25			750 + 250 kg/ha	Sí	23,33 a	3,33 a	57,98 a	2,38 a	0,70 a	
Entre Grupos										
					Grupo 1	30,84 a	2,95 ab	39,75 c	3,98 a	1,23 a
					Grupo 2	19,03 b	2,68 b	73,97 a	1,19 c	0,7 b
					Grupo 3	22,43 b	3,03 a	60,77 b	2,12 b	0,7 b
					Media general	22,55 cm	2,89 unid.	62,16%	2,08 g	0,78 g
					C.V. (%)	32,80	7,41	23,12	37,39	5,80

\*AP=Altura de planta (cm) NH=Número de hojas (unidades) HAS=Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%)

PA=Peso aéreo (g) PB=Peso de bulbo (g).

<sup>1/</sup>Valor (es) señalado (s) con la (s) misma (s) letra (s) dentro de la misma columna, no difiere (n) estadísticamente entre si (Tukey <sup>∞</sup> 0,05).

#### **4.1.1.4 Peso aéreo (PA)**

En el análisis de la varianza (Cuadro 4A), se aprecia que las fuentes altamente significativas fueron tratamientos, grupo orgánico, enmendantes orgánicos y entre grupos; significativas al 5 % de probabilidad grupo químico y dosis enmendantes químicos, el resto de fuentes no revelan significancia.

En el análisis grupal se halló diferencia dentro del grupo orgánico, sobresaliendo el tratamiento Humilig 3 l/ha con un promedio de 2,13 g de peso aéreo y en el grupo químico las dosis de 750 y 500 kg/ha de yeso y 750 + 250 kg/ha de yeso + carbonato respectivamente conforman un mismo grupo estadístico (Cuadro 10). El promedio general es 1,69 g y el C.V. 34,1 %.

#### **4.1.1.5 Peso de bulbo (PB)**

El análisis de la varianza (Cuadro 5A) muestra un caso particular, donde los grupos no exhiben ninguna significancia, mas se presenta significancia al 1 % de probabilidad en entre grupos y a 5 % en tratamientos, debido esto a que los valores en el grupo químico y en el grupo testigo se encuentran realmente cerca de los límites de significancia de la tabla de F. Los tratamientos de esta variable no difieren estadística en el análisis grupal, se obtuvo un promedio general de 0,81 g y un coeficiente de variación de 24,92 % (Cuadro 10).

### **4.1.2 SUELO DE EL AZÚCAR**

#### **4.1.2.1 Altura de planta (AP)**

En el análisis de la varianza de esta variable (Cuadro 6A), se obtuvo alta significancia en tratamientos, grupo orgánico, enmendantes orgánicos, dosis enmendantes orgánicos, grupo químico y enmendantes químicos por dosis y significancia al 5 % en entre grupos y enmendantes orgánicos por dosis.

Se determinó diferencia estadística en grupo orgánico, el mejor promedio, 30 cm se alcanzó con el tratamiento 6 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 6 l/ha) y en el grupo químico los tratamientos 21 (Urea + Muriato de potasio + CaCO<sub>3</sub> 500 kg/ha) y 14 (Urea + Muriato de potasio + Kitasal 2 l/ha) obtuvieron promedios de 30,25 y 29,23 cm respectivamente; el promedio general de esta variable fue de 26,68 cm, con un coeficiente de variación de 8,32 % (Cuadro 11).

#### **4.1.2.2 Número de hojas (NH)**

El análisis de la variancia de número de hojas (Cuadro 7A), señala que las fuentes que obtuvieron significancia al 5 % son tratamientos, entre grupos y grupos testigos; el resto de fuentes no son significativas. El análisis grupal no muestra diferencia estadística, el promedio general es de 3,28 hojas y un coeficiente de variación de 8,55 % (Cuadro 11).

#### **4.1.2.3 Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (HAS)**

El análisis de la varianza (Cuadro 8A), indica que las fuentes altamente significativas para la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad, corresponden a tratamientos, entre grupos y grupo testigo; mientras que dosis enmendantes químicas es significativo al 5 % de probabilidad, aunque su influencia global en el grupo químico no representa significancia. El análisis grupal (Cuadro 11), muestra tres grupos estadísticos dentro del grupo testigos; mencionando que el mejor porcentaje 34,9 % lo tiene el tratamiento 19 (Urea + Muriato de potasio + Yeso 750 kg/ha).

#### **4.1.2.4 Peso aéreo (PA)**

En el análisis de la varianza de esta variable (Cuadro 9A), se obtuvo alta significancia en tratamientos, entre grupos, grupo orgánico, enmendantes orgánicos, dosis enmendantes orgánicos, dosis enmendantes orgánicos, grupo

químico, enmendantes químicos por dosis y grupo testigo; y significancia al 5 % enmendantes orgánicos por dosis.

Se determinó diferencia estadística en grupo testigo, donde el mejor promedio 2,8 g pertenece al tratamiento 4 (Urea + Muriato de potasio), en el grupo orgánico, el mejor promedio; 2,38 g se alcanzó con el tratamiento 7 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 9 l/ha) y en el grupo químico los tratamientos 21 (Urea + Muriato de potasio +  $\text{CaCO}_3$  500 kg/ha), 19 (Urea + Muriato de potasio +  $\text{CaSO}_4$  750 kg/ha) y 25 (Urea + Muriato de potasio +  $\text{CaSO}_4$  750 kg/ha +  $\text{CaCO}_3$  250 kg/ha) obtuvieron promedios de 2,45; 2,43 y 2,4 g respectivamente; el promedio general de esta variable fue de 2,18 g, con un coeficiente de variación de 9,91 % (Cuadro 11).

#### **4.1.2.5 Peso de bulbo (PB)**

El análisis de la varianza de la variable peso de bulbo, señala valores altamente significativos en tratamientos, entre grupos, grupo orgánico, enmendante orgánico, grupo químico, enmendante químico por dosis y grupo testigo, las demás fuentes no revelan diferencia estadística (Cuadro 10A).

Se aprecia diferencia en todos los grupos (Cuadro 11); se establecen dos grupos estadísticos en el grupo testigo; en el grupo orgánico sobresale el tratamiento 6 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 6 l/ha) con un promedio de 1,94 g; y en el grupo químico la diferencia la establece el tratamiento 25 (Urea + Muriato de potasio +  $\text{CaSO}_4$  750 kg/ha +  $\text{CaCO}_3$  250 kg/ha) que alcanzó un promedio de 1,84 g. Obteniéndose un C.V. 25,6 % y media general de 1,42 g para esta variable.

### **4.1.3 SUELO DE MANGLARALTO**

#### **4.1.3.1 Altura de planta (AP)**

En el Cuadro 11A del análisis de la varianza de esta variable, se aprecia diferencia altamente significativa en las fuentes tratamientos, entre grupos, grupo orgánico y enmendantes orgánicos; el resto de fuentes se muestran no significativas. Se determinó diferencia estadística en el grupo orgánico, los mejores promedios de este grupo se alcanzaron con los tratamientos Urea + Muriato de potasio + Humilig 6 l/ha y 3 l/ha (Cuadro 12).

#### **4.1.3.2 Número de hojas (NH)**

En el Cuadro 12A del análisis de la varianza variable número de hojas, se aprecia diferencia altamente significativa en las fuentes tratamientos, entre grupos, grupo orgánico, enmendantes orgánicos, grupo químico y enmendantes químicos; y significativas al 5 % la fuente enmendante químico por dosis.

Se determinó diferencia estadística en el grupo orgánico, el mejor promedio de este grupo lo obtuvo el tratamiento 6 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 6 l/ha) y en el grupo químico con 4 hojas de promedio los tratamientos 17 (Urea + Muriato de potasio +  $\text{CaSO}_4$  250 kg/ha); 21 (Urea + Muriato de potasio +  $\text{CaCO}_3$  500 kg/ha) y 22 (Urea + Muriato de potasio +  $\text{CaCO}_3$  750 kg/ha) (Cuadro 12).

#### **4.1.3.3 Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (HAS)**

El análisis de la variancia del Cuadro 13A, muestra que esta variable alcanzó valores altamente significativos tratamientos, entre grupos, grupo orgánico, enmendantes orgánicos y grupo testigo.

El análisis grupal muestra significancia estadística (Cuadro 12); obteniéndose los porcentajes más bajos en los tratamientos con Urea + Muriato de potasio + Humilig y dosis de 3 y 6 l/ha; mientras, que en el grupo químico los tratamientos 16 (Urea + Muriato de potasio + Kitasal 6 l/ha), 19 (Urea + Muriato de potasio +  $\text{CaSO}_4$  750 kg/ha), 20 (Urea + Muriato de potasio +  $\text{CaCO}_3$  250 kg/ha), 21 (Urea

+ Muriato de potasio + CaCO<sub>3</sub> 500 kg/ha) y 25 (Urea + Muriato de potasio + CaSO<sub>4</sub> 750 kg/ha + CaCO<sub>3</sub> 250 kg/ha).

#### **4.1.3.4 Peso aéreo (PA)**

El análisis de la variancia del Cuadro 14A, revela que esta variable alcanzó valores altamente significativos tratamientos, entre grupos, grupo orgánico, enmendantes orgánicos y grupo testigo. Además la fuente enmendantes químicos es significativa al 5 % de probabilidad.

El análisis grupal determina significancia estadística (Cuadro 14); dentro del grupo testigo en tratamiento 4 (Urea + Muriato de potasio) cuyo promedio es de 10,08 g, superior a los demás tratamientos incluso dentro de los demás grupos. El promedio general para esta variable fue de 6,26 g y un coeficiente de variación, 16,31 % (Cuadros 12).

#### **4.1.3.5 Peso de bulbo (PB)**

En el análisis de la variancia las fuentes tratamientos, entre grupos y enmendantes orgánicos presentan alta significancia y al 5 % de probabilidad, significancia en la fuente grupo orgánico (Cuadro 15A).

El análisis grupal (Cuadro 12), señala que dentro del grupo orgánico existen tres grupos estadísticos; hallando en el tratamiento 6 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 6 l/ha) el mejor promedio 2,75 g; siendo la media general 2,76 g y el C.V. 8,5 % para esta variable.

### **4.1.4 SUELO DE DAULAR**

#### **4.1.4.1 Altura de planta (AP)**



En esta variable se hallaron valores altamente significativos en tratamientos, entre grupos y grupo testigo, las restantes fuentes fueron no significativas (Cuadro 16A). En el análisis grupal (Cuadro 13) los grupos testigo y químico no presentan diferencia estadística; el grupo orgánico muestra tres grupos estadísticos donde 23,6 cm de promedio lo tiene los tratamientos fertilizados con Urea + Muriato de potasio, más el enmendante Humilig 6 y 9 l/ha.

#### **4.1.4.2 Número de hojas (NH)**

De acuerdo con el análisis de la varianza (Cuadro 17A), las fuentes de variación que obtuvieron alta significancia fueron tratamientos, entre grupos, grupo orgánico, enmendantes orgánicos y dosis enmendantes orgánicos; significancia al 5 % dentro del grupo orgánico en enmendante orgánico por dosis, el resto de fuentes fueron no significativas.

Analizados en forma grupal (Cuadro 13) el grupo testigo presenta diferencia estadística, siendo el tratamiento 4 (Urea + Muriato de potasio) el que presenta menor promedio; en el grupo orgánico se manifiestan 2 grupos estadísticos, donde el mayor promedio (3,0 hojas) lo obtuvieron los tratamientos 5 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 3 l/ha), 6 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 6 l/ha), 7 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 9 l/ha) y 13 (Urea + Muriato de potasio + Fossil 6 kg/ha); y en el grupo químico el mejor promedio lo alcanzó el tratamiento 25 (Urea + Muriato de potasio +  $\text{CaSO}_4$  750 kg/ha +  $\text{CaCO}_3$  250 kg/ha).

#### **4.1.4.3 Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (HAS)**

De acuerdo con el análisis de la varianza (Cuadro 18A), las fuentes de variación que tuvieron alta significancia fueron tratamientos, entre grupos, grupo orgánico, enmendantes orgánicos y grupo testigo; significancia al 5 % dentro del grupo orgánico en enmendante orgánico por dosis, el resto de fuentes fueron no significativas.

Analizados en forma grupal (Cuadro 13), el grupo testigo presenta diferencia estadística, siendo el tratamiento 3 (Sulfato de amonio + Sulfato de potasio) el que mayor promedio presenta; y en los grupos orgánico y químico el análisis manifiesta que pertenecen a un mismo grupo estadístico.

#### **4.1.4.4 Peso aéreo (PA)**

En el análisis de la varianza (Cuadro 19A) se aprecia que las fuentes altamente significativas fueron tratamientos, entre grupos, enmendantes orgánicos y grupo testigo; significativas al 5 % de probabilidad grupo orgánico, el resto de fuentes no revelan significancia.

En el análisis grupal se halló diferencia dentro del grupo testigo, estableciéndose tres grupos estadísticos; en el grupo orgánico se aprecian tres grupos alcanzando el mejor promedio 2,35 g el tratamiento 5 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 3 l/ha); no existe diferencia en el grupo químico (Cuadro 13).

#### **4.1.4.5 Peso de bulbo (PB)**

Se encuentra significancia al 1 % de probabilidad en las fuentes tratamientos, entre grupos y grupo testigo en el análisis de la varianza mostrado en el Cuadro 20A. Los datos obtenidos en esta variable en el grupo orgánico y químico no presentan diferencia estadística y no difieren en promedios generales, alcanzándose una media general de 0,7 g.

El grupo testigo presenta tres grupos estadísticos en el análisis grupal, ubicando al tratamiento 3 (Sulfato de amonio + Sulfato de potasio) y 4 (Urea + Muriato de potasio) con los más bajos promedios (Cuadro 13). Se obtuvo un coeficiente de variación de 5,80 %

## **4.2 EFECTO DE ENMENDANTES EN EL CULTIVO DE CEBOLLA EN CONDICIÓN DE INVERNADERO. SEGUNDO ENSAYO**

### **4.2.1 SUELO DE RÍO VERDE**

#### **4.2.1.1 Altura de planta (AP)**

El Cuadro 21A muestra significancia estadística al 1 % según el análisis de la varianza en tratamientos, entre grupos, grupo orgánico y en enmendantes orgánicos; y al 5 % de probabilidad de error según Tukey en la fuente enmendantes orgánicos por dosis. En el análisis grupal (Cuadro 14); el promedio general fue 22,05 cm de altura de planta y el coeficiente de variación 12,49 %.

Los mejores promedios se obtuvieron, en el grupo testigo con 24,76 cm para el tratamiento 1 (Testigo absoluto, sin fertilización ni riego salino); y, en el grupo orgánico en el tratamiento 5 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 3 l/ha) con 26,28 cm.

#### **4.2.1.2 Número de hojas (NH)**

En el análisis de la varianza (Cuadro 22A), se aprecia que las fuentes altamente significativas fueron tratamientos, entre grupos, grupo orgánico y enmendantes orgánicos por dosis; significativas al 5 % de probabilidad dosis enmendantes orgánicos, el resto de fuentes no revelan significancia.

En el análisis grupal se halló diferencia dentro del grupo orgánico, sobresaliendo el tratamiento 5 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 3 l/ha) con 3,4cm. El promedio general 3,05 hojas y el C.V 8,22 % (Cuadro 14).

Cuadro 14. Promedios generales de variables agronómicas de cebolla en el segundo ensayo de invernadero para el suelo Río Verde, Santa Elena, 2009

Trat	Fertilizante	Enmendante	Dosis	Riego (NaCl)	Río Verde				
					AP*	NH*	HAS*	PA*	
Grupo 1									
1	0	0	0	No	24,76 a <sup>1/</sup>	3,15 a	26,37 ab	3,23 a	
2	0	0	0	Si	21,35 ab	2,93 a	27,06 ab	3,2 a	
3	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0	0	Si	24,53 ab	3,23 a	13,86 b	2,83 a
4	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	0	0	Si	19,45 b	2,93 a	40,95 a	4,18 a
Grupo 2									
5			3 l/ha	Si	26,28 a	3,40 a	27,07 ab	2,35 b	
6	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Humilig	6 l/ha	Si	23,7 ab	3,08 ab	18,74 b	3,73 ab
7			9 l/ha	Si	20,43 ab	2,85 b	30,53 ab	5,13 a	
8			4 kg/ha	Si	21,98 ab	3,00 ab	38,87 ab	4,1 ab	
9	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Humivita	8 kg/ha	Si	17,48 b	2,75 b	36,09 ab	2,82 b
10			12 kg/ha	Si	18,55 b	2,85 b	33,31 ab	2,9 b	
11			2 kg/ha	Si	17,33 b	2,6 b	40,25 a	2,03 b	
12	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Fossil	4kg/ha	Si	19,48 b	3,00 ab	37,48 ab	2,53 b
13			6 kg/ha	Si	19,25 b	3,00 ab	36,08 ab	2,2 b	
Grupo 3									
14			2 l/ha	Si	23,98 a	3,25 a	19,43 a	2,37 b	
15	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Kitasal	4 l/ha	Si	21,68 a	3,18 a	24,98 a	2,5 b
16			6 l/ha	Si	19,13 a	2,9 a	21,51 a	4,08 a	
17			250 kg/ha	Si	25,05 a	3,08 a	23,59 a	3,53 ab	
18	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaSO <sub>4</sub>	500 kg/ha	Si	23,4 a	3,2 a	24,63 a	2,38 b
19			750 kg/ha	Si	23,03 a	3,25 a	13,18 a	4,25 a	
20			250 kg/ha	Si	24,7 a	3,15 a	25,68 a	4,0 a	
21	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaCO <sub>3</sub>	500 kg/ha	Si	24,23 a	3,2 a	13,88 a	4,03 a
22			750 kg/ha	Si	23,9 a	3,25 a	24,29 a	4,03 a	
23			250 + 750 kg/ha	Si	23,38 a	3,08 a	21,51 a	3,8 ab	
24	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaSO <sub>4</sub> + CaCO <sub>3</sub>	500 + 500 kg/ha	Si	22,48 a	3,0 a	23,59 a	4,1 a
25			750 + 250 kg/ha	Si	21,38 a	3,0 a	15,96 a	3,63 ab	
Entre grupos									
					Grupo 1	22,52 ab	3,06 ab	27,06 ab	3,36 a
					Grupo 2	20,50 b	2,95 b	33,16 a	3,09 a
					Grupo 3	23,03 a	3,13 a	21,02 b	3,56 a
					Media general	22,05 cm	3,05 unid	26,36%	3,36 g
					C. V. (%)	12,49	8,22	35,52	26,47

\*AP=Altura de planta (cm) NH=Número de hojas (unidades) HAS=Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%)

PA=Peso aéreo (g).

<sup>1/</sup>Valor (es) señalado (s) con la (s) misma (s) letra (s) dentro de la misma columna, no difiere (n) estadísticamente entre si (Tukey <sup>∞</sup> 0,05).

Cuadro 15. Promedios generales de variables agronómicas de cebolla en el segundo ensayo de invernadero para el suelo El Azúcar, Santa Elena, 2009

Trat	Fertilizante	Enmendante	Dosis	Riego (NaCl)	El Azúcar				
					AP*	NH*	HAS*	PA*	
Grupo 1									
1	0	0	0	No	18,85 a <sup>1/</sup>	3,00 a	24,98 a	2,03 ab	
2	0	0	0	Sí	15,18 b	2,6 ab	36,09 a	1,43 b	
3	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0	0	Sí	18,85 a	3,00 a	21,51 a	2,6 a
4	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	0	0	Sí	18,43 a	2,40 b	29,15 a	1,63 b
Grupo 2									
5			3 l/ha	Sí	17,73 a	2,93 ab	33,3 ab	1,90 a	
6	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Humilig	6 l/ha	Sí	18,1 a	3,00 a	24,98 b	1,90 a
7				9 l/ha	Sí	15,5 a	3,00 a	30,53 ab	1,45 a
8				4 kg/ha	Sí	15,28 a	2,43 ab	38,88 ab	1,48 a
9	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Humivita	8 kg/ha	Sí	14,85 a	2,33 b	43,04 ab	1,33 a
10				12 kg/ha	Sí	15,03 a	2,4 ab	41,65 ab	1,25 a
11				2 kg/ha	Sí	15,9 a	2,4 ab	44,43 a	1,63 a
12	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Fossil	4kg/ha	Sí	14,5 a	2,85 ab	36,09 ab	1,45 a
13				6 kg/ha	Sí	15,63 a	2,33 b	43,04 ab	1,25 a
Grupo 3									
14			2 l/ha	Sí	17,43 a	2,75 a	19,43 b	1,55 ab	
15	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Kitasal	4 l/ha	Sí	15,1 a	2,5 a	31,93 a	1,45 b
16				6 l/ha	Sí	18,7 a	2,75 a	16,65 b	1,5 ab
17				250 kg/ha	Sí	16,65 a	2,78 a	31,93 a	1,73 ab
18	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaSO <sub>4</sub>	500 kg/ha	Sí	18,95 a	2,75 a	27,75 ab	2,27 ab
19				750 kg/ha	Sí	20,15 a	2,93 a	20,82 b	2,53 a
20				250 kg/ha	Sí	18,25 a	2,75 a	27,77 ab	2,25 ab
21	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaCO <sub>3</sub>	500 kg/ha	Sí	18,95 a	2,93 a	15,96 b	2,38 a
22				750 kg/ha	Sí	17,63 a	2,68 a	33,31 a	2,03 ab
23				250 + 750 kg/ha	Sí	16,85 a	2,75 a	32,62 a	1,9 ab
24	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaSO <sub>4</sub> + CaCO <sub>3</sub>	500 + 500 kg/ha	Sí	19,05 a	3,0 a	29,14 ab	2,32 ab
25				750 + 250 kg/ha	Sí	17,95 a	2,93 a	30,53 ab	2,5 a
Entre grupos									
					Grupo 1	17,83 a	2,75 a	27,93 b	1,92 ab
					Grupo 2	15,84 b	2,63 a	37,33 a	1,52 b
					Grupo 3	17,97 a	2,79 a	26,49 b	2,03 a
					Media general	17,18 cm	2,73 unid	30,62%	1,83 g
					C.V. (%)	11,38	11,15	27,02	23,94

\*AP=Altura de planta (cm) NH=Número de hojas (unidades) HAS=Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%)

PA=Peso aéreo (g).

<sup>1/</sup>Valor (es) señalado (s) con la (s) misma (s) letra (s) dentro de la misma columna, no difiere (n) estadísticamente entre si (Tukey <sup>∞</sup> 0,05).

Cuadro 16. Promedios generales de variables agronómicas de cebolla en el segundo ensayo de invernadero para el suelo Manglaralto, Santa Elena, 2009

Trat	Fertilizante	Enmendante	Dosis	Riego (NaCl)	Manglaralto				
					AP*	NH*	HAS*	PA*	
Grupo 1									
1	0	0	0	No	25,55 a <sup>1/</sup>	3,08 a	28,45 ab	4,5 a	
2	0	0	0	Si	22,38 ab	2,85 a	34,69 a	3,83 ab	
3	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0	Si	23,13 ab	3,15 a	22,9 b	4,03 ab	
4	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	0	Si	20,90 b	2,75 a	37,47 a	2,88 b	
Grupo 2									
5			3 l/ha	Si	25,03 ab	2,93 a	27,75 a	4,47 a	
6	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Humilig	6 l/ha	Si	26,9 a	3,07 a	32,61 a	4,1 ab
7			9 l/ha	Si	23,25 ab	3,00 a	33,3 a	3,33 bc	
8			4 kg/ha	Si	21,95 b	3,00 a	37,47 a	2,95 cd	
9	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Humivita	8 kg/ha	Si	21,43 b	2,75 a	41,64 a	2,83 cde
10			12 kg/ha	Si	24,28 ab	2,93 a	33,3 a	2,65 cde	
11			2 kg/ha	Si	22,95 ab	2,85 a	34,7 a	2,13 de	
12	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Fossil	4kg/ha	Si	24,55 ab	2,93 a	38,86 a	1,9 e
13			6 kg/ha	Si	22,43 ab	2,93 a	34,7 a	1,9 e	
Grupo 3									
14			2 l/ha	Si	24,35 bc	3,15 a	28,45 ab	3,28 bc	
15	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Kitasal	4 l/ha	Si	23,0 c	4,68 a	35,39 ab	3,15 c
16			6 l/ha	Si	24,25 bc	3,0 a	22,2 b	3,8 bc	
17			250 kg/ha	Si	24,55 bc	3,0 a	34,0 ab	4,33 abc	
18	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaSO <sub>4</sub>	500 kg/ha	Si	27,8 ab	3,15 a	29,83 ab	5,43 a
19			750 kg/ha	Si	28,25 ab	3,08 a	25,69 ab	4,68 abc	
20			250 kg/ha	Si	24,58 bc	3,0 a	34,0 ab	3,83 bc	
21	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaCO <sub>3</sub>	500 kg/ha	Si	29,5 a	3,42 a	37,77 a	4,7 ab
22			750 kg/ha	Si	26,23 abc	3,08 a	36,09 ab	4,03 abc	
23			250 + 750 kg/ha	Si	25,4 abc	3,15 a	34,69 ab	4,78 ab	
24	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaSO <sub>4</sub> + CaCO <sub>3</sub>	500 + 500 kg/ha	Si	25,08 bc	3,15 a	32,61 ab	4,75 ab
25			750 + 250 kg/ha	Si	26,9 abc	3,0 a	29,14 ab	5,48 a	
Entre grupos									
					Grupo 1	22,99 b	2,96 a	30,88 b	3,81 ab
					Grupo 2	23,64 ab	2,93 a	34,93 a	3,02 b
					Grupo 3	25,82 a	3,24 a	31,66 ab	4,35 a
					Media general	24,58 cm	3,08 unid	32,31%	3,75 g
					C. V. (%)	8,88	23,04	17,72	15,71

\*AP=Altura de planta (cm) NH=Número de hojas (unidades) HAS=Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) PA=Peso aéreo (g).

<sup>1/</sup>Valor (es) señalado (s) con la (s) misma (s) letra (s) dentro de la misma columna, no difiere (n) estadísticamente entre si (Tukey <sup>∞</sup> 0,05).

Cuadro 17. Promedios generales de variables agronómicas de cebolla en el segundo ensayo de invernadero para el suelo Daular, Santa Elena, 2009

Trat	Fertilizante	Enmendante	Dosis	Riego (NaCl)	Daular				
					AP*	NH*	HAS*	PA*	
Grupo 1									
1	0	0	0	No	22,48 a <sup>1/</sup>	3,08 a	31,23 a	3,93 a	
2	0	0	0	Si	21,93 a	3,00 a	36,08 a	4,25 a	
3	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0	0	Si	23,60 a	3,15 a	31,23 a	4,45 a
4	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	0	0	Si	20,95 a	3,25 a	33,31 a	3,33 a
Grupo 2									
5			3 l/ha	Si	22,83 ab	3,08 a	38,18 a	3,68 a	
6	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Humilig	6 l/ha	Si	23,83 a	3,00 a	31,92 a	3,6 ab
7			9 l/ha	Si	22,4 ab	3,00 a	30,53 a	3,68 a	
8			4 kg/ha	Si	20,15 ab	3,00 a	47,21 a	2,98 ab	
9	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Humivita	8 kg/ha	Si	21,45 ab	2,85 a	43,03 a	2,68 ab
10			12 kg/ha	Si	21,45 ab	3,00 a	38,18 a	2,93 ab	
11			2 kg/ha	Si	20,0 b	3,00 a	43,03 a	2,7 ab	
12	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Fossil	4kg/ha	Si	20,78 ab	3,00 a	38,86 a	2,93 ab
13			6 kg/ha	Si	22,65 ab	3,08 a	40,26 a	2,33 b	
Grupo 3									
14			2 l/ha	Si	22,48 ab	3,0 a	29,14 a	3,88 a	
15	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	Kitasal	4 l/ha	Si	21,43 b	3,08 a	37,47 a	3,63 a
16			6 l/ha	Si	22,93 ab	3,08 a	31,23 a	3,4 a	
17			250 kg/ha	Si	22,93 ab	3,13 a	30,88 a	3,7 a	
18	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaSO <sub>4</sub>	500 kg/ha	Si	22,8 ab	3,08 a	35,39 a	4,2 a
19			750 kg/ha	Si	24,83 a	3,0 a	31,23 a	4,05 a	
20			250 kg/ha	Si	21,35 b	3,08 a	37,48 a	3,53 a	
21	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaCO <sub>3</sub>	500 kg/ha	Si	25,65 a	3,08 a	38,18 a	4,23 a
22			750 kg/ha	Si	23,45 ab	3,0 a	35,39 a	3,68 a	
23			250 + 750 kg/ha	Si	23,58 ab	3,0 a	38,18 a	4,05 a	
24	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO	KCl	CaSO <sub>4</sub> + CaCO <sub>3</sub>	500 + 500 kg/ha	Si	22,48 ab	3,0 a	37,48 a	4,08 a
25			750 + 250 kg/ha	Si	23,25 ab	3,08 a	34,71 a	4,15 a	
Entre grupos									
					Grupo 1	22,24 ab	3,12 a	32,96 b	3,99 a
					Grupo 2	21,73 b	3,00 a	39,02 a	3,05 b
					Grupo 3	23,10 a	3,05 a	34,73 b	3,88 ab
					Media general	22,46 cm	3,04 unid	35,99%	3,6 g
					C.V. (%)	7,76	5,24	20,52	19,54

\*AP=Altura de planta (cm) NH=Número de hojas (unidades) HAS=Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%)

PA=Peso aéreo (g).

<sup>1/</sup>Valor (es) señalado (s) con la (s) misma (s) letra (s) dentro de la misma columna, no difiere (n) estadísticamente entre si (Tukey <sup>∞</sup> 0,05).

#### **4.2.1.3 Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (HAS)**

En el análisis de la varianza de esta variable (Cuadro 23A), se obtuvo alta significancia en tratamientos, entre grupos, enmendantes orgánicos y grupo testigos, y significancia al 5 % solamente en grupo orgánico.

El análisis grupal presenta diferencias estadísticas en el grupo orgánico, alcanzando un 40,25 % de hojas afectadas el tratamiento con el enmendante Fossil con la dosis 2 kg/ha, mientras que el menor porcentaje es para Humilig 6 l/ha con 18,74 %; y en el grupo testigo sobresale el tratamiento fertilizado con urea y muriato de potasio al alcanzar 40,95 % de hojas afectadas por salinidad; el promedio general es 26,36 % y un coeficiente de variación 35,52% (Cuadro 14).

#### **4.2.1.4 Peso aéreo (PA)**

Para la variable peso aéreo, el análisis de la varianza (Cuadro 24A) muestra que las fuentes altamente significativas fueron tratamientos, grupo orgánico, enmendantes orgánicos, enmendantes orgánicos por dosis y grupo químico; significativas al 5 % de probabilidad enmendantes químicos, el resto de fuentes no revelan significancia.

En el análisis grupal se halló diferencia dentro del grupo orgánico, sobresaliendo el tratamiento 7 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 9 l/ha) con un promedio de 5,13 g de peso aéreo y en el grupo químico el tratamiento 19 (Urea + Muriato de potasio + yeso 750 kg/ha) obtuvo un peso de 4,25 g como promedio más alto y compartiendo el grupo estadístico con los tratamientos 24 (Urea + Muriato de potasio + yeso 500 kg/ha + carbonato de calcio 500 kg/ha), 16 (Urea + Muriato de potasio + Kitasal 6 l/ha) y 20, 21 y 22 (Urea + Muriato de potasio + CaCO<sub>3</sub>). El promedio general es 3,36 g y el C.V 26,47 % (Cuadro 14).



## **4.2.2 SUELO DE EL AZÚCAR**

### **4.2.2.1 Altura de planta (AP)**

En el análisis de la varianza de esta variable (Cuadro 25A), se obtuvo alta significancia en tratamientos y entre grupos; y significancia al 5 % en enmendantes orgánicos y grupo testigo.

Se determinó diferencia estadística en grupo testigo, el mejor promedio, 18,85 cm se alcanzó con los tratamiento 1 (Testigo absoluto) y 3 (Sulfato de amonio + Sulfato de potasio); el promedio general de esta variable fue de 17,18 cm, con un coeficiente de variación de 11,38 % (Cuadro 15).

### **4.2.2.2 Número de hojas (NH)**

El análisis de la variancia de número de hojas (Cuadro 26A), señala que las fuentes que obtuvieron significancia; al 5 % grupo testigo y al 1 % tratamientos, grupo orgánico y enmendantes orgánicos; el resto de fuentes no son significativas.

En el análisis grupal, se aprecia diferencia estadística en el grupo testigo, el mejor promedio fue de 3 hojas con los tratamiento 1 (Testigo absoluto) y 3 (Sulfato de amonio + Sulfato de potasio); en el grupo orgánico, también con 3 hojas de promedio se encuentran los tratamientos 6 y 7 (Urea + Muriato de potasio + Humilig) con dosis de 6 y 9 l/ha respectivamente. El promedio general es de 2,73 hojas y un coeficiente de variación de 11,15 % (Cuadro 15).

### **4.2.2.3 Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (HAS)**

El análisis de la varianza (Cuadro 27A), indica que las fuentes altamente significativas para la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad, corresponden a tratamientos, entre grupos, enmendantes orgánicos y enmendantes

químicos por dosis; mientras que grupo orgánico y grupo químico son significativos al 5 % de probabilidad.

El análisis grupal, muestra dos grupos estadísticos en el grupo orgánico; resaltando que el menor porcentaje 24,98 % lo tuvo el tratamiento 6 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 6 l/ha); por su parte, en el grupo químico, el más bajo porcentaje se obtuvo con el tratamiento 21 (Urea + Muriato de potasio +  $\text{CaCO}_3$  500 kg/ha) con 15,96 %.

#### **4.2.2.4 Peso aéreo (PA)**

En el Cuadro 28A, el análisis de la varianza de esta variable se observa alta significancia en tratamientos, entre grupos, grupo químico, enmendantes químicos y grupo testigo; las remanentes fuentes de variación no son significativas.

En el análisis grupal se determinó diferencia estadística en grupo testigo, donde el mejor promedio 2,6g pertenece al tratamiento 3 (Sulfato de amonio + sulfato de potasio), y en el grupo químico los tratamiento 19 (Urea + Muriato de potasio +  $\text{CaCO}_3$  750 kg/ha), 25 (Urea + Muriato de potasio +  $\text{CaSO}_4$  750 kg/ha +  $\text{CaCO}_3$  250 kg/ha) y 21 (Urea + Muriato de potasio +  $\text{CaCO}_3$  500 kg/ha) obtuvieron promedios de 2,53; 2,5 y 2,38 g respectivamente; el promedio general de esta variable fue 1,83g, con un coeficiente de variación de 23,94 % (Cuadro 15).

### **4.2.3 SUELO DE MANGLARALTO**

#### **4.2.3.1 Altura de planta (AP)**

El análisis de la varianza de la variable altura de planta para la localidad de Manglaralto, señala valores altamente significativos en las fuentes, tratamientos, entre grupos, grupo químico y enmendantes químicos; y significativas al 5 % para

grupo orgánico, enmendantes orgánicos, enmendantes químicos por dosis y grupo testigo, las demás fuentes no revelan diferencia estadística (Cuadro 29A).

Se aprecia diferencia en todos los grupos; se establecen dos grupos estadísticos en el grupo testigo; en el grupo orgánico sobresale el tratamiento 6 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 6 l/ha) con un promedio de 26,9 cm; y en el grupo químico la diferencia la establece el tratamiento 21 (Urea + Muriato de potasio +  $\text{CaCO}_3$  500 kg/ha) que obtuvo un promedio de 29,5 cm. Obteniéndose C.V. 8,88 % y media general de 24,58 cm para esta variable (Cuadro 16).

#### **4.2.3.2 Número de hojas (NH)**

En el Cuadro 30A del análisis de la varianza de esta variable, no se aprecia diferencia significativa en las distintas fuentes de variación. El coeficiente de variación fue de 23,04 % y el promedio general 3,08 hojas (Cuadro 16).

#### **4.2.3.3 Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (HAS)**

El análisis de la variancia del Cuadro 31A, muestra que esta variable alcanzó valores altamente significativos en tratamientos, entre grupos y grupo testigo; mientras que valores significativos al 5 % se lograron en las fuentes, enmendantes orgánicos, grupo químico y enmendantes químicos por dosis.

El análisis grupal muestra significancia estadística, obteniéndose los porcentajes más bajos en los tratamientos 3 (Sulfato de amonio + sulfato de potasio) dentro del grupo testigo y tratamiento 16 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 6 l/ha) dentro del grupo químico con valores de 22,9 % y 22,2 % respectivamente. El promedio general para esta variable fue de 32,31 % y 17,72 % de C.V. (Cuadro 16).

#### **4.2.3.4 Peso aéreo (PA)**

El análisis de la variancia del Cuadro 32A, revela que esta variable alcanzó valores altamente significativos tratamientos, entre grupos, grupo orgánico, enmendantes orgánicos, grupo químico, enmendantes químicos y grupo testigo. El análisis grupal determina significancia estadística, dentro del grupo testigo en tratamiento 1 (Testigo absoluto) cuyo promedio es de 4,5 g; en el grupo orgánico el mayor peso de 4,47 g se obtuvo con el tratamiento 5 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 3 l/ha) y dentro del grupo químico el tratamiento 25 (Urea + Muriato de potasio + CaSO<sub>4</sub> 750 kg/ha + CaCO<sub>3</sub> 250 kg/ha) y 18 (Urea + Muriato de potasio + CaSO<sub>4</sub> 500 kg/ha) superan los 5 g de peso promedio. La media general para esta variable fue de 3,75 g y un coeficiente de variación 15,71 % (Cuadro 16).

#### **4.2.4 SUELO DE DAULAR**

##### **4.2.4.1 Altura de planta (AP)**

En el análisis de la varianza las fuentes tratamientos, entre grupos y enmendantes orgánicos presentan alta significancia y al 5 % de probabilidad, significancia en la fuente grupo orgánico, grupo químico y enmendante químico por dosis (Cuadro 33A).

El análisis grupal señala que dentro del grupo orgánico existen dos grupos estadísticos; el tratamiento 6 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 6 l/ha) marca la diferencia con un promedio de 23,83 cm y en el grupo químico los tratamientos 21 (Urea + Muriato de potasio + CaCO<sub>3</sub> 500 kg/ha) y 19 (Urea + Muriato de potasio + CaSO<sub>4</sub> 750 kg/ha) lograron las plantas más altas con 25,65 y 24,83 cm, respectivamente. El promedio general 22,46 cm y el C.V. 7,76 % para esta variable (Cuadro 17).

#### **4.2.4.2 Número de hojas (NH)**

De acuerdo con el análisis de la varianza (Cuadro 34A), ninguna fuente de variación es significativa al 5 ni al 1 % de probabilidad según Tukey. El promedio general fue de 3,04 hojas y el coeficiente de variación 5,24 % (Cuadro 17).

#### **4.2.4.3 Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (HAS)**

El análisis de la varianza (Cuadros 35A) exhibe un caso particular, donde los grupos no muestran ninguna significancia, mas se presenta significancia al 1 % de probabilidad en entre grupos y enmendantes orgánicos, debido esto a que el valor en el grupo orgánico se encuentra realmente cerca de los límites de significancia de la tabla de F.

Analizados en forma grupal, entre grupos presenta diferencia estadística, siendo el grupo orgánico (grupo 2) el que difiere estadísticamente de los restantes con un promedio de 39,02 %; el menor porcentaje de hojas afectadas por salinidad corresponde al grupo testigo con 32,96 %. Esta variable obtuvo un promedio general de 35,99 % y un coeficiente de variación de 20,52 % (Cuadro 17).

#### **4.2.4.4 Peso aéreo (PA)**

En el análisis de la varianza (Cuadros 36A), se aprecia que las fuentes altamente significativas fueron tratamientos, entre grupos y enmendantes orgánicos; el resto de fuentes no revelan significancia.

Analizados en forma grupal, el grupo orgánico presenta diferencia estadística, perteneciendo al mismo grupo estadístico los tratamientos (Urea + Muriato de potasio+ Humilig) con las dosis de 3 y 9 l/ha los que presentan el mayor promedio 3,68 g. Pero, cabe mencionar que el grupo testigo y grupo químico en entre grupos tienen promedios superiores al grupo orgánico, pero no difieren

estadísticamente. La media general para la variable peso aéreo fue de 3,6 g y un C.V. de 19,54 % (Cuadro 17).

### **4.3 EFECTO DE ENMENDANTES EN EL CULTIVO DE CEBOLLA EN CAMPO, LOCALIDAD RÍO VERDE**

En el Cuadro 18 se aprecia los niveles de significancia y promedios generales encontrados de cada una de las variables obtenidas del ensayo de cebolla en la fase de campo, una sola cosecha a los 137 días de cultivo, con una densidad poblacional de 326 667 plantas/ha y un distanciamiento de siembra de 0,15 m x 0,12 m en camas de 0,4 m de ancho.

#### **4.3.1 ALTURA DE PLANTA (AP)**

No se encontró significancia estadística según el análisis de la varianza (Cuadro 37A). En el análisis grupal tampoco se halló diferencia estadística; el promedio general fue 52,98 cm de altura de planta y el coeficiente de variación 7,76 % (Cuadro 18).

#### **4.3.2 NÚMERO DE HOJAS (NH)**

En el Cuadro 38A del análisis de la varianza de esta variable, se aprecia diferencia altamente significativa en la fuente grupo testigo; el resto de fuentes se muestran no significativas.

Se determinó diferencia estadística dentro del grupo testigo, los mejores promedios de este grupo se alcanzaron con el tratamiento 1 (Testigo absoluto) y 3 (Urea + Muriato de potasio), con 9,68 y 8,38 hojas, mientras que el tratamiento 2 (Sulfato de amonio + sulfato de potasio) muestra 8,2 hojas de promedio; no se establece diferencia en los grupos químico y orgánico (Cuadro 18). El coeficiente de variación para esta variable es 7,62 %.

Cuadro 18. Promedios generales de variables agronómicas y de rendimiento obtenidas en el experimento “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico en condición de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.)”, fase de campo, Río Verde, Santa Elena, 2010

Trat	Fertilizante	Enmendante	Dosis Enmendante	AP*	NH*	HAS*	PA*	PB*	DE*	DP*	REND*	
Grupo 1												
1	0	0	0	50,88 a <sup>1/</sup>	9,68 a	5,87 a	29,09 a	103,20 a	5,94 a	5,69 a	33713 a	
2	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0	0	53,58 a	8,20 b	4,64 b	25,22 a	119,72 a	6,32 a	5,97 a	39107 a	
3	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	0	0	52,78 a	8,38 ab	6,54 a	23,38 a	121,16 a	6,35 a	5,91 a	39578 a	
Grupo 2												
4	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	Humilig	3 l/ha	54,85 a	8,18 a	4,49 a	27,49 a	121,21 a	6,34 a	5,89 a	39596 a	
5	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	Humilig	6 l/ha	51,30 a	8,38 a	5,62 a	20,10 a	107,19 a	6,08 a	5,73 a	35014 a	
Grupo 3												
6	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	Kitasal	2 l/ha	53,28 a	8,20 a	4,34 a	23,18 a	107,53 a	6,05 a	5,73 a	35127 a	
7	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	Kitasal	6 l/ha	52,75 a	8,62 a	3,63 a	27,57 a	122,85 a	6,31 a	5,87 a	40132 a	
8	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	Yeso	750 kg/ha	53,18 a	8,35 a	4,27 a	23,78 a	111,27 a	6,14 a	5,78 a	36349 a	
9	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	Carbonato de Calcio	500 kg/ha	54,38 a	8,55 a	4,43 a	23,81 a	126,00 a	6,47 a	5,84 a	41160 a	
10	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CO KCl	Yeso + Carbonato de Calcio	750+250 kg/ha	52,85 a	8,23 a	4,48 a	22,18 a	109,21 a	6,09 a	5,84 a	35674 a	
Entre Grupos												
				Grupo 1	52,41 a	8,75 a	5,68 a	25,90 a	114,69 a	6,20 a	5,86 a	37466 a
				Grupo 2	53,08 a	8,28 a	5,06 b	23,80 a	114,2 a	6,21 a	5,81 a	37305 a
				Grupo 3	53,29 a	8,39 a	4,23 c	24,10 a	115,37 a	6,21 a	5,81 a	37688,4 a
				Media general	52,98 cm	8,48 unid.	4,83%	24,58 g	114,93 g	6,21 cm	5,82 cm	37544,98 kg
				C. V. (%):	7,76	7,62	15,49	24,85	13,56	5,51	3,65	13,56

\* AP = Altura de planta (cm) NH = Número de hojas (unidades) HAS = Porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) PA = Peso aéreo (g) PB = Peso del bulbo (g) DE = Diámetro ecuatorial (cm) DP = Diámetro polar (cm) REND = Rendimiento (kg/ha).

<sup>1/</sup>Valor (es) señalado (s) con la (s) misma (s) letra (s) dentro de la misma columna, no difiere (n) estadísticamente entre si (Tukey  $\alpha$  0,05).

### **4.3.3 PORCENTAJE DE HOJAS AFECTADAS POR SALINIDAD (HAS)**

De acuerdo con el análisis de la varianza (Cuadro 39A), las fuentes de variación que tuvieron alta significancia fueron tratamientos, entre grupos y grupo testigo; significancia al 5 % en repeticiones, grupo orgánico y en dosis enmendante orgánico, el resto de fuentes fueron no significativas. Analizados en forma grupal el grupo testigo presenta diferencia estadística, siendo el tratamiento 3 (Sulfato de amonio + sulfato de potasio) con 4,64 % (datos transformados a raíz cuadrada de  $x+1$ ) de promedio, superado significativamente por el grupo conformado por los tratamientos 2 (Urea + Muriato de potasio) y 1 (Testigo absoluto) con promedios 6,54 y 5,86 % respectivamente. El coeficiente de variación fue de 15,49 %.

### **4.3.4 PESO AÉREO (PA)**

En peso aéreo no se halló diferencia significativa en el análisis de la varianza y grupal, el promedio general para esta variable fue de 24,58 g y un coeficiente de variación 24,85 % (Cuadros 40A y 18).

### **4.3.5 PESO DE BULBO (PB)**

La variable peso de bulbo no se halla significativa en ninguna de sus fuentes dentro del análisis de la varianza, al igual que en su análisis grupal; el coeficiente de variación fue de 13,56 % y una media general de 114,9 g (Cuadros 41A y 18).

### **4.3.6 DIÁMETRO ECUATORIAL (DE)**

No se determinó significancia estadística (Cuadro 42A) y diferencia dentro de los grupos para esta variable (Cuadro 18); el promedio general fue 6,21 cm y un coeficiente de variación 5,51 %.



#### **4.3.7 DIÁMETRO POLAR (DP)**

Las repeticiones dentro del análisis de de la varianza presentan alta significancia, mas las otras fuentes de variación no muestran significancia (Cuadro 43A). En el Cuadro 18 los promedios generales no exhiben diferencias, encontrándose como media general 5,82 cm y 3,65 % de coeficiente de variación.

#### **4.3.8 RENDIMIENTO (REND)**

Las fuentes de variación, en los Cuadros 18 y 44 A de significancia estadística se muestran no significativas, con un coeficiente de variación de 13,56 %. Dentro de los promedios generales, aunque todos los tratamientos pertenezcan al mismo grupo estadístico, podemos rescatar que dentro del grupo testigo el tratamiento 3 (Urea + Muriato de potasio) obtuvo el mejor promedio con 39 578 kg/ha; por su parte en el grupo orgánico el más alto valor lo tuvo el tratamiento 4 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 3 l/ha) con 39 596 kg/ha de promedio; y en el grupo químico con 41 160 kg/ha, el tratamiento 9 (Urea + Muriato de potasio + Carbonato de calcio 500 kg/ha) alcanzó el mejor promedio; teniendo en cuenta los 33 713 kg/ha del testigo absoluto; siendo, la media general para la variable rendimiento 37 544,98 kg/ha.

### **4.4 CORRELACIONES Y REGRESIONES ENTRE VARIABLES**

Se empleo tres modelos matemáticos: lineal ( $f = y_0 + ax$ ), cuadrático ( $f = y_0 + ax + bx^2$ ) y cúbica ( $f = y_0 + ax + bx^2 + bx^3$ ), para determinar la relación entre las diversas variables agronómicas y químicas.

#### **4.4.1 CORRELACIONES Y REGRESIONES ENTRE VARIABLES AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DEL ENSAYO DE CEBOLLA EN CAMPO**

En la matriz de correlación se aprecia la existencia de una estrecha relación entre los componentes agronómicos y de rendimiento en el ensayo de cebolla en campo, con valores altamente significativos y significativos (Cuadro 19).

La altura de planta, con el peso de bulbo (Figura 1a y Cuadro 45A) y con el diámetro ecuatorial (Figura 1b y Cuadro 46A), guardan una estrecha relación, con un porcentaje de determinación de más de 40 % en ambas, de tal manera que al aumentar la altura de planta por sobre los 55 cm se alcanzan pesos superiores a los 110 g de bulbo y 6,2 cm de diámetro ecuatorial. Relacionando, además la altura de planta con el rendimiento se tiene una tendencia creciente directamente proporcional, a nivel cuadrático con un coeficiente de determinación del 33 % (Figura 2a y Cuadro 47A).

Por su parte, la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad en correlación con el peso aéreo, muestra una tendencia decreciente, obviamente por el secamiento en las puntas de las hojas generado por la menor disponibilidad de agua para los tejidos; el coeficiente de determinación fue de 13 % (Figura 2b y Cuadro 48A).

Las magnitudes se presentan directamente proporcionales entre el peso del bulbo y sus diámetros especialmente en el ecuatorial, con una determinación de 87 % (Figura 3a y Cuadro 49A); mientras, que el incremento tiende a estabilizarse en diámetros polares superiores a 6,1 cm debido a la característica genética de achatamiento del híbrido Rosita; el coeficiente de determinación es de 52 % (Figura 3b y Cuadro 50A). Análogo caso, sucede entre el rendimiento y el diámetro ecuatorial y polar, obteniendo un porcentaje de determinación de 88 % para el primero (Figura 4a y Cuadro 51A) y 55 % para el segundo (Figura 4b y Cuadro 52A).

Cuadro 19. Matriz de correlaciones para las diversas variables agronómicas y rendimiento del experimento “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico en condición de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.)”, fase de campo, Río Verde, Santa Elena, 2010

VAR.	HAS	NH	PB	DE	DP	PA	REND
AP	-0,11 N.S. 0,4889	0,21 N.S. 0,1831	0,56** 0,0002	0,49** 0,0014	0,55** 0,0002	0,30 N.S. 0,0614	0,56** 0,0002
HAS	1,00 0,000	0,13 N.S. 0,4112	0,08 N.S. 0,6203	0,07 N.S. 0,6782	0,12 N.S. 0,4638	-0,32* 0,0476	0,08 N.S. 0,6203
NH		1,00 0,000	0,09 N.S. 0,5913	-0,02 N.S. 0,9267	0,03 N.S. 0,8698	0,41** 0,0092	0,09 N.S. 0,5913
PB			1,00 0,000	0,94** 0,0001	0,73** 0,0001	0,27 N.S. 0,0906	1,00** 0,0001
DE				1,00 0,000	0,61** 0,0001	0,20 N.S. 0,2176	0,94** 0,0001
DP					1,00 0,000	0,25 N.S. 0,124	0,73** 0,0001
PA						1,00 0,000	0,27 N.S. 0,0906

\* = Significativo ( $\alpha \geq 0.05$ ); \*\* = Altamente significativo ( $\alpha \geq 0.01$ ); N.S.= No significativo.

AP = Altura de planta NH = Número de hojas HAS = Porcentaje de hojas afectadas por salinidad PA =

Peso aéreo PB = Peso del bulbo DE = Diámetro ecuatorial DP = Diámetro polar REND = Rendimiento.

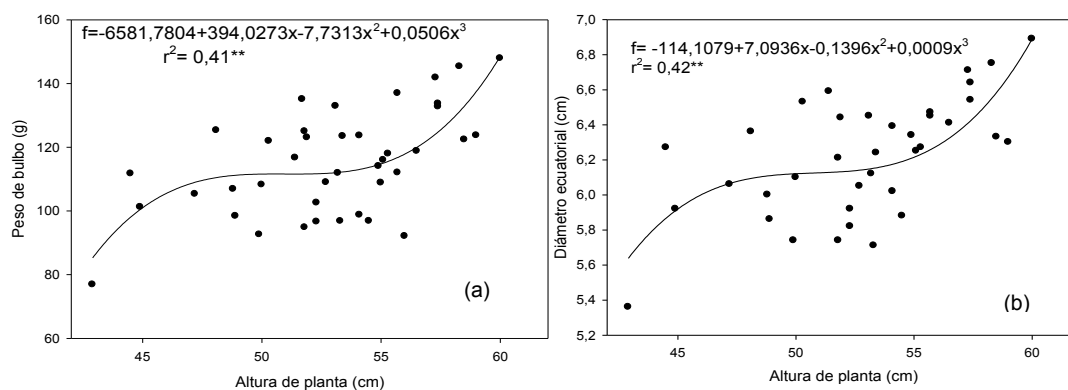
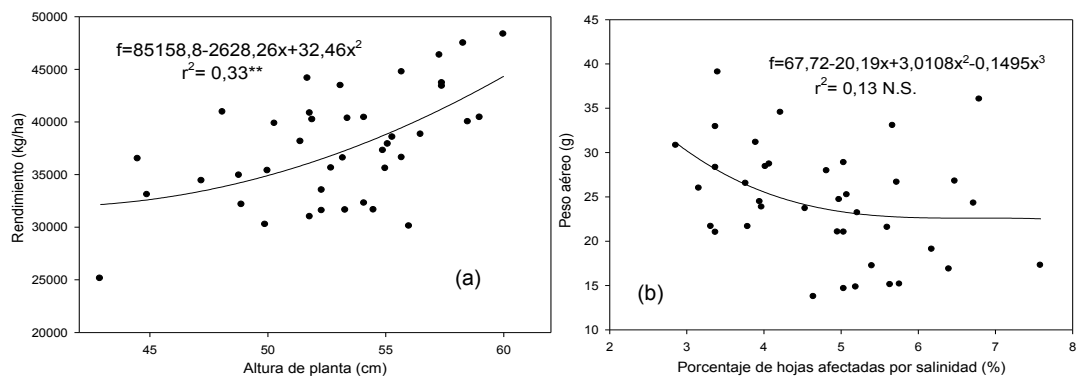
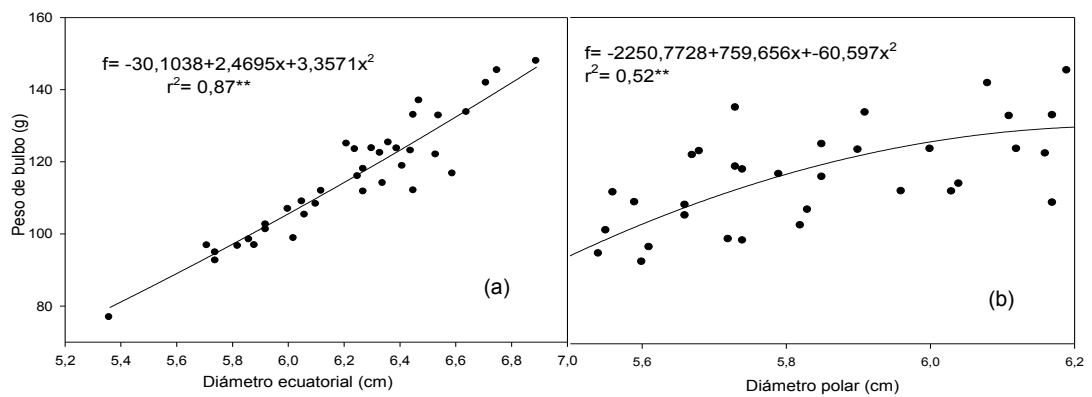


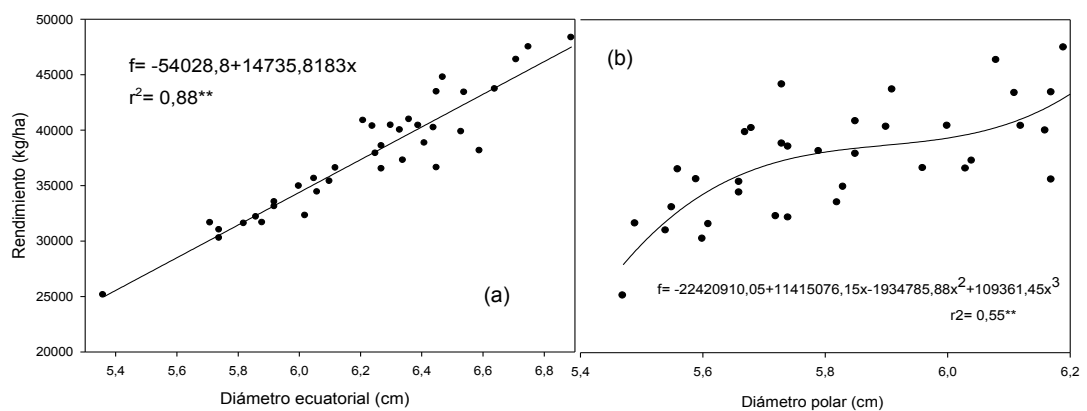
Figura 1. Relación entre altura de planta y las variables: peso de bulbo (a) y diámetro ecuatorial (b). Río Verde, Santa Elena.



**Figura 2. Relación entre altura de planta y rendimiento (a), porcentaje de hojas afectadas por salinidad y peso aéreo (b). Río Verde, Santa Elena.**



**Figura 3. Relación entre diámetro ecuatorial (a), diámetro polar (b) con el peso de bulbo. Río Verde, Santa Elena.**



**Figura 4. Relación entre diámetro ecuatorial (a), diámetro polar (b) y rendimiento. Río Verde, Santa Elena.**

#### **4.4.2 CORRELACIONES Y REGRESIONES ENTRE LA QUÍMICA DEL SUELO DEL ENSAYO DE CEBOLLA EN CAMPO**

La matriz de correlación ilustra la existencia de correlaciones entre los aniones, cationes, conductividad eléctrica (C.E.), potencial hidrógeno (pH), Relación de Absorción de Sodio (RAS) y el Porcentaje de Sodio Intercambiable (P.S.I.) en el suelo tras la determinación de salinidad del extracto de pasta del ensayo de cebolla en campo, con valores altamente significativos y significativos, (Cuadro 20).

La C.E. se relaciona adversamente con el pH, mas no con la cantidad de sodio (Na), de tal manera que se acidifican los suelos al aumentar la C.E. de los mismos, dado esta salinidad por la presencia del catión Na, aumentado en sus niveles por la introducción en el agua de riego de baja calidad, los porcentajes de determinación son de 38 % (Figura 5a y Cuadro 53A) y 92 % (Figura 5b y Cuadro 54A), correspondientemente.

Los cationes calcio (Ca) y magnesio (Mg), mantienen una estrecha relación entre sí, y entre la C.E. de los suelos, con una determinación del 96 % cada uno, que afirma la proporcionalidad directa (Figuras 6a y 6b; y, Cuadros 55A y 56A); por lo cual, se puede aseverar que a mayores cantidades de Ca y Mg (>5 meq/l) se obtienen categorías de suelos ligeramente salinos (>2 dS/m de C.E.) que pueden ocasionar mermas en los rendimientos de cultivos sensibles.

La relación entre el anión sulfato ( $\text{SO}_4$ ) y la C.E. presenta una tendencia creciente hasta los 12 meq/l, después de este valor se estabiliza, el porcentaje de determinación entre ambas es de 48 % (Figura 7a y Cuadro 57A); lo contrario ocurre con el anión cloro (Cl) que acrecienta la C.E., a medida que suben sus contenidos en el suelo, su determinación es de 69 % (Figura 7b y Cuadro 58A).

Entre C.E. y RAS - P.S.I. existen magnitudes inversamente proporcionales en su correlación, con valores de 54 % y 49 % de determinación respectivamente; es

Cuadro 20. Matriz de correlaciones para la química del suelo del experimento “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico en condición de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.)”, fase de campo, Río Verde, Santa Elena, 2010

	C.E.	Na	K	Ca	Mg	CO <sub>3</sub> H	CO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	RAS	PSI
pH	-0,41**	-0,36 N.S.	-0,10 N.S.	-0,34 N.S.	-0,39*	0,07 N.S.	0,33 N.S.	-0,35 N.S.	-0,29 N.S.	0,15 N.S.	0,15 N.S.
	0,0257	0,0526	0,5966	0,069	0,0343	0,7279	0,0775	0,0553	0,1267	0,4417	0,4141
C.E.	1,00	0,91**	0,52**	0,98**	0,98**	0,07 N.S.	-0,21 N.S.	0,60**	0,67**	-0,61**	-0,59**
	0,0	0,0001	0,0032	0,0001	0,0001	0,7103	0,265	0,0004	0,0001	0,0003	0,0007
Na		1,00	0,42*	0,89**	0,89**	0,02 N.S.	-0,10 N.S.	0,63**	0,60**	-0,35 N.S.	-0,31 N.S.
		0,0	0,0211	0,0001	0,0001	0,9072	0,6046	0,0002	0,0005	0,0611	0,0958
K			1,00	0,46*	0,42*	0,01 N.S.	-0,32 N.S.	0,15 N.S.	0,33 N.S.	-0,33 N.S.	-0,32 N.S.
			0,0	0,0109	0,0212	0,9553	0,0877	0,4431	0,0714	0,0783	0,0843
Ca				1,00	0,99**	0,11 N.S.	-0,11 N.S.	0,62**	0,59**	-0,69**	-0,66**
				0,0	0,0001	0,5611	0,5649	0,0002	0,0006	0,0001	0,0001
Mg					1,00	0,14 N.S.	-0,10 N.S.	0,66**	0,59**	-0,68**	-0,65**
					0,0	0,4539	0,5973	0,0001	0,0006	0,0001	0,0001
CO <sub>3</sub> H						1,00	0,08 N.S.	0,12 N.S.	-0,03 N.S.	-0,25 N.S.	-0,30 N.S.
						0,0	0,6626	0,5188	0,8739	0,1858	0,1105
CO <sub>3</sub>							1,00	-0,07 N.S.	-0,18 N.S.	-0,05 N.S.	-0,01 N.S.
							0,0	0,7051	0,3403	0,7754	0,9584
SO <sub>4</sub>								1,00	-0,10 N.S.	-0,42*	-0,36 N.S.
								0,0	0,6098	0,0203	0,0513
Cl									1,00	-0,26 N.S.	-0,27 N.S.
									0,0	0,1649	0,143
RAS										1,00	0,98**
										0,0	0,0001
PSI											1,00
											0,0

\* = Significativo ( $\alpha \geq 0.05$ ); \*\* = Altamente significativo ( $\alpha \geq 0.01$ ); N.S.= No significativo.

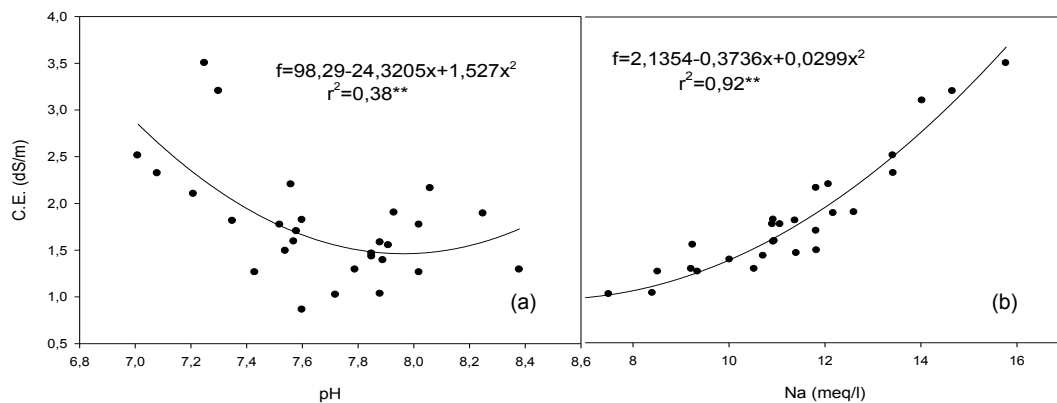
AP = Altura de planta NH = Número de hojas HAS = Porcentaje de hojas afectadas por salinidad PA = Peso aéreo PB = Peso del bulbo DE = Diámetro ecuatorial DP = Diámetro polar REND = Rendimiento.

decir, hay mayor absorción, intercambio y lavado de Na del suelo cuando la C.E. está por debajo de 2 dS/m (Figuras 8a y 8b; y, Cuadros 59A y 60A).

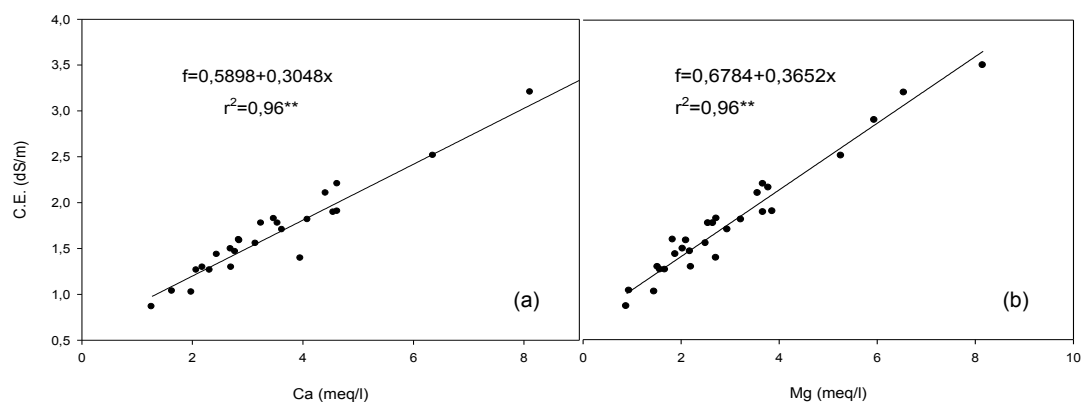
Afin es la relación entre el Ca y Mg con el P.S.I., determinada por más del 30 % en ambas, se observa proporcionalidad inversa decreciente, lo que asegura un

mayor intercambio de Na con concentraciones menores de 4 meq/l de estos cationes (Figuras 9a y 9b; y, Cuadros 61A y 62A). Lo mismo ocurre con el RAS, con coeficientes de determinación de 39 % y 46 % para el Ca y Mg, correspondientemente (Figuras 10a y 10b; y, Cuadros 63A y 64A).

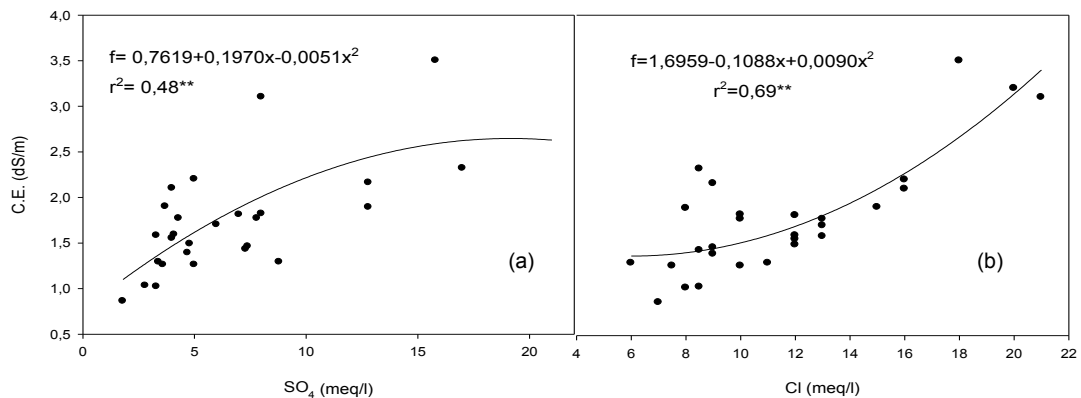
Con una determinación de 54 %, el Na mantiene una relación directamente proporcional a las concentraciones de Cl en el suelo, ya que una de las principales fuentes salinizadoras corresponde al cloruro de sodio (NaCl) (Figura 11a y Cuadro 65A). No es diferente la relación entre el Cl y el Ca, ya que muestra una tendencia creciente a nivel cuadrático y porcentaje de determinación del 74 % (Figura 11b y Cuadro 66A).



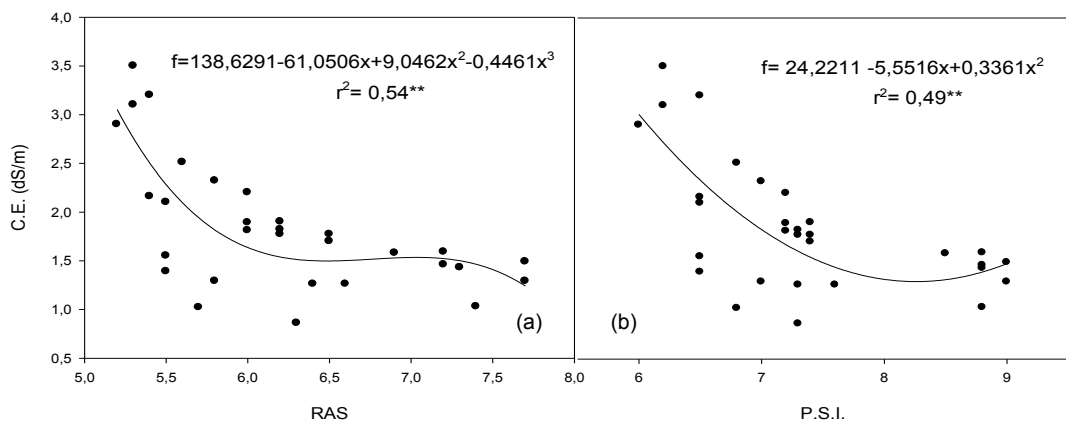
**Figura 5. Relación entre pH (a), Na (b) y conductividad eléctrica. Río Verde, Santa Elena.**



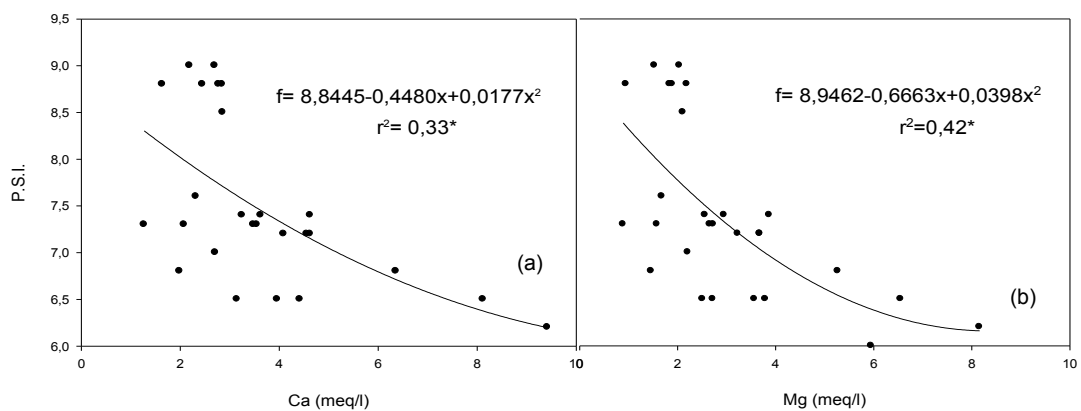
**Figura 6. Relación entre Ca (a), Mg (b) y conductividad eléctrica. Río Verde, Santa Elena.**



**Figura 7. Relación entre SO<sub>4</sub> (a), Cl (b) y conductividad eléctrica. Río Verde, Santa Elena.**

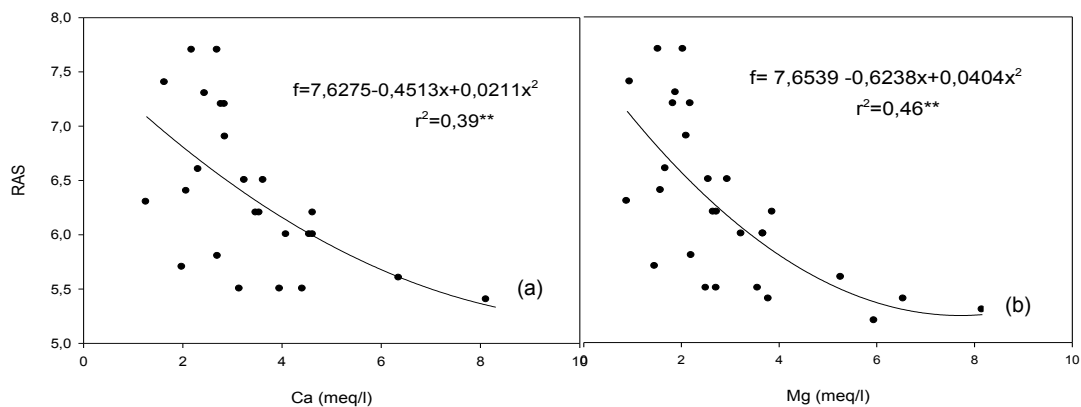


**Figura 8. Relación entre RAS (a), P.S.I. (b) y conductividad eléctrica. Río Verde, Santa Elena.**

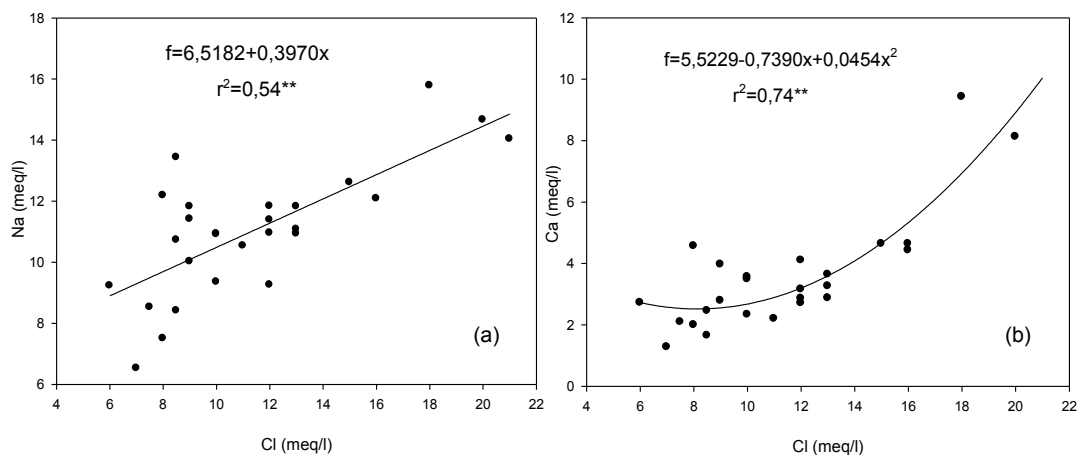


**Figura 9. Relación entre Ca (a), Mg (b) y porcentaje de sodio intercambiable. Río Verde, Santa Elena.**





**Figura 10. Relación entre Ca (a), Mg (b) y relación de absorción de sodio. Río Verde, Santa Elena.**



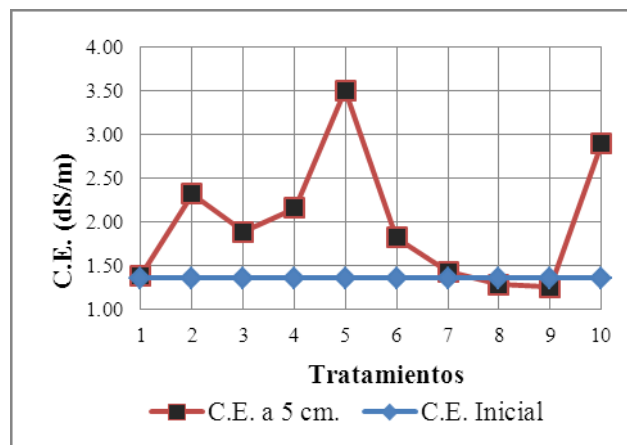
**Figura 11. Relación entre Cl y las variables: Na (a) y Ca (b). Río Verde, Santa Elena.**

#### 4.5 ANÁLISIS DE RESIDUALIDAD DE SALES EN CAMPO

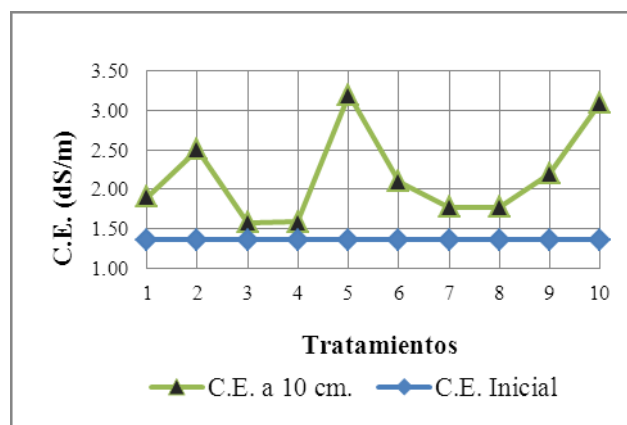
A 5 y 10 cm de profundidad en la localidad de Río Verde, luego de haber sido irrigado el suelo con aguas de categoría C<sub>4</sub>S<sub>1</sub> por el lapso de casi tres meses, los valores más altos de conductividad eléctrica se encontraron en los tratamientos 5 (Urea y Muriato de potasio + Humilig 6 l/ha) y 10 (Urea + Muriato de potasio + CaSO<sub>4</sub> 750 kg/ha + CaCO<sub>3</sub> 250 kg/ha) como se observa en las Figuras 12 y 13.

A profundidad de 5 cm, los tratamientos que lograron disminuir la C.E. inicial fueron el 8 (Urea + Muriato de potasio +  $\text{CaSO}_4$  750 kg/ha) y 9 (Urea + Muriato de potasio +  $\text{CaCO}_3$  500 kg/ha), mientras que a 10 cm el mayor desplazamiento de sales se obtuvo con los tratamientos 3 (Urea + Muriato de potasio) y 4 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 3 l/ha)

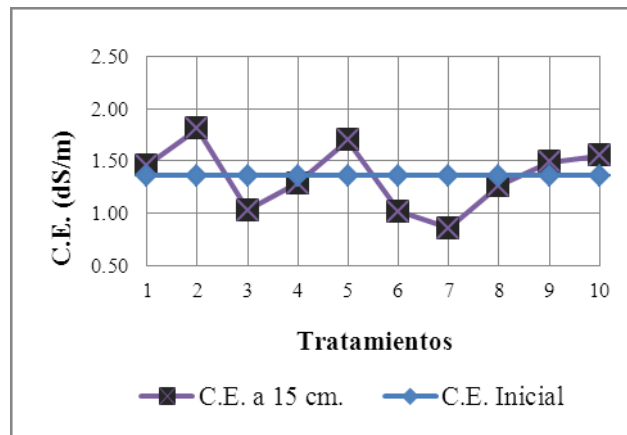
La mayor concentración de sales a 15 cm se encontró con los tratamientos 2 (Sulfato de amonio + Sulfato de potasio) y 5 (Urea + Muriato de potasio + Humilig 6 l/ha) y la menor acumulación de sales se consiguió con el tratamiento 7 (Urea + Muriato de potasio + Kitasal 6 l/ha) (Figura 14).



**Figura 12. Residualidad de sales a 5 cm de profundidad. Río Verde, Santa Elena.**



**Figura 13. Residualidad de sales a 10 cm de profundidad. Río Verde, Santa Elena.**



**Figura 14. Residualidad de sales a 15 cm de profundidad. Río Verde, Santa Elena.**

## 4.6 ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS

### 4.6.1 ANÁLISIS ECONÓMICO DE CEBOLLA EN CAMPO

Acorde al análisis de presupuesto parcial, el mayor beneficio bruto y neto se obtuvieron con el tratamiento 9 (Urea + Muriato de potasio + Carbonato de calcio 500 kg/ha) y el tratamiento 7 (Urea + Muriato de potasio + Kitasal 6 l/ha) correspondientemente; en el total de costos que varían el valor más alto fue para el tratamiento 9 (Urea + Muriato de potasio + Carbonato de calcio 500 kg/ha) incluida su aplicación, fue \$ 3 785,85 y el más bajo para el tratamiento 1 (Testigo) (Cuadro 21).

El análisis de dominancia determina que los tratamientos 6, 4, 5, 2, 8, 10 y 9 fueron dominados al tener un mayor costo variable que los tratamientos 1, 3 y 7; y los beneficios netos más bajos con relación al tratamiento 7 (Cuadro 22).

El análisis marginal, indica una tasa de retorno marginal de 216,96 % (\$ 2,17 de ganancia incluido el dólar invertido) por la aplicación de 349,7 kg/ha de Urea + 350 kg/ha de Muriato de potasio y 207,79 % (\$ 2,08 incluido el dólar invertido) al emplear la misma fertilización más la adición de 6 l/ha de Kitasal; siendo, el testigo absoluto la referencia para el cálculo (Cuadro 23).

Cuadro 21. Presupuesto parcial del experimento de cebolla, Río Verde, Santa Elena, 2010

	Tratamientos									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rendimiento medio (kg/ha)	33713	39107	39578	39596	35014	35127	40132	36349	41160	35674
Rendimiento ajustado a 2% (kg/ha)	33038,74	38324,86	38786,44	38804,08	34313,72	34424,46	39329,36	35622,02	40336,8	34960,52
Beneficio bruto de campo (\$/ha)	10278,72	11923,29	12066,89	12072,38	10675,38	10709,83	12235,80	11082,41	12549,23	10876,61
Urea (kg/ha)	--	--	349,7	349,7	349,7	349,7	349,7	349,7	349,7	349,7
Muriato de potasio (kg/ha)	--	--	350	350	350	350	350	350	350	350
Sulfato de amonio (kg/ha)	--	766	--	--	--	--	--	--	--	--
Sulfato de potasio (kg/ha)	--	420	--	--	--	--	--	--	--	--
Humilig (l/ha)	--	--	--	3	6	--	--	--	--	--
Kitasal (l/ha)	--	--	--	--	--	2	6	--	--	--
Yeso (kg/ha)	--	--	--	--	--	--	--	750	--	--
Carbonato de calcio (kg/ha)	--	--	--	--	--	--	--	--	500	--
Yeso + Carbonato de calcio (kg/ha)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	750 + 250
<b>Costos que varían</b>										
Costo de la urea (\$/ha)	--	--	174,85	174,85	174,85	174,85	174,85	174,85	174,85	174,85
Costo mano obra aplicación (\$/ha)	--	--	72	72	72	72	72	72	72	72
Costo del muriato de potasio (\$/ha)	--	--	259	259	259	259	259	259	259	259
Costo mano obra aplicación (\$/ha)	--	--	72	72	72	72	72	72	72	72
Costo del sulfato de amonio (\$/ha)	--	383	--	--	--	--	--	--	--	--
Costo mano obra aplicación (\$/ha)	--	72	--	--	--	--	--	--	--	--
Costo del sulfato de potasio (\$/ha)	--	504	--	--	--	--	--	--	--	--
Costo mano obra aplicación (\$/ha)	--	72	--	--	--	--	--	--	--	--
Costo del Humilig (\$/ha)	--	--	--	22,5	45	--	--	--	--	--
Costo mano obra aplicación (\$/ha)	--	--	--	16	16	--	--	--	--	--
Costo del Kitasal (\$/ha)	--	--	--	--	--	14	42	--	--	--
Costo mano obra aplicación (\$/ha)	--	--	--	--	--	16	16	--	--	--
Costo del Yeso (\$/ha)	--	--	--	--	--	--	--	577,5	--	--
Costo mano obra aplicación (\$/ha)	--	--	--	--	--	--	--	8	--	--
Costo del Carbonato de calcio (\$/ha)	--	--	--	--	--	--	--	--	3200	--
Costo mano obra aplicación (\$/ha)	--	--	--	--	--	--	--	--	8	--
Costo Yeso + Carbonato (\$/ha)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2177,5
Costo mano obra aplicación (\$/ha)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	8
Total costos que varían	0	1031	577,85	616,35	638,85	607,85	635,85	1163,35	3785,85	2763,35
Beneficios netos (\$/ha)	10278,72	10892,29	11489,04	11456,03	10036,53	10101,98	11599,95	9919,06	8763,38	8113,26

\*= Precio promedio de \$ 14,00 el saco de 45 kg.

Cuadro 22. Análisis de dominancia del experimento “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico en condición de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.)”, Río Verde, Santa Elena, 2010

Trat.	Descripción	Total costos que varían (\$/ha)	Beneficios netos (\$/ha)
1	Testigo	0	10278,72
3	Urea + Muriato de potasio	577,85	11489,04
6	Urea + Muriato de potasio + Kitasal 2l/ha	607,85	10101,98 D
4	Urea + Muriato de potasio + Humilig 3 l/ha	616,35	11456,03 D
7	Urea + Muriato de potasio + Kitasal 6 l/ha	635,85	11599,95
5	Urea + Muriato de potasio + Humilig 6 l/ha	638,85	10036,53 D
2	Sulfato de amonio + Sulfato de potasio	1031	10892,29 D
8	Urea + Muriato de potasio + Yeso 750 kg/ha	1163,35	9919,06 D
10	Urea + Muriato de potasio + Yeso 750 kg/ha + Carbonato 250 kg/ha	2763,35	8113,26 D
9	Urea + Muriato de potasio + Carbonato de calcio 500 kg/ha	3785,85	8763,38 D

**D = Dominado.**

Cuadro 23. Análisis marginal del experimento “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico en condición de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.)”, Río Verde, Santa Elena, 2010. Dólares.

Tratamiento	Costos que varían (ha <sup>-1</sup> )	Costos marginales (ha <sup>-1</sup> )	Beneficios netos (ha <sup>-1</sup> )	Beneficios netos marginales (ha <sup>-1</sup> )	Tasas de retorno marginal (%)
1	0		10278,72		
3	557,85	557,85	11489,04	1210,32	216,96
1	0		10278,72		
7	635,85	635,85	11599,95	1321,23	207,79

## **DISCUSIÓN**

### **ENSAYO DE CEBOLLA**

Los promedios de altura de planta y diámetro de bulbo fueron menores a los obtenidos por Zambrano (1995) en su estudio sobre el comportamiento agronómico de las variedades de cebolla colorada bajo niveles de fertilización en la zona de Colonche; en cuanto al rendimiento con el híbrido Rosita (326 667 planta/ha) se determinó superioridad ante la variedad Paiteña donde se aplicó 200, 160 y 100 NPK/ha. Mientras que el rendimiento fue inferior al alcanzado por Robles y Carpio (2006) al evaluar el rendimiento del híbrido Azua. Así mismo el peso de bulbo y diámetro de bulbo fue menor, con una fertilización de 250 kg N/ha, 80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha y 200 kg K<sub>2</sub>O/ha, lo que puede deberse a lo manifestado por Figueroa y Torres (s.f.) quienes aducen que la cebolla es un cultivo considerado sensible, ya que valores de saturación de sales en extracto de 1,2 dS/m, causan mermas de 16 % en el rendimiento; al igual que Grattan (2002) quien estima que 2,9 dS/m de C.E. en el agua de riego produce pérdidas de 50 % en el potencial productivo de la cebolla.

Dentro del grupo orgánico se observa diferencia numérica marcada en el rendimiento entre ambos tratamientos, corroborando la teoría de Mylonas y Cants (1980) que dicen que la aplicación de ácidos húmicos separados del fertilizante mineral, disminuye el rendimiento como consecuencia de la estimulación del incremento de extracción de nutrientes insatisfecha y, posiblemente, por la competencia de formación de biomasa microbiana.

Dentro del grupo químico sobresalen los rendimientos donde los enmendantes han sido carbonato de calcio y óxido de calcio, donde las características de estos materiales promueven mejoras sobre la estructura de suelos, coincidiendo con lo mencionado por Filsa.com.mx (s.f.), en el sentido que la cal disminuye los procesos degradativos por sodio; además, facilita la aireación y penetración de las

raíces en el suelo. También se reduce el porcentaje de sales en el agua del suelo, disminuyendo la presión osmótica, como cita Ecofertilizer.net (s.f.), que gracias a las reacciones explicadas por Feuchter (1993) se facilita el lavado de las sales causantes del aumento de la conductividad eléctrica y la reducción de la conductividad hidráulica.

**En conclusión en la variable rendimiento no hay diferencia significativa lo que permite rechazar la hipótesis planteada, pues todos los tratamientos obtuvieron medias generales iguales.**

La residualidad de sales, medida en términos de conductividad eléctrica, resultante al final del ensayo de campo muestra que los enmendantes a base de Ca tales como el Kitasal, yeso y carbonato de calcio, a profundidades de 5, 10 y 15 cm mantuvieron las concentraciones de sales en el suelo por debajo de 2 dS/m lo cual se considera un suelo sin problemas de salinización, esto lo corrobora Filsa.com.mx (s.f.) y Ecofertilizer.net (s.f.) al afirmar que el Ca es un catión de intercambio.

Las aplicaciones de fuentes salinas como el muriato de potasio, resulta ser la más económica en relación a los beneficios netos y tasas de retorno marginal obtenidos en el análisis económico de los tratamientos como lo certifica Fertico.com (2010), pero de acuerdo a lo manifestado por Agrifacts.com (2004) el efecto acumulativo a largo plazo del cloro en el suelo, producto de aplicaciones reiteradas de fertilizantes con alto contenido del mismo, reduce los rendimientos en una tercera parte, lo cual repercute directamente en los ingresos monetarios del agricultor. Aunque Amiclor.org (2007) niegue los efectos negativos del cloro sobre los vegetales.

Los promedios generales de porcentajes de hojas afectadas por salinidad se vinculan a los de peso aéreo, debido al desecamiento de los ápices foliares y deshidratación, que ocurre por el desbalance iónico en el suelo y su solución,

reafirmando lo manifestado por López (1972) y Russell y Russell (1968), quienes afirman que la salinidad reduce la asimilabilidad del agua del suelo para el cultivo y su punto de marchitamiento aumenta y ocurre una disminución de la asimilación de nutrientes por la competencia del sodio.

La salinización con sodio y cloro ocasiona efectos proporcionales en todas las variables evaluadas en invernadero, reflejadas en las medias generales, indiferente del suelo utilizado, concordando con Al-Harbi *et al.* (1998), quienes mencionan que la reducción del crecimiento vegetativo de la cebolla se atribuye a la osmótica y a la presencia de sales como el sodio y el cloro, que interfieren con el metabolismo en las hojas o con absorción por la planta y el transporte de iones esenciales de nutrientes.

La conductividad eléctrica se encuentra estrechamente relacionada con los cationes sodio, calcio y magnesio y los aniones cloruro y sulfato, tal como lo indican las regresiones efectuadas, reafirmando lo que manifiestan Lutens y Salazar (2000) sobre las mediciones de C.E.: cuanto mayor es la cantidad de aniones o cationes, mayor es la lectura de conductividad eléctrica. Los iones generalmente asociados con salinidad son  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}^+$  (cationes) ó  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{OH}^-$  (aniones).



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con el capítulo de resultados en el experimento de cebolla en invernadero, usando el híbrido Rosita en suelos de las localidades de Río Verde, El Azúcar, Manglaralto y Daular, se concluye que:

- El mejor suelo, en respuesta al comportamiento agronómico del cultivo de cebolla sometido a 2,25 dS/m de C.E., fue el de Manglaralto, ya que sus niveles de nutrimentos presentes en el mismo lo potencializa ante el riesgo de salinización.
- En la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad, las mayores medias generales en el suelo de Manglaralto se obtuvieron con los tratamientos con Humilig 3 l/ha dentro del grupo orgánico y dentro del grupo químico con yeso 750 kg/ha, yeso 750 kg/ha + carbonato de calcio 250 kg/ha y Kitasal 6 l/ha. Similar caso ocurre con el suelo de Río Verde que posee el valor más alto, en esta variable, lo cual refleja la eficiencia de los enmendantes.
- Particular es el caso de la fertilización con sulfatos, al presentar los mayores promedios de porcentajes de hojas afectadas por salinidad, lo que pone de manifiesto, la necesidad de balancear la fertilización con diversas fuentes.
- El tratamiento testigo sin fertilización, ni enmendantes y con riego sin inducción de salinidad, indistintamente del suelo, mostró el mejor peso de bulbo, generando dentro del grupo significancia estadística.

De acuerdo a los resultados obtenidos y a los objetivos específicos del presente estudio en la fase de campo, se puede anotar las siguientes conclusiones:

- El mejor rendimiento se obtuvo con la aplicación de 349,7 kg/ha de Urea + 350 kg/ha de Muriato de potasio + Carbonato de calcio 500 kg/ha con 41 160 kg/ha; y el de más bajo rendimiento el testigo absoluto con 33 713 kg/ha.
- El efecto de los enmendantes a base de calcio sobre la residualidad de sales fue positivo al mantener los niveles de conductividad eléctrica en el suelo en niveles no problemáticos para el desarrollo de los cultivos, debido a la reducción de las cantidades de sodio por desplazamiento.
- El análisis económico arroja, una tasa de retorno marginal de 216,96 % (\$ 2,17 de ganancia incluido el dólar invertido) por la aplicación de 349,7 kg/ha de Urea + 350 kg/ha de Muriato de potasio; y 207,79 % (\$ 2,08 incluido el dólar invertido) al emplear la misma fertilización más la adición de 6 l/ha de Kitasal.
- El mayor porcentaje de hojas afectadas por salinidad se encuentra en el tratamiento fertilizado con urea y muriato de potasio, sin la aplicación de enmendantes.
- El enmendante que mejor respondió ante la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad fue la aplicación de Kitasal con dosis de 6 l/ha. En el grupo orgánico, por su parte fue el Humilig 3 l/ha.
- La conductividad eléctrica se relaciona estrechamente, en magnitudes directamente proporcionales, con los iones sodio, cloro, calcio, magnesio, sulfato y potasio, como lo demuestran las regresiones.
- La conductividad eléctrica coincide en tendencia con el pH, al igual que con el porcentaje de sodio intercambiable y la relación de absorción de sodio.

Con referencia en lo expuesto en las conclusiones, para el cultivo de cebolla se recomienda:

- Realizar aplicaciones de ácidos húmicos y óxido de calcio complejado que promuevan el intercambio catiónico y mejoren la estructura de los suelos, para evitar los riesgos de salinización y así obtener mayor desarrollo de los cultivos.
- Balancear las dosis de nutrientes y diversificar las fuentes fertilizantes para disminuir los efectos de salinización propias de los mismos y facilitar el lavado de las sales, gracias a la formación de compuestos más lixiviables. La respuesta a esto, será la conservación de los suelos promoviendo a futuro una menor inversión y con buenas prácticas, un mayor rédito económico.
- Mantener la capacidad de campo con riegos frecuentes, para evitar el estrés hídrico en el cultivo, ya que el déficit de agua incrementa los niveles de conductividad eléctrica.
- Efectuar estudios sobre frecuencias de riego, fertirrigación y aplicación de enmendantes con similares dosificaciones.
- Proseguir con estudios, considerando condiciones muy específicas de salinidad en suelos y aguas.
- Emplear los resultados de esta investigación en estrategias de producción en suelos con problemas de salinización, tales como la adición de enmiendas húmicas o a base de calcio, simultánea a la fertilización convencional, frecuencias de aplicación de enmendantes, dosificación, mezclas económicas y eficientes, entre otras.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Agricultura.gva.es s.f. Cultivo de cebolla. Consultado el 4 de feb. de 2009. Disponible en [www.agricultura.gva.es](http://www.agricultura.gva.es)
2. Agrifacts.com. 2004. Efecto del cloruro de potasio en las plantas. Conceptos Agronómicos. Consultado el 20 de jul. de 2010. Disponible en [www.agrifacts.com](http://www.agrifacts.com)
3. Al-Harbi *et al.* 1998. Crecimiento y rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.) bajo diferentes niveles de salinidad del agua de riego. Plant Production Department, College of Agriculture. King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia. Consultado el 22 de mayo de 2010. Disponible en [www.agriculturaandina\\_pmd.com](http://www.agriculturaandina_pmd.com)
4. Amiclor.org. 2007. El cloro en el suelo y en las plantas. Consultado el 20 de jul. de 2010. Disponible en [www.amiclor.org](http://www.amiclor.org)
5. Basuare P. 2006. Acido húmico. Consultado el 10 de feb. de 2009. Disponible en [www.manualdelombricultura.com/glosario/pal/114.html](http://www.manualdelombricultura.com/glosario/pal/114.html)
6. Biblioteca de la Agricultura 2002. 4ed. p. 597
7. Brewster J.L. 2001. Las cebollas y otras Alliums Trad. Mayoral Canalejas A. y López Buesa O. 1ed España, Acribia. p. 101, 102, 104
8. Colacelli N. 1997. Suelos: Corrección de suelos alcalinos (Enyesado). Facultad de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T. Consultado el 25 de mar. de 2009. Disponible en [www.tucuman.com/produccion/1997](http://www.tucuman.com/produccion/1997)

9. Del Monte 2008. Enmiendas húmicas líquidas y sólidas para suelos. Guayaquil EC. 5 p.
10. Earl Storie R. 1970. Manual de evaluación de suelos Trad. Blackaller Valdés A. 1ed. Español. p. 26, 27
11. Ecofertilizer.net s.f. Oxido de calcio como enmendante de suelos salinos. Corrector líquido de calcio y suelos salinos. Consultado el 4 de feb. de 2009. Disponible en [www.ecofertilizer.net/doc/es-hefesal.pdf](http://www.ecofertilizer.net/doc/es-hefesal.pdf)
12. Es.wikipedia.org 2009. Carbonato de calcio. Consultado el 15 de mar. de 2009. Disponible en [www.es.wikipedia.org](http://www.es.wikipedia.org)
13. Fassbender HW. y Bornemisza E. 1987. Química de los suelos con énfasis en suelos de América Latina. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. IICA. Costa Rica. 2ed. p. 187-197
14. Faxsa.com.mx s.f. Fertilización del cultivo de cebolla. Consultado el 4 de feb. de 2009. Disponible en [www.faxsa.com.mx](http://www.faxsa.com.mx)
15. Fertica.com.pa 2004. Importancia de los nutrientes en la agricultura. El silicio en la agricultura. Absorción de silicio por las plantas; Formas del silicio en las plantas; Reacciones bioquímicas con Silicio; Efecto Beneficio. Consultado el 22 de jun. de 2010. Disponible en [www.fertica.com.pa/informes/silicio.htm](http://www.fertica.com.pa/informes/silicio.htm)
16. Fertico.com. 2010. Cloruro de potasio. Características físicas y químicas. Usos atributos agronómicos. Consultado el 20 de jul. de 2010. Disponible en [www.fertico.com](http://www.fertico.com)

17. Feuchter F. 1993. Transferencia de tecnología para el rescate de suelos mediante la integración ganadera. Recuperación de suelos salinos agrícolas, mediante el establecimiento de praderas bajo riego y cultivos alternativos. Diez acciones propuestas de bioingeniería sostenible. Universidad Autónoma Chapingo. Obregón, Sonora, MX. Consultado el 22 de jun. de 2010. Disponible en [www.chapingo.mx](http://www.chapingo.mx)
  
18. Figueroa M. y Torres Duggan M. s.f. Pergamino Cebolla: Bases nutricionales de la fertilización artículos. INTA. Consultado el 10 de feb. de 2009. Disponible en [www.fertilizando.com](http://www.fertilizando.com)
  
19. Filsa.com.mx s.f. Corrector de salinidad: Codasal plus 2000 Consultado el 4 de feb. de 2009. Disponible en [www.filsa.com.mx/plm/DEAQ/prods/1196.htm](http://www.filsa.com.mx/plm/DEAQ/prods/1196.htm)
  
20. Grattan S. 2002. Irrigation water salinity and crop production. Agriculture and Natural resources. University of California, Davis. Publication 8066. p. 5
  
21. Hecheme R. 2000. Yeso agrícola salinidad. Suelos salinos sódicos bajo riego. Consultado el 25 de mar. de 2009. Disponible en [www.elemperiodelyesero.com/pdf/yesos/pescio-agricola.pdf](http://www.elemperiodelyesero.com/pdf/yesos/pescio-agricola.pdf)
  
22. Horneck D.A. 2004. Nutrient management for onions in the Pacific Northwest, Better Crops with Plant Food. p. 14-16
  
23. Humintech.com s.f. Los ácidos húmicos y sus fuentes. Consultado el 15 de mar. de 2009. Disponible en [www.humintech.com/pdf/imagebrochure.02.034.pdf](http://www.humintech.com/pdf/imagebrochure.02.034.pdf)

24. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP MX. 2001. Tecnología de producción de cebolla en el altiplano de San Luis Potosí Tecnología No. 13. Consultado el 16 de mar. de 2009. Disponible en [www.oeidrus-slp.gob.mx](http://www.oeidrus-slp.gob.mx)
25. Jaramillo Vásquez y Lobo Arias s.f. Hortalizas: Manual de asistencia técnica N° 28. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. CO. p. 288
26. Lenscak M. y Insaurralde E. 1996. Cultivo de cebolla. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Estación Experimental Bella Vista INTA AR. Consultado el 20 de mar. de 2009. Disponible en [www.inta.gov.ar/santiago/info/documentos](http://www.inta.gov.ar/santiago/info/documentos)
27. López Ritas J. 1972. El diagnóstico de suelos y plantas. Métodos de Campo y Laboratorio. 2ed. p. 96-97, 105-106
28. Lutens y Salazar 2000. Guía para la evaluación de la calidad y salud del suelo. “Area de cartografía de suelos y evaluación de tierras” Instituto de Suelos. AR. Consultado el 22 de mayo de 2010. Disponible en [www.usda.com.ar](http://www.usda.com.ar)
29. Moliné R. 1986. Consideraciones sobre la fertilización de suelos salinos. Salinidad en los suelos: Aspectos de su incidencia en regadíos de Huesca. Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes. Zaragoza. ES. p. 163-191.
30. Mundoverde.com.ec 2009. Catálogo de productos agrícolas. Consultado el 1 de jul. de 2009. Disponible en <http://www.mundoverde.com.ec/productosAgricultura.php>. p. 10

31. Mylonas V. y Cants C. 1980. Effect of humic and fulvic acids on growth of crops. Tesis. Universidad Adventista de Chile. Facultad de Agronomía, Chillán. CL. 54 p.
32. Nicho Salas P. 2003. Cultivo de cebolla roja. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria Estación Experimental Donoso – Huaral. Proyecto de Hortalizas. Consultado el 20 de mar. de 2009. Disponible en [www.inia.gob.pe](http://www.inia.gob.pe)
33. Plaster EJ. 2000. La ciencia del suelo y su manejo. 1ed. Paraninfo. p. 180-182, 248, 256.
34. Rázuri *et al.* (2004) Evolución de la salinidad en un suelo del valle de Quibor, Venezuela, utilizando riego localizado en el cultivo de cebolla. Consultado el 22 de mayo de 2010. Disponible en [www.agriculturaandina\\_pmd.com](http://www.agriculturaandina_pmd.com)
35. Robles Aguilar MJ. y Carpio Reyes FT. 2006. Evaluación del rendimiento de la cebolla (*Allium cepa* L.) híbrido Azua a la aplicación nitrogenada y potásica en la zona de Río Verde, Cantón Santa Elena, Provincia del Guayas. Tesis Ing. Agr., La libertad, EC. Universidad Estatal Península de Santa Elena. 81p.
36. Russell J. y Russell W. 1968. Las condiciones del suelo y el crecimiento de las plantas. Trad. González González G. 9ed. p. 695-701
37. Shainberg *et al.* 1981. Effect of mineral weathering on clay dispersion and hydraulic conductivity of sodic soils. Soil Sci. Soc. Am. J. p. 287-291



38. Sulfatosnaturales.com s.f. Sulfato de calcio como corrector de suelos salinos. Consultado el 10 de feb. de 2009. Disponible en [www.sulfatosnaturales.com/productos/sulfato\\_de\\_calcio.html](http://www.sulfatosnaturales.com/productos/sulfato_de_calcio.html)
39. Ugás R. *et al* 2000. Hortalizas datos básicos programa de hortalizas. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 4ed. p. 94-96
40. Usuarios.advance.com.ar s.f. Encalado orgánico. Consultado el 10 de feb. de 2009. Disponible en [usuarios.advance.com.ar/domgomsa/encal1.htm](http://usuarios.advance.com.ar/domgomsa/encal1.htm)
41. Vallejo Cabrera FA. y Estrada Salazar EI. 2004. Producción de hortalizas de clima cálido. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. p. 63, 80, 170-175, 253-255
42. Ventimiglia L. *et al* s.f. Yeso agrícola como enmendante de suelos alcalinos y salinos. Unidad de Extensión y Experimentación Adaptativa Consultado el 10 de feb. de 2009. Disponible en [www.pergamino.inta.gov.ar](http://www.pergamino.inta.gov.ar)
43. Zambrano S. 1995. Estudio del comportamiento agronómico de tres variedades de cebolla bajo niveles de fertilización orgánica e inorgánica en la zona de Colonche, Cantón Santa Elena. Tesis Ing. Agr. Guayaquil. EC. Universidad Agraria del Ecuador. 95 p

ANEXOS

## ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 1A. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Río Verde.

Cuadro 2A. Análisis de varianza de la variable número de hojas (unidades) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Río Verde.

Cuadro 3A. Análisis de varianza de la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Río Verde.

Cuadro 4A. Análisis de varianza de la variable peso aéreo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Río Verde.

Cuadro 5A. Análisis de varianza de la variable peso de bulbo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Río Verde.

Cuadro 6A. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para

incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo El Azúcar.

Cuadro 7A. Análisis de varianza de la variable número de hojas (unidades) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo El Azúcar.

Cuadro 8A. Análisis de varianza de la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo El Azúcar.

Cuadro 9A. Análisis de varianza de la variable peso aéreo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo El Azúcar.

Cuadro 10A. Análisis de varianza de la variable peso de bulbo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo El Azúcar.

Cuadro 11A. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Manglaralto.

Cuadro 12A. Análisis de varianza de la variable número de hojas (unidades) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para

incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Manglaralto.

Cuadro 13A. Análisis de varianza de la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Manglaralto.

Cuadro 14A. Análisis de varianza de la variable peso aéreo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Manglaralto.

Cuadro 15A. Análisis de varianza de la variable peso de bulbo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Manglaralto.

Cuadro 16A. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Daular.

Cuadro 17A. Análisis de varianza de la variable número de hojas (unidades) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Daular.

Cuadro 18A. Análisis de varianza de la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego

para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Daular.

Cuadro 19A. Análisis de varianza de la variable peso aéreo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Daular.

Cuadro 20A. Análisis de varianza de la variable peso de bulbo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Daular.

Cuadro 21A. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Río Verde.

Cuadro 22A. Análisis de varianza de la variable número de hojas (unidades) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Río Verde.

Cuadro 23A. Análisis de varianza de la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Río Verde.

Cuadro 24A. Análisis de varianza de la variable peso aéreo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el

rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Río Verde.

Cuadro 25A. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo El Azúcar.

Cuadro 26A. Análisis de varianza de la variable número de hojas (unidades) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo El Azúcar.

Cuadro 27A. Análisis de varianza de la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo El Azúcar.

Cuadro 28A. Análisis de varianza de la variable peso aéreo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo El Azúcar.

Cuadro 29A. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Manglaralto.

Cuadro 30A. Análisis de varianza de la variable número de hojas (unidades) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para

incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Manglaralto.

Cuadro 31A. Análisis de varianza de la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Manglaralto.

Cuadro 32A. Análisis de varianza de la variable peso aéreo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Manglaralto.

Cuadro 33A. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Daular.

Cuadro 34A. Análisis de varianza de la variable número de hojas (unidades) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Daular.

Cuadro 35A. Análisis de varianza de la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Daular.

Cuadro 36A. Análisis de varianza de la variable peso aéreo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el



rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Daular.

Cuadro 37A. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de campo. Río Verde.

Cuadro 38A. Análisis de varianza de la variable número de hojas (unidades) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de campo. Río Verde.

Cuadro 39A. Análisis de varianza de la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de campo. Río Verde.

Cuadro 40A. Análisis de varianza de la variable peso aéreo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de campo. Río Verde.

Cuadro 41A. Análisis de varianza de la variable peso de bulbo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de campo. Río Verde.

Cuadro 42A. Análisis de varianza de la variable diámetro ecuatorial (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de campo. Río Verde.

Cuadro 43A. Análisis de varianza de la variable diámetro polar (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de campo. Río Verde.

Cuadro 44A. Análisis de varianza de la variable rendimiento (kg) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de campo. Río Verde.

Cuadro 45A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre peso de bulbo y altura de planta en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010

Cuadro 46A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre diámetro ecuatorial y altura de planta en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010

Cuadro 47A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre rendimiento y altura de planta en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010

Cuadro 48A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre peso aéreo y porcentaje de hojas afectadas por salinidad en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010

Cuadro 49A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre peso de bulbo y diámetro ecuatorial en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010

Cuadro 50A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre peso de bulbo y diámetro polar en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010

Cuadro 51A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre rendimiento y diámetro ecuatorial en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010

Cuadro 52A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre rendimiento y diámetro polar en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010

Cuadro 53A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre conductividad eléctrica y pH en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010

Cuadro 54A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre conductividad eléctrica y sodio en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010

Cuadro 55A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre conductividad eléctrica y calcio en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010

Cuadro 56A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre conductividad eléctrica y magnesio en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010

Cuadro 57A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre conductividad eléctrica y sulfato en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010

Cuadro 58A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre conductividad eléctrica y cloro en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010

Cuadro 59A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre conductividad eléctrica y relación de absorción de sodio en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010

Cuadro 60A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre conductividad eléctrica y porcentaje de sodio intercambiable en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010

Cuadro 61A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre porcentaje de sodio intercambiable y calcio en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010

- [Cuadro 62A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre porcentaje de sodio intercambiable y magnesio en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010](#)
- [Cuadro 63A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre relación de absorción de sodio y calcio en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010](#)
- [Cuadro 64A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre relación de absorción de sodio y magnesio en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010](#)
- [Cuadro 65A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre sodio y cloro en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010](#)
- [Cuadro 66A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre calcio y cloro en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010](#)
- [Cuadro 67A. Significancia estadística de variables agronómicas de cebolla en el primer ensayo de invernadero para los suelos de Río Verde y El Azúcar, Santa Elena, 2009](#)
- [Cuadro 68A. Significancia estadística de variables agronómicas de cebolla en el primer ensayo de invernadero para los suelos de Manglaralto y Daular, Santa Elena, 2009](#)
- [Cuadro 69A. Significancia estadística de variables agronómicas de cebolla en el segundo ensayo de invernadero para los suelos Río Verde y El Azúcar, Santa Elena, 2009](#)
- [Cuadro 70A. Significancia estadística de variables agronómicas de cebolla en el segundo ensayo de invernadero para los suelos Manglaralto y Daular, Santa Elena, 2009](#)
- [Cuadro 71A. Significancia estadística de variables agronómicas y rendimiento del experimento “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico en condición de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla \(\*Allium cepa\* L.\)”, fase de campo, Río Verde, Santa Elena, 2010](#)

Cuadro 72A. Programación SAS para análisis de varianza general y grupos (experimento en invernadero).

Cuadro 73A. Programación SAS para análisis de varianza grupo orgánico (experimento en invernadero).

Cuadro 74A. Programación SAS para análisis de varianza grupo químico (experimento en invernadero).

Cuadro 75A. Programación SAS para análisis de varianza grupo testigo (experimento en invernadero).

Cuadro 76A. Programación SAS para análisis de varianza general y grupos (segundo experimento en invernadero).

Cuadro 77A. Programación SAS para análisis de varianza grupo orgánico (segundo experimento en invernadero).

Cuadro 78A. Programación SAS para análisis de varianza grupo químico (segundo experimento en invernadero).

Cuadro 79A. Programación SAS para análisis de varianza grupo testigo (segundo experimento en invernadero).

Cuadro 80A. Programación SAS para análisis de varianza general y grupos (experimento en campo).

Cuadro 81A. Programación de SAS grupo orgánico (experimento en campo)

Cuadro 82A. Programación de SAS grupo químico (experimento en campo)

Cuadro 83A. Programación de SAS grupo testigo (experimento en campo)

Cuadro 84A. Programación SAS análisis de correlación de las variables agronómicas y rendimiento (campo)

Cuadro 85A. Programación SAS análisis de correlación de química de suelo (campo)

Cuadro 86A. Análisis de suelo. Localidades Manglaralto, Río Verde, El Azúcar, Daular. 2010

Cuadro 87A. Determinación de salinidad de extracto de pasta de suelo. Localidades Daular, Río Verde, Manglaralto, El Azúcar, 2010

Cuadro 88A. Determinación de salinidad de extracto de pasta de suelo, Río Verde, Santa Elena, 2010

[Figura 1A. Distribución de los tratamientos y parcelas experimentales en el campo.](#)

[Figura 2A. Diseño de parcela experimental de cebolla.](#)

[Figura 3A. Plántulas para trasplante en campo](#)

[Figura 4A. Toma de altura de planta \(60 ddt\)](#)

[Figura 5A. Desarrollo del cultivo \(60 ddt\)](#)

[Figura 6A. Panorámica del ensayo de cebolla](#)

[Figura 7A. Suelos utilizados en el ensayo en invernadero](#)

[Figura 8A. Panorámica del ensayo en invernadero. Suelo Manglaralto](#)

[Figura 9A. Panorámica del ensayo en invernadero. Suelo Daular](#)

[Figura 10A. Panorámica del ensayo en invernadero. Suelo Río Verde](#)

[Figura 11A. Panorámica del ensayo en invernadero. Suelo El Azúcar](#)

**Cuadro 1A. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Río Verde.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	373,65790				
Tratamientos	24	105,95040	4,41460	1,24 <sup>N.S.</sup>	1,68	2,08
Entre grupos	2	3,98901	1,99451	0,56 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	41,44889	5,18111	1,45 <sup>N.S.</sup>	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	26,15056	13,07528	3,66*	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	4,80889	2,40444	0,67 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	10,48944	2,62236	0,73 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	49,41063	4,49188	1,26 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	6,97896	2,32632	0,65 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	2,66000	1,33000	0,37 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	39,77167	6,62861	1,86 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	11,10188	3,70063	1,04 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Error experimental	75	267,70750	3,56943			
Promedio general = 17,86 cm						
C. V. (%) = 10,58						

**Cuadro 2A. Análisis de varianza de la variable número de hojas (unidades) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Río Verde.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	0,0891				
Tratamientos	24	0,0216	0,0009	1,00 <sup>N.S.</sup>	1,68	2,08
Entre grupos	2	0,000975	0,0004875	0,54 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	-	-	-	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	-	-	-	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	-	-	-	3,13	4,93
EO x dosis	4	-	-	-	2,51	3,61
Grupo químico	11	0,020625	0,001875	2,08 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	0,005625	0,001875	2,08 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	0,00375	0,001875	2,08 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	0,01125	0,001875	2,08 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	-	-	-	2,74	4,09
Error experimental	75	0,0675	0,0009			
Promedio general = 2,997 unidades						
C. V. (%) = 1,00						

N.S. = No significativo.

\* = Significativo al 1% de probabilidad  
\*\* = Significativo al 5% de probabilidad



**Cuadro 3A. Análisis de varianza de la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Río Verde.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	35085,79710				
Tratamientos	24	24469,36960	1019,55707	7,20**	1,68	2,08
Entre grupos	2	6121,86321	3060,93161	21,62**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	3416,67722	427,08465	3,02**	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	1132,83556	566,41778	4,00*	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	249,62722	124,81361	0,88 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	2034,21444	508,55361	3,59*	2,51	3,61
Grupo químico	11	2316,15729	210,55975	1,49 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	276,70063	92,23354	0,65 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	872,83292	436,41646	3,08 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	1166,62375	194,43729	1,37 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	12614,67188	4204,89063	29,71**	2,74	4,09
Error experimental	75	10616,42750	141,55237			
Promedio general = 70,97 %						
C. V. (%) = 16,76						

**Cuadro 4A. Análisis de varianza de la variable peso aéreo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Río Verde.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	62,30750				
Tratamientos	24	37,42500	1,55938	4,7**	1,68	2,08
Entre grupos	2	15,30333	7,65167	23,06**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	14,16500	1,77063	5,34**	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	10,29167	5,14583	15,51**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	0,72000	0,36000	1,09 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	3,15333	0,78833	2,38 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	7,21417	0,65583	1,98*	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	1,55417	0,51806	1,56 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	2,89042	1,44521	4,36*	3,13	4,93
EQ x dosis	6	2,76958	0,46160	1,39 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	0,74250	0,24750	0,75 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Error experimental	75	24,88250	0,33177			
Promedio general = 1,69 g						
C. V. (%) = 34,18						

N.S. = No significativo.

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad

**Cuadro 5A. Análisis de varianza de la variable peso de bulbo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Río Verde.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	4,90040				
Tratamientos	24	1,81540	0,07564	1,84*	1,68	2,08
Entre grupos	2	0,43151	0,21576	5,25**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	0,22222	0,02778	0,68 <sup>N.S.</sup>	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	0,05556	0,02778	0,68 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	0,05556	0,02778	0,68 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	0,11111	0,02778	0,68 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	0,85917	0,07811	1,90 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	0,28083	0,09361	2,28 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	0,19292	0,09646	2,35 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	0,38542	0,06424	1,56 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	0,30250	0,10083	2,45 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Error experimental	75	3,08500	0,04113			
Promedio general = 0,81 g						
C. V. (%) = 24,92						

**Cuadro 6A. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo El Azúcar.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	982,05390				
Tratamientos	24	612,62140	25,52589	5,18**	1,68	2,08
Entre grupos	2	43,49786	21,74893	4,42*	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	305,01000	38,12625	7,74**	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	162,12500	81,06250	16,46**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	89,40167	44,70083	9,07**	3,13	4,93
EO x dosis	4	53,48333	13,37083	2,71*	2,51	3,61
Grupo químico	11	237,82667	21,62061	4,39**	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	32,43500	10,81167	2,19 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	18,30292	9,15146	1,86 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	187,08875	31,18146	6,33**	2,23	3,08
Grupo testigos	3	26,28688	8,76229	1,78 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Error experimental	75	369,43250	4,92577			
Promedio general = 26,68 cm						
C. V. (%) = 8,32						

N.S. = No significativo.

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad

**Cuadro 7A. Análisis de varianza de la variable número de hojas (unidades) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo El Azúcar.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	9,45710				
Tratamientos	24	3,56960	0,14873	1,89*	1,68	2,08
Entre grupos	2	0,60856	0,30428	3,88*	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	0,94500	0,11813	1,50 <sup>N.S.</sup>	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	0,54500	0,27250	3,47*	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	0,28500	0,14250	1,82 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	0,11500	0,02875	0,37 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	1,16417	0,10583	1,35 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	0,21750	0,07250	0,92 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	0,43167	0,21583	2,75 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	0,51500	0,08583	1,09 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	0,85188	0,28396	3,62*	2,74	4,09
Error experimental	75	5,88750	0,07850			
Promedio general = 3,28 unidades						
C. V. (%) = 8,55						

**Cuadro 8A. Análisis de varianza de la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo El Azúcar.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	20019,6584				
Tratamientos	24	13463,0134	560,9589	6,42**	1,68	2,08
Entre grupos	2	4646,7511	2323,3756	26,58**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	589,8100	73,7263	0,84 <sup>N.S.</sup>	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	329,4817	164,7408	1,88 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	62,1717	31,0858	0,36 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	198,1567	49,5392	0,57 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	1439,6223	130,8748	1,50 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	292,0040	97,3347	1,11 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	563,3154	281,6577	3,22*	3,13	4,93
EQ x dosis	6	584,3029	97,3838	1,11 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	6786,8300	2262,2767	25,88**	2,74	4,09
Error experimental	75	6556,6450	87,4219			
Promedio general = 45,8 %						
C. V. (%) = 20,41						

N.S. = No significativo.

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad

**Cuadro 9A. Análisis de varianza de la variable peso aéreo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo El Azúcar.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	12,38240				
Tratamientos	24	8,89240	0,37052	7,96**	1,68	2,08
Entre grupos	2	2,62997	1,31498	28,26**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	3,32889	0,41611	8,94**	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	2,10389	1,05194	22,61**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	0,66722	0,33361	7,17**	3,13	4,93
EO x dosis	4	0,55778	0,13944	3,00*	2,51	3,61
Grupo químico	11	1,87167	0,17015	3,66**	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	0,38167	0,12722	2,73 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	0,02542	0,01271	0,27 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	1,46458	0,24410	5,25**	2,23	3,08
Grupo testigos	3	1,06188	0,35396	7,61**	2,74	4,09
Error experimental	75	3,49000	0,04653			
Promedio general = 2,18 g						
C. V. (%) = 9,91						

**Cuadro 10A. Análisis de varianza de la variable peso de bulbo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo El Azúcar.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	27,02521				
Tratamientos	24	17,09559	0,71232	5,38**	1,68	2,08
Entre grupos	2	6,98933	3,49467	26,40**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	3,72249	0,46531	3,51**	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	1,88720	0,94360	7,13**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	0,52425	0,26212	1,98 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	1,31104	0,32776	2,48 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	3,99895	0,36354	2,75**	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	0,46892	0,15631	1,18 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	0,05587	0,02794	0,21 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	3,47416	0,57903	4,37**	2,23	3,08
Grupo testigos	3	2,38481	0,79494	6,00**	2,74	4,09
Error experimental	75	9,92962	0,13239			
Promedio general = 1,42 g						

C. V. (%) = 25,61

---

N.S. = No significativo. \* = Significativo al 1% de probabilidad \*\* = Significativo al 5% de probabilidad

**Cuadro 11A. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Manglaralto.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	1506,29040				
Tratamientos	24	906,63540	37,77648	4,72**	1,68	2,08
Entre grupos	2	464,22755	232,11378	29,03**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	385,45056	48,18132	6,03**	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	328,20056	164,10028	20,52**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	4,13389	2,06694	0,26 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	53,11611	13,27903	1,66 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	53,54229	4,86748	0,61 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	23,61063	7,87021	0,98 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	10,56792	5,28396	0,66 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	19,36375	3,22729	0,40 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	3,41500	1,13833	0,14 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Error experimental	75	599,65500	7,99540			
Promedio general = 30,54 cm						
C. V. (%) = 9,26						

**Cuadro 12A. Análisis de varianza de la variable número de hojas (unidades) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Manglaralto.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	13,50750				
Tratamientos	24	8,11500	0,33813	4,70**	1,68	2,08
Entre grupos	2	3,58549	1,79274	24,93**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	2,07722	0,25965	3,61**	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	1,65056	0,82528	11,48**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	0,00722	0,00361	0,05 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	0,41944	0,10486	1,46 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	2,38729	0,21703	3,02**	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	1,25063	0,41688	5,80**	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	0,14292	0,07146	0,99 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	0,99375	0,16563	2,30*	2,23	3,08
Grupo testigos	3	0,06500	0,02167	0,30 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Error experimental	75	5,39250	0,07190			
Promedio general = 3,56 unidades						
C. V. (%) = 7,54						

N.S. = No significativo.

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad

**Cuadro 13A. Análisis de varianza de la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Manglaralto.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	20386,96440				
Tratamientos	24	11963,25940	498,46914	4,44**	1,68	2,08
Entre grupos	2	5493,84218	2746,92109	24,46**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	4501,50722	562,68840	5,01**	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	3517,13722	1758,56861	15,66**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	81,62389	40,81194	0,36 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	902,74611	225,68653	2,01 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	584,33000	53,12091	0,47 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	18,23333	6,07778	0,05 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	9,20375	4,60188	0,04 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	556,89292	92,81549	0,83 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	1383,58000	461,19333	4,11**	2,74	4,09
Error experimental	75	8423,705	112,3160667			
Promedio general = 34,27 %						
C. V. (%) = 30,93						

**Cuadro 14A. Análisis de varianza de la variable peso aéreo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Manglaralto.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	354,27560				
Tratamientos	24	276,07060	11,50294	11,03**	1,68	2,08
Entre grupos	2	176,78609	88,39304	84,77**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	54,40222	6,80028	6,52**	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	47,16222	23,58111	22,61**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	2,16222	1,08111	1,04 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	5,07778	1,26944	1,22 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	14,86229	1,35112	1,30 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	9,07229	3,02410	2,90*	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	0,17167	0,08583	0,08 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	5,61833	0,93639	0,90 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	30,02000	10,00667	9,60**	2,74	4,09
Error experimental	75	78,20500	1,04273			
Promedio general = 6,26 g						
C. V. (%) = 16,31						

N.S. = No significativo.

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad

**Cuadro 15A. Análisis de varianza de la variable peso de bulbo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Manglaralto.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	10,74190				
Tratamientos	24	6,60440	0,27518	4,99**	1,68	2,08
Entre grupos	2	4,93884	2,46942	44,76**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	0,97556	0,12194	2,21*	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	0,84389	0,42194	7,65**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	0,00389	0,00194	0,04 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	0,12778	0,03194	0,58 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	0,52500	0,04773	0,87 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	0,22000	0,07333	1,33 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	0,12125	0,06063	1,10 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	0,18375	0,03063	0,56 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	0,16500	0,05500	1,00 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Error experimental	75	4,13750	0,05517			
Promedio general = 2,76 g						
C. V. (%) = 8,51						

**Cuadro 16A. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Daular.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	7041,68990				
Tratamientos	24	2938,85740	122,45239	2,24**	1,68	2,08
Entre grupos	2	1545,26490	772,63245	14,12**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	351,74000	43,96750	0,80 <sup>N.S.</sup>	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	344,60167	172,30083	3,11 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	2,97167	1,48583	0,03 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	4,16667	1,04167	0,02 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	25,67063	2,33369	0,04 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	1,62229	0,54076	0,01 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	9,82625	4,91313	0,09 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	14,22208	2,37035	0,04 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	1016,18188	338,72729	6,19**	2,74	4,09
Error experimental	75	4102,83250	54,70443			
Promedio general = 22,55 cm						
C. V. (%) = 32,80						

N.S. = No significativo.

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad



**Cuadro 17A. Análisis de varianza de la variable número de hojas (unidades) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Daular.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	11,06560				
Tratamientos	24	7,63060	0,31794	6,94**	1,68	2,08
Entre grupos	2	2,62331	1,31165	28,64**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	4,36500	0,54563	11,91**	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	2,67167	1,33583	29,17**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	1,08500	0,54250	11,84**	3,13	4,93
EO x dosis	4	0,60833	0,15208	3,32*	2,51	3,61
Grupo químico	11	0,52229	0,04748	1,04 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	0,29563	0,09854	2,15 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	0,08167	0,04083	0,89 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	0,14500	0,02417	0,53 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	0,12000	0,04000	0,87 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Error experimental	75	3,43500	0,04580			
Promedio general = 2,89 unidades						
C. V. (%) = 7,41						

**Cuadro 18A. Análisis de varianza de la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Daular.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	46785,46640				
Tratamientos	24	31298,19140	1304,09131	6,32**	1,68	2,08
Entre grupos	2	13152,10168	6576,05084	31,85**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	4923,64222	615,45528	2,98**	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	2612,63722	1306,31861	6,33**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	56,42722	28,21361	0,14 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	2254,57778	563,64444	2,73*	2,51	3,61
Grupo químico	11	3282,66250	298,42386	1,45 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	451,97083	150,65694	0,73 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	558,15875	279,07938	1,35 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	2272,53292	378,75549	1,83 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	9939,78500	3313,26167	16,05**	2,74	4,09
Error experimental	75	15487,27500	206,49700			
Promedio general = 62,16 %						
C, V, (%) = 23,12						

N.S. = No significativo.

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad

**Cuadro 19A. Análisis de varianza de la variable peso aéreo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Daular.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	213,62760				
Tratamientos	24	168,18260	7,00761	11,56**	1,68	2,08
Entre grupos	2	86,30906	43,15453	71,22**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	12,55500	1,56938	2,59*	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	9,81500	4,90750	8,10**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	2,16500	1,08250	1,79 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	0,57500	0,14375	0,24 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	4,43667	0,40333	0,67 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	0,59500	0,19833	0,33 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	0,98042	0,49021	0,81 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	2,86125	0,47688	0,79 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	64,88188	21,62729	35,69**	2,74	4,09
Error experimental	75	45,44500	0,60593			
Promedio general = 2,08 g						
C. V. (%) = 37,39						

**Cuadro 20A. Análisis de varianza de la variable peso de bulbo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de invernadero. Suelo Daular.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	8,3944				
Tratamientos	24	8,2394	0,34330833	166,12**	1,68	2,08
Entre grupos	2	3,7044	1,8522	896,22**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	-	-	-	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	-	-	-	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	-	-	-	3,13	4,93
EO x dosis	4	-	-	-	2,51	3,61
Grupo químico	11	-	-	-	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	-	-	-	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	-	-	-	3,13	4,93
EQ x dosis	6	-	-	-	2,23	3,08
Grupo testigos	3	4,535	1,51166667	731,45**	2,74	4,09
Error experimental	75	0,155	0,00206667			
Promedio general = 0,78 g						
C. V. (%) = 5,80						

N.S. = No significativo.

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad

**Cuadro 21A. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Río Verde.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	1190,3284				
Tratamientos	24	621,6984	25,9041	3,42**	1,68	2,08
Entre grupos	2	138,71951	69,35976	9,15**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	285,67389	35,70924	4,71**	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	161,54889	80,77444	10,65**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	37,40389	18,70194	2,47 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	86,72111	21,68028	2,86*	2,51	3,61
Grupo químico	11	117,71	10,70091	1,41 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	54,25667	18,08556	2,39 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	44,21625	22,10813	2,92 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	19,23708	3,20618	0,42 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	79,595	26,53167	3,50*	2,74	4,09
Error experimental	75	568,63	7,58173			
Promedio general = 22,05 cm						
C. V. (%) = 12,49						

**Cuadro 22A. Análisis de varianza de la variable número de hojas (unidades) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Río Verde.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	7,85				
Tratamientos	24	3,14	0,13083	2,08**	1,68	2,08
Entre grupos	2	0,6509	0,32545	5,18**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	1,63222	0,20403	3,25**	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	0,46722	0,23361	3,72*	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	0,06056	0,03028	0,48 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	1,10444	0,27611	4,40**	2,51	3,61
Grupo químico	11	0,57	0,05182	0,83 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	0,21167	0,07056	1,12 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	0,02375	0,01188	0,19 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	0,33458	0,05576	0,89 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	0,28688	0,09563	1,52 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Error experimental	75	4,71	0,0628			
Promedio general = 3,05 unidades						
C. V. (%) = 8,22						

N.S. = No significativo.

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad

**Cuadro 23A. Análisis de varianza de la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Río Verde.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	13427,5207				
Tratamientos	24	6854,70763	285,61282	3,26**	1,68	2,08
Entre grupos	2	2881,4295	1440,71475	16,44**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	1642,52012	205,31502	2,34*	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	1204,77941	602,3897	6,87**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	64,65877	32,32939	0,37 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	373,08194	93,27049	1,06 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	861,48453	78,31678	0,89 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	20,67775	6,89258	0,08 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	130,00561	65,00281	0,74 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	710,80117	118,46686	1,35 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	1469,27347	489,75782	5,59**	2,74	4,09
Error experimental	75	6572,81309	87,63751			
Promedio general = 26,36 %						
C. V. (%) = 35,52						

**Cuadro 24A. Análisis de varianza de la variable peso aéreo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Río Verde.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	124,1475				
Tratamientos	24	64,995	2,70813	3,43**	1,68	2,08
Entre grupos	2	4,54694	2,27347	2,88 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	33,85556	4,23194	5,37**	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	13,84389	6,92194	8,78**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	2,10889	1,05444	1,34 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	17,90278	4,47569	5,67**	2,51	3,61
Grupo químico	11	22,61563	2,05597	2,61**	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	7,81896	2,60632	3,30*	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	4,83875	2,41938	3,07 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	9,95792	1,65965	2,10 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	3,97688	1,32563	1,68 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Error experimental	75	59,1525	0,7887			
Promedio general = 3,36 g						
C. V. (%) = 26,47						

N.S. = No significativo.

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad

**Cuadro 25A. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo El Azúcar.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	556,9371				
Tratamientos	24	270,2896	11,26207	2,95**	1,68	2,08
Entre grupos	2	101,80398	50,90199	13,32**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	50,34	6,2925	1,65 <sup>N.S.</sup>	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	29,77167	14,88583	3,89*	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	5,04667	2,52333	0,66 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	15,52167	3,88042	1,02 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	80,21063	7,29188	1,91 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	15,18729	5,06243	1,32 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	13,815	6,9075	1,81 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	51,20833	8,53472	2,23 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	37,935	12,645	3,31*	2,74	4,09
Error experimental	75	286,6475	3,82197			
Promedio general = 17,18 cm						
C.V. (%) = 11,38						

**Cuadro 26A. Análisis de varianza de la variable número de hojas (unidades) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo El Azúcar.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	12,3475				
Tratamientos	24	5,42	0,22583	2,44**	1,68	2,08
Entre grupos	2	0,55049	0,27524	2,98 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	2,97222	0,37153	4,02**	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	2,29056	1,14528	12,40**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	0,17056	0,08528	0,92 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	0,51111	0,12778	1,38 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	0,81729	0,0743	0,80 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	0,31563	0,10521	1,14 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	0,03167	0,01583	0,17 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	0,47	0,07833	0,85 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	1,08	0,36	3,90*	2,74	4,09
Error experimental	75	6,9275	0,09237			
Promedio general = 2,73 unidades						
C.V. (%) = 11,15						

N.S. = No significativo.

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad

**Cuadro 27A. Análisis de varianza de la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo El Azúcar.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	11412,56249				
Tratamientos	24	6279,66097	261,65254	3,82**	1,68	2,08
Entre grupos	2	2555,84774	1277,92387	18,67**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	1413,4147	176,67684	2,58*	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	1073,69782	536,84891	7,84**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	125,46762	62,73381	0,92 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	214,24927	53,56232	0,78 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	1838,04157	167,09469	2,44*	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	403,73802	134,57934	1,97 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	56,43229	28,21615	0,41 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	1377,87126	229,64521	3,36**	2,23	3,08
Grupo testigos	3	472,35697	157,45232	2,30 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Error experimental	75	5132,90152	68,43869			
Promedio general = 30,62 %						
C. V. (%) = 27,02						

**Cuadro 28A. Análisis de varianza de la variable peso aéreo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo El Azúcar.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	32,2216				
Tratamientos	24	17,8616	0,74423	3,89**	1,68	2,08
Entre grupos	2	5,7075	2,85375	14,90**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	1,98056	0,24757	1,29 <sup>N.S.</sup>	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	1,05389	0,52694	2,75 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	0,77056	0,38528	2,01 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	0,15611	0,03903	0,20 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	6,95167	0,63197	3,30**	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	4,57833	1,52611	7,97**	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	0,76042	0,38021	1,99 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	1,61292	0,26882	1,40 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	3,22188	1,07396	5,61**	2,74	4,09
Error experimental	75	14,36	0,19147			
Promedio general = 1,83 g						
C. V. (%) = 23,94						

N.S. = No significativo.

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad

**Cuadro 29A. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Manglaralto.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	807,0516				
Tratamientos	24	450,1966	18,75819	3,94**	1,68	2,08
Entre grupos	2	145,81125	72,90563	15,32**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	94,71556	11,83944	2,49*	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	39,78389	19,89194	4,18*	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	7,73722	3,86861	0,81 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	47,19444	11,79861	2,48 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	164,39729	14,94521	3,14**	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	68,95063	22,98354	4,83**	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	28,83167	14,41583	3,03 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	66,615	11,1025	2,33*	2,23	3,08
Grupo testigos	3	45,2725	15,09083	3,17*	2,74	4,09
Error experimental	75	356,855	4,75807			
Promedio general = 24,58 cm						
C. V. (%) = 8,88						

**Cuadro 30A. Análisis de varianza de la variable número de hojas (unidades) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Manglaralto.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	50,3876				
Tratamientos	24	12,5826	0,52428	1,04 <sup>N.S.</sup>	1,68	2,08
Entre grupos	2	2,23934	1,11967	2,22 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	0,27889	0,03486	0,07 <sup>N.S.</sup>	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	0,08722	0,04361	0,09 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	0,00722	0,00361	0,01 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	0,18444	0,04611	0,09 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	9,6425	0,87659	1,74 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	2,25417	0,75139	1,49 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	3,165	1,5825	3,14 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	4,22333	0,70389	1,40 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	0,42188	0,14063	0,28 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Error experimental	75	37,805	0,50407			
Promedio general = 3,08 unidades						
C. V. (%) = 23,04						

N.S. = No significativo.

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad

**Cuadro 31A. Análisis de varianza de la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Manglaralto.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	4697,83981				
Tratamientos	24	2239,70309	93,32096	2,85**	1,68	2,08
Entre grupos	2	386,00741	193,0037	5,89**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	517,24297	64,65537	1,97 <sup>N.S.</sup>	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	259,11927	129,55964	3,95*	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	140,03347	70,01674	2,14 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	118,09023	29,52256	0,90 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	825,91851	75,0835	2,29*	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	126,43501	42,145	1,29 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	170,51686	85,25843	2,60 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	528,96664	88,16111	2,69*	2,23	3,08
Grupo testigos	3	510,5342	170,17807	5,19**	2,74	4,09
Error experimental	75	2458,13673	32,77516			
Promedio general = 32,31 %						
C. V. (%) = 17,72						

**Cuadro 32A. Análisis de varianza de la variable peso aéreo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Manglaralto.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	126,0491				
Tratamientos	24	100,0766	4,16986	12,04**	1,68	2,08
Entre grupos	2	42,32973	21,16486	61,12**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	27,08	3,385	9,77**	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	24,01167	12,00583	34,67**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	1,88167	0,94083	2,72 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	1,18667	0,29667	0,86 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	25,08	2,28	6,58**	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	18,565	6,18833	17,87**	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	2,16125	1,08063	3,12 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	4,35375	0,72563	2,10 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	5,58688	1,86229	5,38**	2,74	4,09
Error experimental	75	25,9725	0,3463			
Promedio general = 3,75 g						
C. V. (%) = 15,71						

N.S. = No significativo.

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad



**Cuadro 33A. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Daular.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	402,5779				
Tratamientos	24	174,7604	7,28168	2,40**	1,68	2,08
Entre grupos	2	39,41339	19,70669	6,49**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	53,82222	6,72778	2,21*	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	30,26722	15,13361	4,98**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	9,75722	4,87861	1,61 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	13,79778	3,44944	1,14 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	66,85229	6,07748	2,00*	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	12,34229	4,1141	1,35 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	8,71542	4,35771	1,43 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	45,79458	7,63243	2,51*	2,23	3,08
Grupo testigos	3	14,6725	4,89083	1,61 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Error experimental	75	227,8175	3,03757			
Promedio general = 22,46 cm						
C.V. (%) = 7,76						

**Cuadro 34A. Análisis de varianza de la variable número de hojas (unidades) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Daular.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	2,4236				
Tratamientos	24	0,5186	0,02161	0,85 <sup>N.S.</sup>	1,68	2,08
Entre grupos	2	0,15943	0,07972	3,12 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	0,135	0,01688	0,66 <sup>N.S.</sup>	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	0,045	0,0225	0,89 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	0,045	0,0225	0,89 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	0,045	0,01125	0,44 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	0,08729	0,00794	0,31 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	0,01063	0,00354	0,14 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	0,00292	0,00146	0,06 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	0,07375	0,01229	0,48 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	0,13688	0,04563	1,80 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Error experimental	75	1,905	0,0254			
Promedio general = 3,04 unidades						
C. V. (%) = 5,24						

N.S. = No significativo.

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad

**Cuadro 35A. Análisis de varianza de la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Daular.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	6078,6358				
Tratamientos	24	1987,47765	82,81157	1,52 <sup>N.S.</sup>	1,68	2,08
Entre grupos	2	553,62649	276,81325	5,07**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	898,57074	112,32134	2,06 <sup>N.S.</sup>	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	566,30961	283,1548	5,19**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	273,38067	136,69034	2,51 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	58,88046	14,72012	0,27 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	471,95816	42,90529	0,79 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	227,24816	75,74939	1,39 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	143,41096	71,70548	1,31 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	101,29904	16,88317	0,31 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	63,32227	21,10742	0,39 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Error experimental	75	4091,15815	54,54878			
Promedio general = 35,99 %						
C. V. (%) = 20,52						

**Cuadro 36A. Análisis de varianza de la variable peso aéreo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Segundo ensayo de invernadero. Suelo Daular.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	99	68,0899				
Tratamientos	24	31,0074	1,29198	2,61**	1,68	2,08
Entre grupos	2	16,92351	8,46176	17,11**	3,13	4,93
Grupo orgánico	8	7,63722	0,95465	1,93 <sup>N.S.</sup>	2,08	2,78
Enmendantes orgánicos	2	6,68056	3,34028	6,76**	3,13	4,93
Dosis enmendantes orgánicos	2	0,12389	0,06194	0,13 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EO x dosis	4	0,83278	0,20819	0,42 <sup>N.S.</sup>	2,51	3,61
Grupo químico	11	3,54417	0,3222	0,65 <sup>N.S.</sup>	1,93	2,53
Enmendantes químicos	3	1,4575	0,48583	0,98 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Dosis enmendantes químicos	2	0,56292	0,28146	0,57 <sup>N.S.</sup>	3,13	4,93
EQ x dosis	6	1,52375	0,25396	0,51 <sup>N.S.</sup>	2,23	3,08
Grupo testigos	3	2,9025	0,9675	1,96 <sup>N.S.</sup>	2,74	4,09
Error experimental	75	37,0825	0,49443			
Promedio general = 3,60 g						
C. V. (%) = 19,54						

N.S. = No significativo.

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad

**Cuadro 37A. Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de campo. Río Verde.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	39	625,9240				
Tratamientos	9	53,1490	5,9054	0,35 <sup>N.S.</sup>	2,25	3,15
Repeticiones	3	116,7420	38,9140	2,30 <sup>N.S.</sup>	2,96	4,6
Entre grupos	2	5,8543	2,9272	0,17 <sup>N.S.</sup>	3,35	5,49
Grupo orgánico	1	25,2050	25,2050	1,49 <sup>N.S.</sup>	4,21	7,68
Dosis enmendantes orgánicos	1	25,2050	25,2050	1,49 <sup>N.S.</sup>	4,21	7,68
Grupo químico	4	6,7030	1,6758	0,10 <sup>N.S.</sup>	2,73	4,11
Enmendantes químicos	4	6,7030	1,6758	0,10 <sup>N.S.</sup>	2,73	4,11
Grupo testigos	2	15,3867	7,6933	0,46 <sup>N.S.</sup>	3,35	5,49
Error experimental	27	456,0330	16,8901			

Promedio general = 52,98 cm

C. V. (%) = 7,76

N.S. = No significativo.

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad

**Cuadro 38A. Análisis de varianza de la variable número de hojas (unidades) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de campo. Río Verde.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	39	19,3750				
Tratamientos	9	7,2300	0,8033	1,93 <sup>N.S.</sup>	2,25	3,15
Repeticiones	3	0,8910	0,2970	0,71 <sup>N.S.</sup>	2,96	4,6
Entre grupos	2	1,3720	0,6860	1,65 <sup>N.S.</sup>	3,35	5,49
Grupo orgánico	1	0,0800	0,0800	0,19 <sup>N.S.</sup>	4,21	7,68
Dosis enmendantes orgánicos	1	0,0800	0,0800	0,19 <sup>N.S.</sup>	4,21	7,68
Grupo químico	4	0,5830	0,1458	0,35 <sup>N.S.</sup>	2,73	4,11
Enmendantes químicos	4	0,5830	0,1458	0,35 <sup>N.S.</sup>	2,73	4,11
Grupo testigos	2	5,1950	2,5975	6,23 <sup>**</sup>	3,35	5,49
Error experimental	27	11,2540	0,4168			

Promedio general = 8,48

C. V. (%) = 7,62

**Cuadro 39A. Análisis de varianza de la variable porcentaje de hojas afectadas por salinidad (%) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de campo. Río Verde.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	39	50,3009				
Tratamientos	9	28,2046	3,1338	5,60**	2,25	3,15
Repeticiones	3	6,9864	2,3288	4,16*	2,96	4,60
Entre grupos	2	16,2805	8,1403	14,55**	3,35	5,49
Grupo orgánico	1	2,5878	2,5878	4,62*	4,21	7,68
Dosis enmendantes orgánicos	1	2,5878	2,5878	4,62*	4,21	7,68
Grupo químico	4	1,8900	0,4725	0,84 <sup>N.S.</sup>	2,73	4,11
Enmendantes químicos	4	1,8900	0,4725	0,84 <sup>N.S.</sup>	2,73	4,11
Grupo testigos	2	7,4462	3,7231	6,65**	3,35	5,49
Error experimental	27	15,1099	0,5596			
Promedio general = 4,83 %						
C. V. (%) = 15,49						

N.S. = No significativo,

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad

**Cuadro 40A. Análisis de varianza de la variable peso aéreo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de campo. Río Verde.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	39	1576,3968				
Tratamientos	9	274,5462	30,5051	0,82 <sup>N.S.</sup>	2,25	3,15
Repeticiones	3	294,9080	98,3027	2,64 <sup>N.S.</sup>	2,96	4,6
Entre grupos	2	30,3016	15,1508	0,41 <sup>N.S.</sup>	3,35	5,49
Grupo orgánico	1	109,2981	109,2981	2,93 <sup>N.S.</sup>	4,21	7,68
Dosis enmendantes orgánicos	1	109,2981	109,2981	2,93 <sup>N.S.</sup>	4,21	7,68
Grupo químico	4	66,9774	16,7443	0,45 <sup>N.S.</sup>	2,73	4,11
Enmendantes químicos	4	66,9774	16,7443	0,45 <sup>N.S.</sup>	2,73	4,11
Grupo testigos	2	67,9690	33,9845	0,91 <sup>N.S.</sup>	3,35	5,49
Error experimental	27	1006,9427	37,2942			
Promedio general = 24,58 g						
C. V. (%) = 24,85						

**Cuadro 41A. Análisis de varianza de la variable peso de bulbo (g) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de campo. Río Verde.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	39	10299,1089				
Tratamientos	9	2339,4487	259,9387	1,07 <sup>N.S.</sup>	2,25	3,15
Repeticiones	3	1400,6213	466,8738	1,92 <sup>N.S.</sup>	2,96	4,6
Entre grupos	2	8,8751	4,4375	0,02 <sup>N.S.</sup>	3,35	5,49
Grupo orgánico	1	393,5415	393,5415	1,62 <sup>N.S.</sup>	4,21	7,68
Dosis enmendantes orgánicos	1	393,5415	393,5415	1,62 <sup>N.S.</sup>	4,21	7,68
Grupo químico	4	1140,8648	285,2162	1,17 <sup>N.S.</sup>	2,73	4,11
Enmendantes químicos	4	1140,8648	285,2162	1,17 <sup>N.S.</sup>	2,73	4,11
Grupo testigos	2	796,1673	398,0837	1,64 <sup>N.S.</sup>	3,35	5,49
Error experimental	27	6559,0389	242,9274			
Promedio general = 114,93 g						
C. V. (%) = 13,56						

N.S. = No significativo,

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad

**Cuadro 42A. Análisis de varianza de la variable diámetro ecuatorial (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de campo. Río Verde.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	39	4,8582				
Tratamientos	9	1,0619	0,1180	1,01 <sup>N.S.</sup>	2,25	3,15
Repeticiones	3	0,6373	0,2124	1,82 <sup>N.S.</sup>	2,96	4,6
Entre grupos	2	0,0006	0,0003	0,00 <sup>N.S.</sup>	3,35	5,49
Grupo orgánico	1	0,1405	0,1405	1,20 <sup>N.S.</sup>	4,21	7,68
Dosis enmendantes orgánicos	1	0,1405	0,1405	1,20 <sup>N.S.</sup>	4,21	7,68
Grupo químico	4	0,4930	0,1232	1,05 <sup>N.S.</sup>	2,73	4,11
Enmendantes químicos	4	0,4930	0,1232	1,05 <sup>N.S.</sup>	2,73	4,11
Grupo testigos	2	0,4279	0,2140	1,83 <sup>N.S.</sup>	3,35	5,49
Error experimental	27	3,1590	0,1170			
Promedio general = 6,21 cm						
C. V. (%) = 5,51						

**Cuadro 43A. Análisis de varianza de la variable diámetro polar (cm) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de campo. Río Verde.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	39	2,1691				
Tratamientos	9	0,2853	0,0317	0,70 <sup>N.S.</sup>	2,25	3,15
Repeticiones	3	0,6612	0,2204	4,87**	2,96	4,6
Entre grupos	2	0,0162	0,0081	0,18 <sup>N.S.</sup>	3,35	5,49
Grupo orgánico	1	0,0465	0,0465	1,03 <sup>N.S.</sup>	4,21	7,68
Dosis enmendantes orgánicas	1	0,0465	0,0465	1,03 <sup>N.S.</sup>	4,21	7,68
Grupo químico	4	0,0543	0,0136	0,30 <sup>N.S.</sup>	2,73	4,11
Enmendantes químicos	4	0,0543	0,0136	0,30 <sup>N.S.</sup>	2,73	4,11
Grupo testigos	2	0,1683	0,0842	1,86 <sup>N.S.</sup>	3,35	5,49
Error experimental	27	1,2226	0,0453			
Promedio general = 5,82 cm						
C. V. (%) = 3,65						

N.S. = No significativo.

\* = Significativo al 1% de probabilidad

\*\* = Significativo al 5% de probabilidad

**Cuadro 44A. Análisis de varianza de la variable rendimiento (kg) del experimento sobre “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico bajo condiciones de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.). Fase de campo. Río Verde.**

Fuente de Variación	G. L.	S. C.	C. M.	F “C”	F “T”	
					5%	1%
Total	39	1099031687,63				
Tratamientos	9	249645756,48	27738417,39	1,07 <sup>N.S.</sup>	2,25	3,15
Repeticiones	3	149462056,09	49820685,36	1,92 <sup>N.S.</sup>	2,96	4,6
Entre grupos	2	947069,6195	473534,8098	0,02 <sup>N.S.</sup>	3,35	5,49
Grupo orgánico	1	41995358,99	41995358,99	1,62 <sup>N.S.</sup>	4,21	7,68
Dosis enmendantes orgánicas	1	41995358,99	41995358,99	1,62 <sup>N.S.</sup>	4,21	7,68
Grupo químico	4	121743214,63	30435803,66	1,17 <sup>N.S.</sup>	2,73	4,11
Enmendantes químicos	4	121743214,63	30435803,66	1,17 <sup>N.S.</sup>	2,73	4,11
Grupo testigos	2	84960113,24	42480056,62	1,64 <sup>N.S.</sup>	3,35	5,49
Error experimental	27	699923875,07	25923106,48			
Promedio general = 37544,98 kg						
C. V. (%) = 13,56						

**Cuadro 45A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre peso de bulbo y altura de planta en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>		
0,6364	0,4051	0,3555	13,0463		
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>
y0-	6581,7804	3149,0400	-2,0901	0,0437	2330467,2467<
a	394,0273	184,6433	2,1340	0,0397	22614777,3339<
b	-7,7313	3,5916	-2,1526	0,0381	24662474,2841<
c	0,0506	0,0232	2,1812	0,0358	3016769,6402<
<b>Analysis of Variance:</b>					
Corrected for the mean of the observations:					
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Regression	3	4171,7147	1390,5716	8,1700	0,0003
Residual	36	6127,3942	170,2054		
Total	39	10299,1089	264,0797		
<b>Statistical Tests:</b>					
<b>PRESS</b>	7644,1547				
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	1,9169 Failed				
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,8523)				
K-S Statistic = 0,0942	Significance Level = 0,8523				
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = 0,9324)				
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>					

**Cuadro 46A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre diámetro ecuatorial y altura de planta en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>		
0,6457	0,4169	0,3655	0,2686		
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>
y0-	114,1079	64,8325	-1,7600	0,0874	2330487,1004<
a	7,0936	3,8014	1,8660	0,0707	22614985,7352<
b	-0,1396	0,0739	-1,8879	0,0676	24662717,9320<
c	0,0009	0,0005	1,9201	0,0633	3016801,3426<
<b>Analysis of Variance:</b>					
Corrected for the mean of the observations:					
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Regression	3	1,7539	0,5846	8,1040	0,0003
Residual	34	2,4529	0,0721		
Total	37	4,2068	0,1137		
<b>Statistical Tests:</b>					
<b>PRESS</b>	3,4693				
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	1,7946 Failed				
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,8436)				
K-S Statistic = 0,0976	Significance Level = 0,8436				
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = 0,4339)				
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>					

**Cuadro 47A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre rendimiento y altura de planta en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>			
0,5713	0,3264	0,2900	4472,9570			
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>	
y0	85158,8002	94043,6244	0,9055	0,3710	17681,9133<	
a	-2628,2640	3635,7648	-0,7229	0,4743	74593,4071<	
b	32,4644	35,0137	0,9272	0,3598	19939,9540<	
<b>Analysis of Variance:</b>						
Corrected for the mean of the observations:						
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>	
Regression	2358759857,9927179379928,9963			8,9657	0,0007	
Residual	37740271740,166020007344,3288					
Total	391099031598,158628180297,3887					
<b>Statistical Tests:</b>						
<b>PRESS</b>	939182260,1994					
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	2,0578 Failed					
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,8605)					
<b>K-S Statistic = 0,0933</b>	Significance Level = 0,8605					
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = 0,9471)					
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>						

**Cuadro 48A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre peso aéreo y porcentaje de hojas afectadas por salinidad en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>			
0,3573	0,1277	0,0550	6,1805			
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>	
y0	67,7182	66,9856	1,0109	0,3188	4698,7151<	
a	-20,1920	41,4798	-0,4868	0,6294	44313,5392<	
b	3,0108	8,2567	0,3646	0,7175	52295,0051<	
c	-0,1495	0,5300	-0,2821	0,7795	7473,5926<	
<b>Analysis of Variance:</b>						
Corrected for the mean of the observations:						
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>	
Regression	3	201,2604	67,0868	1,7563	0,1730	
Residual	36	1375,1364	38,1982			
Total	39	1576,3968	40,4204			
<b>Statistical Tests:</b>						
<b>PRESS</b>	2417,5815					
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	1,7295 Failed					
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,9823)					
<b>K-S Statistic = 0,0719</b>	Significance Level = 0,9823					
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = 0,1661)					
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>						



**Cuadro 49A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre peso de bulbo y diámetro ecuatorial en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>		
0,9304	0,8657	0,8581	5,9956		
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>
y0	-30,1038	264,7663	-0,1137	0,9101	74105,2460<
a	2,4695	85,9350	0,0287	0,9772	301792,1742<
b	3,3571	6,9608	0,4823	0,6326	77411,0166<
<b>Analysis of Variance:</b>					
Corrected for the mean of the observations:					
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Regression	2	8112,3242	4056,1621	112,8379	<0,0001
Residual	35	1258,1378	35,9468		
Total	37	9370,4619	253,2557		
<b>Statistical Tests:</b>					
<b>PRESS</b>	1453,5743				
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	2,2313 Failed				
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,8395)				
K-S Statistic = 0,0981	Significance Level = 0,8395				
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = 0,0609)				
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>					

**Cuadro 50A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre peso de bulbo y diámetro polar en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>		
0,7180	0,5155	0,4870	11,5202		
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>
y0	-2250,7728	1483,6409	-1,5171	0,1385	613676,9838<
a	759,6560	507,1302	1,4980	0,1434	2446441,8833<
b	-60,5971	43,2852	-1,3999	0,1706	611667,9739<
<b>Analysis of Variance:</b>					
Corrected for the mean of the observations:					
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Regression	2	4800,5245	2400,2622	18,0859	<0,0001
Residual	34	4512,3042	132,7148		
Total	36	9312,8287	258,6897		
<b>Statistical Tests:</b>					
<b>PRESS</b>	5370,8740				
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	1,8209 Failed				
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,8715)				
K-S Statistic = 0,0956	Significance Level = 0,8715				
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = 0,2725)				
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>					

**Cuadro 51A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre rendimiento y diámetro ecuatorial en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>		
0,9381	0,8800	0,8766	1847,4383		
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>
y0-	54028,8029	5728,1584	-9,4321	<0,0001	355,7066<
a	14735,8183	919,6703	16,0229	<0,0001	355,7066<
<b>Analysis of Variance:</b>					
Corrected for the mean of the observations:					
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Regression	1876241969,5432	876241969,5432	256,7345	<0,0001	
Residual	35119455991,68703413028,3339				
Total	36995697961,230227658276,7008				
<b>Statistical Tests:</b>					
<b>PRESS</b>	131551939,6282				
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	2,2403 Failed				
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,5308)				
K-S Statistic = 0,1299	Significance Level = 0,5308				
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = 0,0055)				
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>					

**Cuadro 52A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre rendimiento y diámetro polar en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>		
0,7434	0,5526	0,5106	3509,6346		
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>
y0-	22420910,050313215386,0393	-1,6966		0,0995	510432586,5601<
a	11415076,15126791993,7014	1,6807		0,10264592818567,0531<	
b-	1934785,88051162712,7459	-1,6640		0,10594612091370,1407<	
c	109361,4507 66298,1592	1,6495		0,1088	516887305,1216<
<b>Analysis of Variance:</b>					
Corrected for the mean of the observations:					
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Regression	3486787444,8772162262481,6257	13,1733	<0,0001		
Residual	32394161128,511612317535,2660				
Total	35880948573,388825169959,2397				
<b>Statistical Tests:</b>					
<b>PRESS</b>	492843668,0687				
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	1,7156 Failed				
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,9869)				
K-S Statistic = 0,0736	Significance Level = 0,9869				
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = 0,9218)				
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>					

**Cuadro 53A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre conductividad eléctrica y pH en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>		
0,6186	0,3826	0,3332	0,4929		
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>
y0	98,2929	40,6380	2,4187	0,0232	190319,8532<
a	-24,3205	10,6121	-2,2918	0,0306	766876,4138<
b	1,5271	0,6920	2,2069	0,0367	194113,4306<
<b>Analysis of Variance:</b>					
Corrected for the mean of the observations:					
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Regression	2	3,7646	1,8823	7,7473	0,0024
Residual	25	6,0741	0,2430		
Total	27	9,8387	0,3644		
<b>Statistical Tests:</b>					
<b>PRESS</b>	8,0237				
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	1,7522 Failed				
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,6895)				
K-S Statistic = 0,1313	Significance Level = 0,6895				
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = 0,1510)				
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>					

**Cuadro 54A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre conductividad eléctrica y sodio en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>		
0,9566	0,9150	0,9085	0,2036		
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>
y0	2,1354	0,7930	2,6928	0,0122	439,9012<
a	-0,3736	0,1437	-2,6006	0,0151	1874,7094<
b	0,0299	0,0064	4,6682	<0,0001	545,7306<
<b>Analysis of Variance:</b>					
Corrected for the mean of the observations:					
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Regression	2	11,6017	5,8009	139,9252	<0,0001
Residual	26	1,0779	0,0415		
Total	28	12,6796	0,4528		
<b>Statistical Tests:</b>					
<b>PRESS</b>	1,3637				
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	1,7759 Failed				
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,9981)				
K-S Statistic = 0,0704	Significance Level = 0,9981				
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = 0,0254)				
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>					

**Cuadro 55A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre conductividad eléctrica y calcio en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>		
0,9795	0,9594	0,9580	0,1360		
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>
y0	0,5898	0,0545	10,8184	<0,0001	4,8230<
a	0,3048	0,0118	25,7232	<0,0001	4,8230<
<b>Analysis of Variance:</b>					
Corrected for the mean of the observations:					
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Regression	1	12,2328	12,2328	661,6811	<0,0001
Residual	28	0,5176	0,0185		
Total	29	12,7504	0,4397		
<b>Statistical Tests:</b>					
<b>PRESS</b>	0,5789				
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	1,6642 Failed				
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,9985)				
K-S Statistic = 0,0682	Significance Level = 0,9985				
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = 0,6686)				
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>					

**Cuadro 56A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre conductividad eléctrica y magnesio en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>		
0,9783	0,9570	0,9555	0,1399		
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>
y0	0,6784	0,0530	12,7993	<0,0001	4,3079<
a	0,3652	0,0146	24,9757	<0,0001	4,3079<
<b>Analysis of Variance:</b>					
Corrected for the mean of the observations:					
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Regression	1	12,2027	12,2027	623,7857	<0,0001
Residual	28	0,5477	0,0196		
Total	29	12,7504	0,4397		
<b>Statistical Tests:</b>					
<b>PRESS</b>	0,6402				
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	1,6772 Failed				
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,8755)				
K-S Statistic = 0,1053	Significance Level = 0,8755				
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = 0,1672)				
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>					

**Cuadro 57A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre conductividad eléctrica y sulfato en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>		
0,6909	0,4773	0,4371	0,4826		
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>
y0	0,7619	0,3229	2,3595	0,0261	12,9848<
a	0,1970	0,0781	2,5211	0,0182	55,5979<
b	-0,0051	0,0036	-1,4100	0,1704	25,1788<
<b>Analysis of Variance:</b>					
Corrected for the mean of the observations:					
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Regression	2	5,5293	2,7646	11,8709	0,0002
Residual	26	6,0552	0,2329		
Total	28	11,5844	0,4137		
<b>Statistical Tests:</b>					
<b>PRESS</b>	7,5550				
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	1,9014 Failed				
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,1527)				
K-S Statistic = 0,2052	Significance Level = 0,1527				
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = 0,0845)				
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>					

**Cuadro 58A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre conductividad eléctrica y cloro en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>		
0,8285	0,6865	0,6614	0,3725		
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>
y0	1,6959	0,7156	2,3698	0,0258	103,3323<
a	-0,1088	0,1156	-0,9417	0,3554	397,9250<
b	0,0090	0,0043	2,0994	0,0460	121,0537<
<b>Analysis of Variance:</b>					
Corrected for the mean of the observations:					
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Regression	2	7,5956	3,7978	27,3679	<0,0001
Residual	25	3,4692	0,1388		
Total	27	11,0648	0,4098		
<b>Statistical Tests:</b>					
<b>PRESS</b>	4,4317				
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	2,1413 Failed				
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,1786)				
K-S Statistic = 0,2023	Significance Level = 0,1786				
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = 0,3412)				
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>					

**Cuadro 59A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre conductividad eléctrica y relación de absorción de sodio en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>			
0,7375	0,5439	0,4913	0,4729			
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>	
y0	138,6291	70,6658	1,9618	0,0606	669804,8875<	
a	-61,0506	33,4814	-1,8234	0,0798	5881011,8330<	
b	9,0462	5,2483	1,7237	0,0966	5986325,0522<	
c	-0,4461	0,2721	-1,6392	0,1132	705930,6776<	
<b>Analysis of Variance:</b>						
Corrected for the mean of the observations:						
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>	
Regression	3	6,9352	2,3117	10,3359	0,0001	
Residual	26	5,8152	0,2237			
Total	29	12,7504	0,4397			
<b>Statistical Tests:</b>						
<b>PRESS</b>	7,2696					
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	1,5326 Failed					
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,7746)					
K-S Statistic = 0,1177	Significance Level = 0,7746					
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = 0,0119)					
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>						

**Cuadro 60A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre conductividad eléctrica y porcentaje de sodio intercambiable en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>			
0,7012	0,4917	0,4540	0,4900			
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>	
y0	24,2211	6,8872	3,5168	0,0016	5927,9579<	
a	-5,5516	1,8257	-3,0408	0,0052	22902,4632<	
b	0,3361	0,1195	2,8124	0,0091	5730,9779<	
<b>Analysis of Variance:</b>						
Corrected for the mean of the observations:						
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>	
Regression	2	6,2690	3,1345	13,0576	0,0001	
Residual	27	6,4814	0,2401			
Total	29	12,7504	0,4397			
<b>Statistical Tests:</b>						
<b>PRESS</b>	7,6995					
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	1,6051 Failed					
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,7995)					
K-S Statistic = 0,1149	Significance Level = 0,7995					
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = 0,0073)					
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>						

**Cuadro 61A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre porcentaje de sodio intercambiable y calcio en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>			
0,5731	0,3285	0,2701	0,7574			
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>	
y0	8,8445	0,7431	11,9020	<0,0001	25,0263<	
a	-0,4480	0,3392	-1,3208	0,1996	87,5432<	
b	0,0177	0,0321	0,5524	0,5860	30,9708<	
<b>Analysis of Variance:</b>						
Corrected for the mean of the observations:						
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>	
Regression	2	6,4544	3,2272	5,6252	0,0103	
Residual	23	13,1952	0,5737			
Total	25	19,6496	0,7860			
<b>Statistical Tests:</b>						
<b>PRESS</b>	15,8988					
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	1,5194 Failed					
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,7871)					
K-S Statistic = 0,1246	Significance Level = 0,7871					
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = <0,0001)					
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>						

**Cuadro 62A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre porcentaje de sodio intercambiable y magnesio en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>			
0,6441	0,4148	0,3680	0,7288			
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>	
y0	8,9462	0,5716	15,6510	<0,0001	17,2223<	
a	-0,6663	0,3240	-2,0567	0,0503	65,6887<	
b	0,0398	0,0376	1,0598	0,2994	26,0970<	
<b>Analysis of Variance:</b>						
Corrected for the mean of the observations:						
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>	
Regression	2	9,4142	4,7071	8,8613	0,0012	
Residual	25	13,2800	0,5312			
Total	27	22,6943	0,8405			
<b>Statistical Tests:</b>						
<b>PRESS</b>	15,7970					
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	1,5772 Failed					
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,9717)					
K-S Statistic = 0,0896	Significance Level = 0,9717					
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = <0,0001)					
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>						

**Cuadro 63A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre relación de absorción de sodio y calcio en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>		
0,6201	0,3846	0,3311	0,5987		
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>
y0	7,6275	0,5874	12,9859	<0,0001	25,0263<
a	-0,4513	0,2681	-1,6832	0,1059	87,5431<
b	0,0211	0,0254	0,8301	0,4150	30,9708<
<b>Analysis of Variance:</b>					
Corrected for the mean of the observations:					
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Regression	2	5,1516	2,5758	7,1865	0,0038
Residual	23	8,2438	0,3584		
Total	25	13,3954	0,5358		
<b>Statistical Tests:</b>					
<b>PRESS</b>	9,9753				
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	1,6528 Failed				
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,6690)				
K-S Statistic = 0,1384	Significance Level = 0,6690				
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = <0,0001)				
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>					

**Cuadro 64A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre relación de absorción de sodio y magnesio en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>		
0,6790	0,4611	0,4180	0,5760		
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>
y0	7,6539	0,4517	16,9444	<0,0001	17,2223<
a	-0,6238	0,2560	-2,4368	0,0223	65,6887<
b	0,0404	0,0297	1,3623	0,1852	26,0970<
<b>Analysis of Variance:</b>					
Corrected for the mean of the observations:					
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Regression	2	7,0955	3,5477	10,6949	0,0004
Residual	25	8,2931	0,3317		
Total	27	15,3886	0,5699		
<b>Statistical Tests:</b>					
<b>PRESS</b>	9,8454				
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	1,6578 Failed				
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,9611)				
K-S Statistic = 0,0929	Significance Level = 0,9611				
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = <0,0001)				
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>					



**Cuadro 65A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre sodio y cloro en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>		
0,7319	0,5357	0,5172	1,4564		
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>
y0	6,5182	0,8752	7,4478	<0,0001	10,1109<
a	0,3970	0,0720	5,5121	<0,0001	10,1109<
<b>Analysis of Variance:</b>					
Corrected for the mean of the observations:					
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Regression	1	61,1893	61,1893	28,8480	<0,0001
Residual	25	53,0275	2,1211		
Total	26	114,2168	4,3930		
<b>Statistical Tests:</b>					
<b>PRESS</b>	61,6716				
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	1,8744 Failed				
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,7363)				
K-S Statistic = 0,1283	Significance Level = 0,7363				
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = 0,0420)				
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>					

**Cuadro 66A. Salida de Sigmaplot con resultados de análisis de regresión entre calcio y cloro en ensayo de cebolla, Río Verde. Santa Elena, 2010**

<b>R</b>	<b>Rsqr</b>	<b>Adj Rsqr</b>	<b>Standard Error of Estimate</b>		
0,8600	0,7397	0,7160	0,9801		
	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>
y0	5,5229	1,8828	2,9333	0,0077	103,3323<
a	-0,7390	0,3040	-2,4306	0,0237	397,9250<
b	0,0454	0,0113	4,0086	0,0006	121,0537<
<b>Analysis of Variance:</b>					
Corrected for the mean of the observations:					
	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Regression	2	60,0407	30,0204	31,2528	<0,0001
Residual	22	21,1325	0,9606		
Total	24	81,1732	3,3822		
<b>Statistical Tests:</b>					
<b>PRESS</b>	26,7099				
<b>Durbin-Watson Statistic</b>	2,0224 Failed				
<b>Normality Test</b>	Passed (P = 0,2143)				
K-S Statistic = 0,2055	Significance Level = 0,2143				
<b>Constant Variance Test</b>	Passed (P = 0,7557)				
<b>Power of performed test with alpha = &lt;0,0001: 0,0000</b>					

**Cuadro 67A. Significancia estadística de variables agronómicas de cebolla en el primer ensayo de invernadero para los suelos de Río Verde y El Azúcar, Santa Elena, 2009**

Fuentes de variación	G. L.	Río Verde					El Azúcar				
		AP	NH	HAS	PA	PB	AP	NH	HAS	PA	PB
Total	99										
Tratamientos	24	N.S.	N.S.	**	**	*	**	*	**	**	**
Entre grupos	2	N.S.	N.S.	**	**	**	*	*	**	**	**
Grupo orgánico	8	N.S.	-	**	**	N.S.	**	N.S.	N.S.	**	**
Enmendantes orgánicos	2	N.S.	-	*	**	N.S.	**	N.S.	N.S.	**	**
Dosis enmendantes orgánicos	2	N.S.	-	N.S.	N.S.	N.S.	**	N.S.	N.S.	**	N.S.
EO x dosis	4	N.S.	-	*	N.S.	N.S.	*	N.S.	N.S.	*	N.S.
Grupo químico	11	N.S.	N.S.	N.S.	*	N.S.	**	N.S.	N.S.	**	**
Enmendantes químicos	3	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Dosis enmendantes químicos	2	N.S.	N.S.	N.S.	*	N.S.	N.S.	N.S.	*	N.S.	N.S.
EQ x dosis	6	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	**	N.S.	N.S.	**	**
Grupo testigos	3	N.S.	-	**	N.S.	N.S.	N.S.	*	**	**	**
Error experimental	75										
Promedio general		17,86 cm	2,997 unid	70,97 %	1,69 g	0,81 g	26,68 cm	3,28 unid.	45,80 %	2,18 g	1,42 g
C. V. (%)		10,58	1,00	16,76	34,18	24,92	8,32	8,55	20,41	9,91	25,61

\* = Significativo ( $\alpha \geq 0.05$ ); \*\* = Altamente significativo ( $\alpha \geq 0.01$ ); N.S.= No significativo.

AP = Altura de planta NH = Número de hojas HAS = Porcentaje de hojas afectadas por salinidad PA = Peso aéreo PB = Peso del bulbo.

**Cuadro 68A. Significancia estadística de variables agronómicas de cebolla en el primer ensayo de invernadero para los suelos de Manglaralto y Daular, Santa Elena, 2009**

Fuentes de variación	G. L.	Manglaralto					Daular				
		AP	NH	HAS	PA	PB	AP	NH	HAS	PA	PB
Total	99										
Tratamientos	24	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Entre grupos	2	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Grupo orgánico	8	**	**	**	**	*	N.S.	**	**	*	-
Enmendantes orgánicos	2	**	**	**	**	**	N.S.	**	**	**	-
Dosis enmendantes orgánicos	2	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	**	N.S.	N.S.	-
EO x dosis	4	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*	*	N.S.	-
Grupo químico	11	N.S.	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	-
Enmendantes químicos	3	N.S.	**	N.S.	*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	-
Dosis enmendantes químicos	2	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	-
EQ x dosis	6	N.S.	*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	-
Grupo testigos	3	N.S.	N.S.	**	**	N.S.	**	N.S.	**	**	**
Error experimental	75										
Promedio general		30,54 cm	3,56 unid.	34,27 %	6,26 g	2,76 g	22,55cm	2,89 unid.	62,16 %	2,08 g	0,78 g
C. V. (%)		9,26	7,54	30,93	16,31	8,51	32,80	7,41	23,12	37,39	5,80

\* = Significativo ( $\alpha \geq 0.05$ ); \*\* = Altamente significativo ( $\alpha \geq 0.01$ ); N.S.= No significativo.

AP = Altura de planta NH = Número de hojas HAS = Porcentaje de hojas afectadas por salinidad PA = Peso aéreo PB = Peso del bulbo.

**Cuadro 69A. Significancia estadística de variables agronómicas de cebolla en el segundo ensayo de invernadero para los suelos Río Verde y El Azúcar, Santa Elena, 2009**

Fuente de Variación	G. L.	Río Verde				El Azúcar			
		AP*	NH*	HAS*	PA*	AP*	NH*	HAS*	PA*
Total	99								
Tratamientos	24	**	**	**	**	**	**	**	**
Entre grupos	2	**	**	**	N.S.	**	N.S.	**	**
Grupo orgánico	8	**	**	*	**	N.S.	**	*	N.S.
Enmendantes orgánicos	2	**	*	**	**	*	**	**	N.S.
Dosis enmendantes orgánicos	2	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
EO x dosis	4	*	**	N.S.	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Grupo químico	11	N.S.	N.S.	N.S.	**	N.S.	N.S.	*	**
Enmendantes químicos	3	N.S.	N.S.	N.S.	*	N.S.	N.S.	N.S.	**
Dosis enmendantes químicos	2	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
EQ x dosis	6	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	**	N.S.
Grupo testigos	3	*	N.S.	**	N.S.	*	*	N.S.	**
Error experimental	75								
Promedio general		22,05 cm	3,05 unid.	26,36 %	3,36 g	17,18 cm	2,73 unid.	30,62 %	1,83 g
C. V. (%)		12,49	8,22	35,52	26,47	11,38	11,15	27,02	23,94

\* = Significativo ( $\alpha \geq 0.05$ ); \*\* = Altamente significativo ( $\alpha \geq 0.01$ ); N.S.= No significativo.

AP = Altura de planta NH = Número de hojas HAS = Porcentaje de hojas afectadas por salinidad PA = Peso aéreo.

**Cuadro 70A. Significancia estadística de variables agronómicas de cebolla en el segundo ensayo de invernadero para los suelos Manglaralto y Daular, Santa Elena, 2009**

Fuente de Variación	G. L.	Manglaralto				Daular			
		AP*	NH*	HAS*	PA*	AP*	NH*	HAS*	PA*
Total	99								
Tratamientos	24	**	N.S.	**	**	**	N.S.	N.S.	**
Entre grupos	2	**	N.S.	**	**	**	N.S.	**	**
Grupo orgánico	8	*	N.S.	N.S.	**	*	N.S.	N.S.	N.S.
Enmendantes orgánicos	2	*	N.S.	*	**	**	N.S.	**	**
Dosis enmendantes orgánicos	2	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
EO x dosis	4	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Grupo químico	11	**	N.S.	*	**	*	N.S.	N.S.	N.S.
Enmendantes químicos	3	**	N.S.	N.S.	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Dosis enmendantes químicos	2	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
EQ x dosis	6	*	N.S.	*	N.S.	*	N.S.	N.S.	N.S.
Grupo testigos	3	*	N.S.	**	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Error experimental	75								
Promedio general		24,58 cm	3,08 unid.	32,31 %	3,75 g	22,46 cm	3,04 unid.	35,99 %	3,6 g
C. V. (%)		8,88	23,04	17,72	15,71	7,76	5,24	20,52	19,54

\* = Significativo ( $\alpha \geq 0.05$ ); \*\* = Altamente significativo ( $\alpha \geq 0.01$ ); N.S.= No significativo.

AP = Altura de planta NH = Número de hojas HAS = Porcentaje de hojas afectadas por salinidad PA = Peso aéreo

**Cuadro 71A. Significancia estadística de variables agronómicas y rendimiento del experimento “Efecto de enmiendas de origen químico y orgánico en condición de salinidad del agua de riego para incrementar el rendimiento de cebolla (*Allium cepa* L.)”, fase de campo, Río Verde, Santa Elena, 2010**

Fuentes de variación	G. L.	AP	NH	HAS	PA	PB	DE	DP	REND
Total	39								
Tratamientos	9	N.S.	N.S.	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Repeticiones	3	N.S.	N.S.	*	N.S.	N.S.	N.S.	**	N.S.
Entre grupos	2	N.S.	N.S.	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Grupo orgánico	1	N.S.	N.S.	*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Dosis enmendantes orgánicas	1	N.S.	N.S.	*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Grupo químico	4	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Enmendantes químicos	4	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Grupo testigos	2	N.S.	**	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
Error experimental	27								
Promedio general:		52,98 cm	8,48 unid.	4,83 %	24,58 g	114,93 g	6,21 cm	5,82 cm	37544,98 kg/ha
C. V. (%):		7,76	7,62	15,49	24,85	13,56	5,51	3,65	13,56

\* = Significativo ( $\alpha \geq 0.05$ ); \*\* = Altamente significativo ( $\alpha \geq 0.01$ ); N.S.= No significativo.

AP = Altura de planta NH = Número de hojas HAS = Porcentaje de hojas afectadas por salinidad PA = Peso aéreo PB = Peso del bulbo DE = Diámetro ecuatorial DP = Diámetro polar REND = Rendimiento.

**Cuadro 72A. Programación SAS para análisis de varianza general y grupos (experimento en invernadero).**

```

DATA CEBINV;
INPUT TRAT$ REP APR NHR HASR PAR PBR APM NHM HASM PAM PBM APA NHA HASA PAA PBA APD
NHD HASD PAD PBD;
CARDS;
TSS 1 17,3 3,0 0,0 1,6 0,7 32,3 3,0 8,3 9,1 2,9 29,7 3,0 0,0 2,6 2,04 24,7 3,0 6,7 8,5 2,0
TSS 2 19,7 3,0 33,0 2,3 1,1 32,3 3,7 0,0 9,7 3,4 29,3 3,3 0,0 2,6 2,35 22,3 3,0 8,3 6,5 2,0
TSS 3 19,7 3,0 22,0 2,7 1,1 33,0 3,7 11,0 8,6 3,3 31,3 4,0 0,0 2,7 2,37 23,0 3,0 0,0 5,7 1,6
TSS 4 18,9 3,0 18,3 2,2 1,0 32,6 3,4 6,4 9,1 3,2 30,1 3,4 0,0 2,6 2,26 23,3 3,0 5,0 6,9 1,9
TCS 1 15,7 3,0 33,0 1,6 0,7 28,7 3,0 19,3 7,3 3,1 27,3 3,0 44,0 2,4 2,14 19,7 3,0 16,7 4,6 1,8
TCS 2 17,0 3,0 49,7 2,1 0,7 31,0 3,3 16,7 7,5 2,6 28,3 3,3 55,0 2,5 2,24 78,0 3,0 36,0 5,1 1,5
TCS 3 18,7 3,0 33,0 2,1 0,7 34,3 3,7 31,7 8,8 3,2 24,7 3,0 33,0 2,6 2,29 23,0 3,0 33,3 4,6 1,6
TCS 4 17,1 3,0 38,6 1,9 0,7 31,3 3,3 22,6 7,9 3,0 26,8 3,1 44,0 2,5 2,23 40,2 3,0 28,7 4,8 1,6
AC 1 21,7 3,0 49,7 2,2 0,7 33,0 3,3 27,7 9,0 2,8 29,0 3,0 33,3 3,1 2,58 70,0 2,7 100,0 1,0 0,7
AC 2 17,3 3,0 49,7 3,3 1,5 32,3 3,3 25,0 12,1 3,4 25,7 3,3 27,7 2,7 2,09 24,7 3,0 30,3 3,0 0,7
AC 3 18,7 3,0 100,0 2,1 0,7 31,7 3,3 30,3 9,1 3,4 30,3 3,3 43,7 2,6 2,12 17,0 2,7 36,0 3,3 0,7
AC 4 19,2 3,0 66,4 2,5 1,0 32,3 3,3 27,7 10,1 3,2 28,3 3,2 34,9 2,8 2,28 37,2 2,8 55,4 2,4 0,7
S 1 15,0 3,0 77,7 4,5 0,7 32,3 3,3 27,7 6,9 3,1 29,0 3,7 46,3 2,4 1,75 23,3 3,0 66,0 2,0 0,7
S 2 18,3 3,0 100,0 1,2 0,7 32,7 3,3 33,3 5,4 2,8 27,0 3,7 49,7 1,6 0,71 22,0 3,0 60,7 2,5 0,7
S 3 20,3 3,0 100,0 1,2 0,7 31,0 3,7 30,3 7,0 3,2 25,7 3,7 69,0 2,3 1,56 22,3 3,0 83,0 1,0 0,7
S 4 17,9 3,0 92,6 2,3 0,7 32,0 3,4 30,4 6,4 3,0 27,2 3,7 55,0 2,1 1,41 22,6 3,0 69,9 1,8 0,7
HUM3 1 20,7 3,0 77,3 2,2 1,0 30,0 3,0 33,0 3,8 2,2 24,7 3,0 50,0 2,0 0,71 22,0 3,0 66,0 2,4 0,7
HUM3 2 22,0 3,0 58,0 3,0 1,4 28,3 3,7 25,0 7,6 3,0 29,0 3,7 49,7 2,7 2,32 21,7 3,0 50,0 1,5 0,7
HUM3 3 18,3 3,0 66,0 2,0 0,7 32,7 4,0 30,3 5,7 2,5 28,7 3,0 55,3 2,6 1,57 25,0 3,0 66,0 2,7 0,7
HUM3 4 17,0 3,0 60,7 1,3 0,7 33,7 4,0 27,7 7,0 2,9 30,3 3,3 33,0 1,8 1,55 25,7 3,0 60,7 2,7 0,7
HUM6 1 20,3 3,0 83,3 2,2 0,7 29,3 3,7 33,0 5,8 2,4 31,0 3,3 47,0 2,5 2,24 24,7 3,0 55,3 1,8 0,7
HUM6 2 17,0 3,0 50,0 1,9 0,7 30,3 3,7 27,7 6,3 2,5 29,7 3,0 41,7 1,8 1,26 23,3 3,0 55,3 2,3 0,7

```



```

C250 4 17,3 2,7 100,0 1,1 0,7 30,0 3,7 33,0 5,9 3,0 30,0 3,0 55,3 2,3 1,40 22,0 3,0 72,0 1,2 0,7
C500 1 18,0 3,0 72,0 1,6 0,7 33,3 4,0 33,0 6,3 2,9 29,7 3,0 38,7 2,4 1,74 25,7 3,0 61,0 3,5 0,7
C500 2 19,7 3,0 63,7 4,1 1,6 33,7 4,0 27,7 7,9 3,1 31,7 3,7 41,3 2,4 1,75 19,7 3,0 38,7 1,9 0,7
C500 3 19,3 3,0 77,3 2,4 1,1 32,3 4,0 27,7 6,5 2,9 32,3 3,0 25,0 2,7 1,41 22,0 3,0 30,3 3,2 0,7
C500 4 18,0 3,0 69,0 2,0 0,7 31,7 4,0 27,7 6,3 2,5 27,3 3,0 44,0 2,3 1,63 21,0 3,0 61,0 2,1 0,7
C750 1 16,0 3,0 77,3 2,8 1,4 31,7 4,0 36,0 5,9 2,8 25,7 3,0 36,0 2,2 1,45 20,7 3,0 55,3 2,2 0,7
C750 2 17,0 3,0 69,0 1,9 0,7 32,7 4,0 33,3 6,1 2,8 24,7 3,3 44,0 1,9 1,13 20,7 3,0 47,0 2,8 0,7
C750 3 13,7 3,0 63,7 2,8 1,1 32,7 4,0 33,3 7,0 2,6 24,0 3,3 47,0 2,3 1,44 21,3 3,0 77,7 1,4 0,7
C750 4 18,0 3,0 80,3 1,9 0,7 32,7 4,0 58,3 5,5 2,8 20,7 3,0 50,0 1,7 1,13 22,7 3,0 66,3 2,4 0,7
M1 1 16,7 3,0 77,3 1,5 0,7 33,3 3,7 32,7 6,7 2,5 26,0 3,0 66,7 1,7 1,17 24,3 3,0 60,7 3,5 0,7
M1 2 16,0 3,0 72,0 1,3 1,0 32,7 3,7 33,0 7,2 3,2 27,7 3,3 36,0 2,1 0,71 21,3 3,0 52,3 0,7 0,7
M1 3 15,7 3,0 77,3 1,1 0,7 33,3 4,0 36,0 7,8 3,2 27,0 3,0 49,7 2,0 0,71 20,3 3,0 83,3 1,6 0,7
M1 4 18,3 3,0 66,7 2,0 1,1 34,3 4,0 27,7 8,5 3,2 24,3 3,3 55,0 2,3 1,52 25,0 3,3 72,0 3,0 0,7
M2 1 15,7 3,0 66,0 1,2 0,7 33,7 4,0 33,3 6,8 2,8 21,7 3,0 49,7 1,9 0,71 22,0 3,0 62,5 1,4 0,7
M2 2 20,7 3,0 72,0 1,3 0,7 33,3 3,7 38,7 7,1 2,6 22,3 3,0 38,7 2,1 1,47 22,3 3,0 63,7 2,1 0,7
M2 3 14,3 3,0 63,7 0,9 0,7 33,0 3,7 30,3 7,1 2,9 22,7 3,0 60,7 1,6 0,71 20,3 3,3 55,3 1,5 0,7
M2 4 20,3 3,0 72,0 1,8 0,7 34,3 4,0 33,0 6,6 3,1 28,3 3,3 60,7 2,0 1,29 20,7 3,0 72,0 1,5 0,7
M3 1 18,3 3,0 66,0 2,0 0,7 35,0 4,0 30,3 8,5 3,3 28,3 3,3 49,7 2,3 1,83 26,0 3,3 55,3 3,5 0,7
M3 2 17,3 3,0 66,7 1,9 1,1 31,7 3,7 33,0 7,0 3,1 28,3 3,3 33,3 2,5 1,94 25,3 3,7 55,3 2,6 0,7
M3 3 21,0 3,0 66,0 3,0 1,0 31,7 4,0 26,0 6,3 2,7 27,7 3,7 36,0 2,6 2,05 19,7 3,0 55,3 0,8 0,7
M3 4 14,7 3,0 49,5 2,5 1,0 33,7 3,7 25,0 7,7 3,0 25,0 3,0 36,0 2,2 1,56 22,3 3,3 66,0 2,6 0,7
PROC PRINT;
PROC GLM;
CLASS TRAT REP;
MODEL APR NHR HASR PAR PBR APM NHM HASM PAM PBM APA NHA HASA PAA PBA APD NHD HASD
PAD PBD=TRAT;
MEANS TRAT/TUKEY;
RUN;

```

**Cuadro 73A. Programación SAS para análisis de varianza grupo orgánico (experimento en invernadero).**

```

DATA INV1ORG;
INPUT TRAT$ E D REP APR NHR HASR PAR PBR APM NHM HASM PAM PBM APA NHA HASA PAA PBA APD
NHD HASD PAD PBD;
CARDS;
HUM3 1 1 1 20,7 3,0 77,3 2,2 1,0 30,0 3,0 33,0 3,8 2,2 24,7 3,0 50,0 2,0 0,71 22,0 3,0 66,0 2,4 0,7
HUM3 1 1 2 22,0 3,0 58,0 3,0 1,4 28,3 3,7 25,0 7,6 3,0 29,0 3,7 49,7 2,7 2,32 21,7 3,0 50,0 1,5 0,7
HUM3 1 1 3 18,3 3,0 66,0 2,0 0,7 32,7 4,0 30,3 5,7 2,5 28,7 3,0 55,3 2,6 1,57 25,0 3,0 66,0 2,7 0,7
HUM3 1 1 4 17,0 3,0 60,7 1,3 0,7 33,7 4,0 27,7 7,0 2,9 30,3 3,3 33,0 1,8 1,55 25,7 3,0 60,7 2,7 0,7
HUM6 1 2 1 20,3 3,0 83,3 2,2 0,7 29,3 3,7 33,0 5,8 2,4 31,0 3,3 47,0 2,5 2,24 24,7 3,0 55,3 1,8 0,7
HUM6 1 2 2 17,0 3,0 50,0 1,9 0,7 30,3 3,7 27,7 6,3 2,5 29,7 3,0 41,7 1,8 1,26 23,3 3,0 55,3 2,3 0,7
HUM6 1 2 3 15,7 3,0 55,3 1,5 0,7 32,7 4,0 27,7 7,2 2,9 29,0 3,3 41,7 2,4 1,98 22,7 3,0 58,3 2,7 0,7
HUM6 1 2 4 18,3 3,0 88,7 1,0 0,7 32,7 4,0 27,7 7,8 3,2 30,3 3,7 60,7 2,4 2,28 21,3 3,0 55,3 1,3 0,7
HUM9 1 3 1 19,3 3,0 77,3 1,6 0,7 29,7 4,0 41,3 4,2 2,5 27,7 3,7 46,3 2,3 0,71 25,0 3,0 100,0 0,9 0,7
HUM9 1 3 2 21,0 3,0 88,7 2,0 0,7 29,0 3,7 30,3 6,3 2,5 30,0 3,0 44,3 2,4 1,89 23,7 3,0 55,0 2,3 0,7
HUM9 1 3 3 18,3 3,0 66,0 2,0 0,7 30,3 3,3 30,3 6,7 3,0 29,0 3,3 63,7 2,3 1,43 25,7 3,0 66,3 2,0 0,7
HUM9 1 3 4 18,7 3,0 66,0 2,1 0,7 29,3 3,0 27,7 5,3 2,5 29,7 3,7 58,0 2,5 1,37 20,0 3,0 77,3 0,5 0,7
H4 2 1 1 18,3 3,0 83,3 0,8 0,7 15,7 3,0 55,3 1,6 2,2 22,0 3,3 60,7 1,7 1,08 14,3 2,0 66,7 0,3 0,7
H4 2 1 2 15,7 3,0 66,7 0,5 0,7 31,7 3,3 33,0 3,8 2,2 23,3 3,0 66,5 1,3 1,24 20,3 3,0 61,0 1,9 0,7
H4 2 1 3 16,7 3,0 100,0 0,3 0,7 22,0 3,0 44,3 2,0 2,2 24,3 3,3 55,3 1,9 1,18 16,0 2,0 83,3 0,7 0,7
H4 2 1 4 14,0 3,0 50,0 0,2 0,7 27,7 3,3 41,3 3,7 2,7 23,0 3,3 61,0 1,7 1,08 16,0 2,0 61,0 1,5 0,7
H8 2 2 1 18,0 3,0 88,7 0,8 0,7 33,0 4,0 16,7 7,0 2,2 23,0 3,3 69,0 1,6 1,22 18,7 2,0 100,0 1,2 0,7
H8 2 2 2 18,3 3,0 72,0 0,7 0,7 22,3 3,0 33,0 3,3 2,2 23,0 3,0 49,7 1,5 1,08 12,3 2,3 83,3 0,2 0,7

```



```

H8  2  2  3  15,7  3,0  83,3  0,6  0,7  17,7  3,0  100,0  1,3  2,2  20,0  3,0  44,3  1,7  1,33  19,3  2,0  72,0  1,6  0,7
H8  2  2  4  15,3  3,0  100,0  0,2  0,7  17,3  3,0  88,7  1,1  2,2  24,3  3,0  44,3  2,0  1,24  15,3  2,0  100,0  0,1  0,7
H12 2  3  1  19,3  3,0  83,3  0,5  0,7  30,3  3,7  55,0  4,2  2,5  21,7  3,0  55,3  1,6  1,45  16,3  2,7  66,5  0,5  0,7
H12 2  3  2  17,0  3,0  88,7  0,6  0,7  25,7  3,0  41,3  5,7  2,6  28,7  3,0  55,3  1,8  1,22  18,3  3,0  66,3  0,6  0,7
H12 2  3  3  18,3  3,0  83,3  1,2  0,7  21,3  3,0  66,7  3,4  2,2  26,3  3,3  60,7  1,9  1,24  19,3  3,0  77,7  0,9  0,7
H12 2  3  4  15,0  3,0  50,0  0,9  0,7  17,7  3,3  75,0  3,2  2,2  31,0  4,0  55,0  1,9  1,30  15,3  2,0  44,0  1,3  0,7
F2  3  1  1  19,0  3,0  100,0  0,5  0,7  31,3  3,7  49,7  4,4  2,7  19,3  3,7  55,0  1,3  0,71  18,3  3,0  100,0  0,7  0,7
F2  3  1  2  16,7  3,0  100,0  0,6  0,7  30,3  3,3  38,7  5,1  2,5  23,7  3,7  72,0  1,8  0,71  20,7  2,0  77,7  1,7  0,7
F2  3  1  3  18,0  3,0  100,0  0,4  0,7  20,0  3,0  55,3  3,7  2,5  18,7  3,0  55,3  1,6  0,71  18,3  3,0  77,7  0,9  0,7
F2  3  1  4  14,3  3,0  100,0  0,1  0,7  23,3  3,0  57,3  3,3  2,2  25,7  3,0  38,7  1,8  0,71  13,7  3,0  100,0  0,8  0,7
F4  3  2  1  21,3  3,0  88,7  1,3  0,7  29,3  3,0  52,3  4,4  2,2  27,3  3,3  49,7  2,2  0,71  18,7  3,0  77,7  1,2  0,7
F4  3  2  2  17,7  3,0  88,7  1,4  0,7  31,0  3,3  44,0  4,5  2,6  24,0  3,0  49,7  2,0  0,71  16,7  2,3  66,3  0,8  0,7
F4  3  2  3  18,0  3,0  72,0  2,1  0,7  26,0  3,0  33,0  4,4  2,8  22,3  4,0  55,0  2,0  1,49  13,0  2,0  100,0  0,3  0,7
F4  3  2  4  16,7  3,0  66,0  1,8  0,7  31,0  3,0  49,7  5,2  2,6  25,7  3,7  66,0  2,2  1,32  17,7  2,0  83,3  1,0  0,7
F6  3  3  1  16,7  3,0  66,0  1,2  0,7  29,3  3,0  30,3  4,6  2,2  22,7  3,0  50,0  2,2  0,71  13,0  3,0  50,0  0,7  0,7
F6  3  3  2  18,7  3,0  66,7  0,9  0,7  30,3  3,0  50,0  5,5  2,8  30,7  4,0  41,7  2,6  1,83  16,0  3,0  100,0  0,3  0,7
F6  3  3  3  19,7  3,0  83,3  1,2  0,7  32,7  3,7  38,7  4,7  2,2  29,7  3,7  49,7  2,4  1,41  20,3  3,0  83,0  0,2  0,7
F6  3  3  4  18,7  3,0  66,7  1,3  0,7  31,0  3,7  36,0  3,7  2,5  31,3  4,0  72,0  2,3  1,76  16,3  3,0  100,0  0,4  0,7

```

```

PROC PRINT;
PROC GLM;
CLASS TRAT E D REP;
MODEL APR NHR HASR PAR PBR APM NHM HASM PAM PBM APA NHA HASA PAA PBA APD NHD HASD
PAD PBD=E D E*D;
MEANS E D E*D/TUKEY;
RUN;

```

**Cuadro 74A. Programación SAS para análisis de varianza grupo químico (experimento en invernadero).**

```

DATA INV1QUI;
INPUT TRAT$ E D REP APR NHR HASR PAR PBR APM NHM HASM PAM PBM APA NHA HASA PAA PBA APD
NHD HASD PAD PBD;
CARDS;

```

```

K2  1  1  1  15,3  3,0  66,7  1,1  0,7  30,3  3,3  36,0  5,0  2,8  31,0  3,7  38,7  2,3  1,74  22,0  3,0  44,0  1,3  0,7
K2  1  1  2  19,3  3,0  69,0  2,0  0,7  34,3  3,7  33,0  6,4  2,9  30,3  3,3  50,0  2,6  1,93  19,7  3,0  61,0  1,9  0,7
K2  1  1  3  19,3  3,0  60,7  1,8  0,7  31,7  3,3  30,3  6,1  3,0  29,3  3,7  36,0  2,4  1,41  24,3  3,0  44,3  2,4  0,7
K2  1  1  4  16,7  3,0  69,0  1,5  0,7  30,7  3,3  26,0  5,1  2,6  26,3  3,0  55,0  2,1  1,32  23,3  3,0  55,3  2,4  0,7
K4  1  2  1  13,3  3,0  100,0  2,0  1,1  31,0  3,0  30,3  4,6  2,5  24,7  3,0  49,7  1,7  0,71  23,7  3,0  83,3  2,2  0,7
K4  1  2  2  18,0  3,0  66,0  0,9  0,7  32,0  3,7  27,7  6,2  2,9  24,3  3,0  49,7  2,3  2,02  19,3  3,0  100,0  0,9  0,7
K4  1  2  3  17,3  3,0  88,7  1,0  0,7  31,3  3,7  30,3  7,0  2,7  28,0  3,0  49,7  2,1  0,71  21,3  3,0  44,3  2,7  0,7
K4  1  2  4  15,3  3,0  77,3  2,1  1,1  32,3  3,7  50,0  6,6  2,5  25,3  3,0  44,0  2,0  0,71  23,7  3,0  61,0  2,4  0,7
K6  1  3  1  18,0  3,0  72,0  2,3  0,7  32,3  3,7  27,7  7,2  3,0  27,0  3,7  38,7  2,0  0,71  24,7  3,0  36,0  3,1  0,7
K6  1  3  2  17,7  3,0  66,7  2,1  0,7  32,0  3,7  33,3  6,3  2,8  27,3  3,7  44,0  1,6  0,71  22,3  3,0  66,7  1,2  0,7
K6  1  3  3  19,7  3,0  69,0  1,7  0,7  30,0  3,7  23,3  7,1  3,0  25,0  3,3  36,0  2,1  0,71  24,7  3,0  49,7  2,9  0,7
K6  1  3  4  18,7  3,0  66,0  1,9  0,7  29,3  3,0  30,3  6,7  2,9  27,0  3,3  44,3  1,8  1,18  23,3  3,0  44,0  3,1  0,7
Y250 2  1  1  19,3  3,0  88,7  1,3  0,7  33,0  4,0  26,0  7,5  2,8  23,3  3,0  44,3  2,2  0,71  18,7  3,0  66,0  1,2  0,7
Y250 2  1  2  19,7  3,0  66,0  2,2  1,3  32,3  4,0  36,0  6,7  3,0  27,7  3,0  49,7  2,2  1,24  24,3  3,0  69,0  2,2  0,7
Y250 2  1  3  21,0  3,0  77,3  2,1  0,7  31,3  4,0  32,7  6,4  2,7  25,0  3,0  55,0  2,3  2,04  21,0  3,0  61,0  1,2  0,7
Y250 2  1  4  17,0  3,0  88,7  1,3  0,7  32,7  4,0  47,0  6,9  2,6  23,7  3,0  27,7  2,1  0,71  26,0  3,0  55,3  3,5  0,7
Y500 2  2  1  17,7  3,0  69,0  2,2  0,7  33,3  4,0  27,7  7,1  2,9  24,0  3,0  50,0  2,1  0,71  23,0  2,7  50,0  2,4  0,7

```

Y500	2	2	2	20,7	3,0	77,3	2,7	1,4	34,3	4,0	41,7	8,1	2,6	28,0	3,0	60,7	2,2	1,54	22,7	3,0	66,0	2,7	0,7
Y500	2	2	3	19,3	3,0	77,7	2,5	1,4	34,0	4,0	33,3	7,1	2,8	24,7	3,3	41,3	2,4	1,64	21,7	3,0	83,3	1,1	0,7
Y500	2	2	4	17,3	3,0	83,3	0,9	0,7	31,7	3,7	23,3	7,8	2,8	18,7	3,3	23,3	2,3	1,83	19,7	2,7	100,0	0,7	0,7
Y750	2	3	1	18,0	3,0	50,0	2,2	1,0	29,0	3,3	27,7	6,3	2,6	27,7	3,3	33,0	2,6	1,60	21,3	3,0	55,0	1,7	0,7
Y750	2	3	2	21,3	3,0	66,0	2,0	1,1	30,3	3,3	30,3	7,5	3,1	31,3	3,3	30,3	2,3	1,53	22,7	3,0	49,7	2,1	0,7
Y750	2	3	3	15,0	3,0	50,0	2,7	1,3	32,3	3,7	25,0	8,1	3,2	28,3	3,0	32,7	2,4	1,24	24,7	3,0	66,0	3,2	0,7
Y750	2	3	4	13,7	3,0	75,0	1,2	0,7	30,3	3,3	27,7	5,5	2,7	28,0	3,7	41,3	2,4	1,55	23,0	3,0	55,0	1,5	0,7
C250	3	1	1	18,0	3,0	72,0	1,8	0,7	30,7	3,7	25,0	6,7	2,7	28,3	3,0	57,3	2,3	1,35	23,3	3,0	60,7	1,6	0,7
C250	3	1	2	18,3	3,0	72,0	1,8	0,7	29,7	3,7	30,3	6,6	2,8	28,0	3,0	30,3	2,3	1,18	22,7	3,0	72,0	1,4	0,7
C250	3	1	3	19,0	3,0	77,3	1,4	0,7	32,0	3,7	30,3	7,4	2,9	30,0	3,3	55,3	2,2	1,44	24,3	3,0	55,0	3,1	0,7
C250	3	1	4	17,3	2,7	100,0	1,1	0,7	30,0	3,7	33,0	5,9	3,0	30,0	3,0	55,3	2,3	1,40	22,0	3,0	72,0	1,2	0,7
C500	3	2	1	18,0	3,0	72,0	1,6	0,7	33,3	4,0	33,0	6,3	2,9	29,7	3,0	38,7	2,4	1,74	25,7	3,0	61,0	3,5	0,7
C500	3	2	2	19,7	3,0	63,7	4,1	1,6	33,7	4,0	27,7	7,9	3,1	31,7	3,7	41,3	2,4	1,75	19,7	3,0	38,7	1,9	0,7
C500	3	2	3	19,3	3,0	77,3	2,4	1,1	32,3	4,0	27,7	6,5	2,9	32,3	3,0	25,0	2,7	1,41	22,0	3,0	30,3	3,2	0,7
C500	3	2	4	18,0	3,0	69,0	2,0	0,7	31,7	4,0	27,7	6,3	2,5	27,3	3,0	44,0	2,3	1,63	21,0	3,0	61,0	2,1	0,7
C750	3	3	1	16,0	3,0	77,3	2,8	1,4	31,7	4,0	36,0	5,9	2,8	25,7	3,0	36,0	2,2	1,45	20,7	3,0	55,3	2,2	0,7
C750	3	3	2	17,0	3,0	69,0	1,9	0,7	32,7	4,0	33,3	6,1	2,8	24,7	3,3	44,0	1,9	1,13	20,7	3,0	47,0	2,8	0,7
C750	3	3	3	13,7	3,0	63,7	2,8	1,1	32,7	4,0	33,3	7,0	2,6	24,0	3,3	47,0	2,3	1,44	21,3	3,0	77,7	1,4	0,7
C750	3	3	4	18,0	3,0	80,3	1,9	0,7	32,7	4,0	58,3	5,5	2,8	20,7	3,0	50,0	1,7	1,13	22,7	3,0	66,3	2,4	0,7
M1	4	1	1	16,7	3,0	77,3	1,5	0,7	33,3	3,7	32,7	6,7	2,5	26,0	3,0	66,7	1,7	1,17	24,3	3,0	60,7	3,5	0,7
M1	4	1	2	16,0	3,0	72,0	1,3	1,0	32,7	3,7	33,0	7,2	3,2	27,7	3,3	36,0	2,1	0,71	21,3	3,0	52,3	0,7	0,7
M1	4	1	3	15,7	3,0	77,3	1,1	0,7	33,3	4,0	36,0	7,8	3,2	27,0	3,0	49,7	2,0	0,71	20,3	3,0	83,3	1,6	0,7
M1	4	1	4	18,3	3,0	66,7	2,0	1,1	34,3	4,0	27,7	8,5	3,2	24,3	3,3	55,0	2,3	1,52	25,0	3,3	72,0	3,0	0,7
M2	4	2	1	15,7	3,0	66,0	1,2	0,7	33,7	4,0	33,3	6,8	2,8	21,7	3,0	49,7	1,9	0,71	22,0	3,0	62,5	1,4	0,7
M2	4	2	2	20,7	3,0	72,0	1,3	0,7	33,3	3,7	38,7	7,1	2,6	22,3	3,0	38,7	2,1	1,47	22,3	3,0	63,7	2,1	0,7
M2	4	2	3	14,3	3,0	63,7	0,9	0,7	33,0	3,7	30,3	7,1	2,9	22,7	3,0	60,7	1,6	0,71	20,3	3,3	55,3	1,5	0,7
M2	4	2	4	20,3	3,0	72,0	1,8	0,7	34,3	4,0	33,0	6,6	3,1	28,3	3,3	60,7	2,0	1,29	20,7	3,0	72,0	1,5	0,7
M3	4	3	1	18,3	3,0	66,0	2,0	0,7	35,0	4,0	30,3	8,5	3,3	28,3	3,3	49,7	2,3	1,83	26,0	3,3	55,3	3,5	0,7
M3	4	3	2	17,3	3,0	66,7	1,9	1,1	31,7	3,7	33,0	7,0	3,1	28,3	3,3	33,3	2,5	1,94	25,3	3,7	55,3	2,6	0,7
M3	4	3	3	21,0	3,0	66,0	3,0	1,0	31,7	4,0	26,0	6,3	2,7	27,7	3,7	36,0	2,6	2,05	19,7	3,0	55,3	0,8	0,7
M3	4	3	4	14,7	3,0	49,5	2,5	1,0	33,7	3,7	25,0	7,7	3,0	25,0	3,0	36,0	2,2	1,56	22,3	3,3	66,0	2,6	0,7

```

PROC PRINT;
PROC GLM;
  CLASS TRAT E D REP;
  MODEL APR NHR HASR PAR PBR APM NHM HASM PAM PBM APA NHA HASA PAA PBA APD NHD HASD
  PAD PBD=E D E*D;
  MEANS E D E*D/TUKEY;
RUN;

```

**Cuadro 75A. Programación SAS para análisis de varianza grupo testigo (experimento en invernadero).**

```

DATA INVITES;
INPUT TRAT$ REP APR NHR HASR PAR PBR APM NHM HASM PAM PBM APA NHA HASA PAA PBA APD
NHD HASD PAD PBD;
CARDS;
TSS 1 17,3 3,0 0,0 1,6 0,7 32,3 3,0 8,3 9,1 2,9 29,7 3,0 0,0 2,6 2,04 24,7 3,0 6,7 8,5 2,0
TSS 2 19,7 3,0 33,0 2,3 1,1 32,3 3,7 0,0 9,7 3,4 29,3 3,3 0,0 2,6 2,35 22,3 3,0 8,3 6,5 2,0
TSS 3 19,7 3,0 22,0 2,7 1,1 33,0 3,7 11,0 8,6 3,3 31,3 4,0 0,0 2,7 2,37 23,0 3,0 0,0 5,7 1,6

```

```

TSS 4 18,9 3,0 18,3 2,2 1,0 32,6 3,4 6,4 9,1 3,2 30,1 3,4 0,0 2,6 2,26 23,3 3,0 5,0 6,9 1,9
TCS 1 15,7 3,0 33,0 1,6 0,7 28,7 3,0 19,3 7,3 3,1 27,3 3,0 44,0 2,4 2,14 19,7 3,0 16,7 4,6 1,8
TCS 2 17,0 3,0 49,7 2,1 0,7 31,0 3,3 16,7 7,5 2,6 28,3 3,3 55,0 2,5 2,24 78,0 3,0 36,0 5,1 1,5
TCS 3 18,7 3,0 33,0 2,1 0,7 34,3 3,7 31,7 8,8 3,2 24,7 3,0 33,0 2,6 2,29 23,0 3,0 33,3 4,6 1,6
TCS 4 17,1 3,0 38,6 1,9 0,7 31,3 3,3 22,6 7,9 3,0 26,8 3,1 44,0 2,5 2,23 40,2 3,0 28,7 4,8 1,6
AC 1 21,7 3,0 49,7 2,2 0,7 33,0 3,3 27,7 9,0 2,8 29,0 3,0 33,3 3,1 2,58 70,0 2,7 100,0 1,0 0,7
AC 2 17,3 3,0 49,7 3,3 1,5 32,3 3,3 25,0 12,1 3,4 25,7 3,3 27,7 2,7 2,09 24,7 3,0 30,3 3,0 0,7
AC 3 18,7 3,0 100,0 2,1 0,7 31,7 3,3 30,3 9,1 3,4 30,3 3,3 43,7 2,6 2,12 17,0 2,7 36,0 3,3 0,7
AC 4 19,2 3,0 66,4 2,5 1,0 32,3 3,3 27,7 10,1 3,2 28,3 3,2 34,9 2,8 2,28 37,2 2,8 55,4 2,4 0,7
S 1 15,0 3,0 77,7 4,5 0,7 32,3 3,3 27,7 6,9 3,1 29,0 3,7 46,3 2,4 1,75 23,3 3,0 66,0 2,0 0,7
S 2 18,3 3,0 100,0 1,2 0,7 32,7 3,3 33,3 5,4 2,8 27,0 3,7 49,7 1,6 0,71 22,0 3,0 60,7 2,5 0,7
S 3 20,3 3,0 100,0 1,2 0,7 31,0 3,7 30,3 7,0 3,2 25,7 3,7 69,0 2,3 1,56 22,3 3,0 83,0 1,0 0,7
S 4 17,9 3,0 92,6 2,3 0,7 32,0 3,4 30,4 6,4 3,0 27,2 3,7 55,0 2,1 1,41 22,6 3,0 69,9 1,8 0,7
PROC PRINT;
PROC GLM;
CLASS TRAT REP;
MODEL APR NHR HASR PAR PBR APM NHM HASM PAM PBM APA NHA HASA PAA PBA APD NHD HASD
PAD PBD=TRAT;
MEANS TRAT/TUKEY;
RUN;

```

**Cuadro 76A. Programación SAS para análisis de varianza general y grupos (segundo experimento en invernadero).**

```

DATA INV2;
INPUT TRAT$ REP APR NHR HASR PAR APA NHA HASA PAA APM NHM HASM PAM APD NHD HASD PAD;
CARDS;
TESS 1 27.3 3.3 27.77 2.1 20.3 3.3 22.2 2.4 24.7 3.0 30.53 4.0 23.2 3.0 38.87 4.1
TESS 2 25.6 3.3 11.1 3.5 17.8 2.7 22.2 1.8 27.5 3.0 30.53 4.3 24.7 3.3 25.00 4.8
TESS 3 24.6 3.0 22.2 4 22.3 3.0 33.3 2.5 24.3 3.0 22.20 4.7 19.8 3.0 30.53 3.1
TESS 4 21.6 3.0 44.42 3.3 15.0 3.0 22.2 1.4 25.7 3.3 30.53 5.0 22.2 3.0 30.53 3.7
TECS 1 19.3 3.0 33.3 3 10.7 2.0 33.33 0.8 24.3 2.7 33.30 4.4 20.7 3.0 33.30 3.6
TECS 2 24.2 3.0 30.53 2.4 16.3 2.7 38.87 1.5 20.5 2.7 38.87 3.4 22.7 3.0 33.30 4.1
TECS 3 21.4 3.0 22.2 4.1 18.7 2.7 38.87 1.7 22.7 3.0 33.30 3.5 22.0 3.0 33.30 5
TECS 4 20.5 2.7 22.2 3.3 15.0 3.0 33.3 1.7 22.0 3.0 33.30 4.0 22.3 3.0 44.42 4.3
AC 1 17.0 3.0 44.42 2.9 19.0 2.3 49.99 2 21.3 3.0 44.42 3.0 20.0 3.0 44.42 2.5
AC 2 19.2 3.0 33.3 4.4 17.7 2.3 11.1 1.3 24.0 3.0 33.30 3.8 19.0 3.0 33.30 3.1
AC 3 17.3 2.7 44.43 4.3 18.7 2.3 33.3 1.8 23.0 2.7 33.30 3.2 21.3 3.0 22.20 4.7
AC 4 24.3 3.0 41.66 5.1 18.3 2.7 22.2 1.4 15.3 2.3 38.87 1.5 23.5 4.0 33.30 3
S 1 22.7 3.3 11.1 1.9 19.0 3.0 11.1 2.5 23.2 3.3 19.43 4.8 23.3 3.3 33.33 3.7
S 2 25.4 3.3 22.2 4.2 17.7 3.0 22.2 2.2 18.3 3.0 22.20 2.5 23.7 3.0 30.53 5.1
S 3 25.8 3.3 11.1 2.3 19.0 3.0 30.53 2.9 25.0 3.0 30.53 4.7 23.7 3.0 30.53 5.4
S 4 24.2 3.0 11.1 2.9 19.7 3.0 22.2 2.8 26.0 3.3 19.43 4.1 23.7 3.3 30.53 3.6
HUM3 1 26.7 3.0 33.3 1.6 17.7 3.0 33.3 2 26.0 3.0 22.20 4.5 19.3 2.7 55.53 3.2
HUM3 2 25.7 4.0 27.77 2.2 16.0 3.0 33.3 1.5 27.7 3.0 33.30 4.7 22.0 3.0 36.10 3.6
HUM3 3 27.2 3.3 25 1.8 18.0 2.7 33.3 1.5 23.6 3.0 33.30 4.3 24.0 3.3 33.30 3.2
HUM3 4 25.5 3.3 22.2 3.8 19.2 3.0 33.3 2.6 22.8 2.7 22.20 4.4 26.0 3.3 27.77 4.7
HUM6 1 20.3 3.0 11.1 3.1 18.8 3.0 22.2 2 25.8 3.0 33.30 3.9 23.0 3.0 33.30 3.8
HUM6 2 21.3 3.0 19.43 3.8 17.2 3.0 22.2 2.2 28.3 3.3 33.30 4.1 23.3 3.0 33.30 3.3
HUM6 3 27.2 3.3 11.1 3.9 17.7 3.0 22.2 2 26.3 3.0 33.30 4.3 25.3 3.0 33.30 3.6
HUM6 4 26.0 3.0 33.32 4.1 18.7 3.0 33.3 1.4 27.2 3.0 30.53 4.1 23.7 3.0 27.77 3.7
HUM9 1 17.0 2.7 22.2 5.5 16.0 3.0 22.2 1.2 24.3 3.0 33.30 3.4 23.7 3.0 33.30 3.7
HUM9 2 24.3 3.0 33.3 5 15.2 3.0 33.3 1.9 25.7 3.0 33.30 3.7 22.3 3.0 27.77 4.4
HUM9 3 23.2 3.0 33.3 4.7 13.8 3.0 22.2 1 22.3 3.0 33.30 2.5 20.3 3.0 33.30 2.8

```

HUM9	4	17.2	2.7	33.3	5.3	17.0	3.0	44.43	1.7	20.7	3.0	33.30	3.7	23.3	3.0	27.77	3.8
H4	1	21.5	3.0	33.3	2.6	14.3	2.7	38.87	1.7	21.7	3.0	44.42	2.2	20.3	3.0	33.30	3.1
H4	2	21.7	3.0	44.42	3.3	16.0	2.3	27.77	1.6	19.3	3.0	38.87	2.8	19.3	3.0	44.42	3
H4	3	20.7	3.0	44.42	5.6	14.0	2.0	50	1.1	26.0	3.0	33.30	3.0	22.0	3.0	55.55	3.2
H4	4	24.0	3.0	33.33	4.9	16.8	2.7	38.87	1.5	20.8	3.0	33.30	3.8	19.0	3.0	55.55	2.6
H8	1	13.0	2.3	50	1.6	16.3	2.3	55.53	1.4	21.7	3.0	44.42	3.0	20.7	2.7	44.43	2.5
H8	2	19.7	3.3	38.87	4.4	13.7	2.0	49.99	1.4	17.3	2.3	44.43	3.1	21.3	2.7	33.30	2.5
H8	3	17.2	2.7	22.2	3.3	17.7	2.7	33.3	1.8	22.0	3.0	33.30	2.7	20.7	3.0	61.11	2.7
H8	4	20.0	2.7	33.3	2	11.7	2.3	33.33	0.7	24.7	2.7	44.42	2.5	23.0	3.0	33.30	3
H12	1	20.7	3.0	22.2	2	14.8	2.3	38.87	1.2	26.7	3.7	36.10	3.0	20.3	3.0	33.30	2.3
H12	2	15.5	3.0	38.87	2.8	17.3	2.3	38.87	1.2	21.0	2.7	30.53	3.0	23.7	3.0	44.42	4.1
H12	3	15.3	2.7	22.2	2.9	14.7	3.0	33.3	1.2	23.7	2.3	22.20	2.4	21.5	3.0	33.30	2.2
H12	4	22.7	2.7	49.99	3.9	13.3	2.0	55.56	1.4	25.7	3.0	44.42	2.2	20.3	3.0	41.66	3.1
F2	1	17.2	2.7	44.42	1.3	16.0	2.0	50	1.2	21.0	2.7	22.20	1.5	21.3	3.0	33.30	2.6
F2	2	21.8	2.7	38.87	2.6	17.2	2.3	44.43	1.9	25.3	2.7	38.87	1.8	20.0	3.0	33.30	3.3
F2	3	14.0	2.3	44.42	2	14.3	3.0	33.3	1.6	23.2	3.0	38.87	2.7	17.7	3.0	38.87	2
F2	4	16.3	2.7	33.3	2.2	16.1	2.3	50	1.8	22.2	3.0	38.87	2.5	21.0	3.0	66.66	2.9
F4	1	20.7	3.0	33.3	3.3	15.0	2.7	38.87	1.6	24.0	3.0	33.30	1.6	19.7	3.0	44.42	2.4
F4	2	19.2	3.0	55.55	2.1	16.0	3.0	33.3	1.7	24.0	3.0	33.30	2.1	22.2	3.0	33.30	3.1
F4	3	19.8	3.0	27.77	1.6	12.0	2.7	38.87	0.9	27.2	3.0	44.42	2.0	21.2	3.0	33.30	3.1
F4	4	18.2	3.0	33.3	3.1	15.0	3.0	33.3	1.6	23.0	2.7	44.43	1.9	20.0	3.0	44.42	3.1
F6	1	20.3	3.0	44.42	2.1	16.3	2.7	38.87	1.7	20.7	2.7	22.20	1.7	23.0	3.0	33.30	2.7
F6	2	18.2	3.0	33.3	3.6	16.0	2.3	38.87	1.1	27.0	3.0	33.30	2.1	23.0	3.0	41.65	1.5
F6	3	19.2	3.0	33.3	1.5	16.5	2.3	44.43	1.3	23.0	3.7	38.87	2.3	23.3	3.3	41.65	2.1
F6	4	19.3	3.0	33.3	1.6	13.7	2.0	50	0.9	19.0	2.3	44.43	1.5	21.3	3.0	44.42	3
K2	1	22.3	3.0	11.1	2.5	16.3	3.0	22.2	1.6	22.7	3.0	30.53	3.1	23.7	3.0	33.30	4.6
K2	2	26.8	3.7	19.43	2.4	15.8	2.0	16.65	1.1	26.0	3.3	30.53	3.3	19.8	3.0	33.30	3.1
K2	3	24.5	3.0	30.53	2.2	19.3	3.0	22.2	1.9	22.7	3.3	19.43	3.7	23.7	3.0	30.53	4.3
K2	4	22.3	3.3	16.67	2.4	18.3	3.0	16.65	1.6	26.0	3.0	33.30	3.0	22.5	3.0	19.43	3.5
K4	1	22.0	3.0	11.1	2.9	12.0	2.3	44.43	0.7	23.2	3.0	30.53	3.0	21.0	3.0	44.42	3.5
K4	2	23.3	3.7	33.3	2.4	14.7	3.0	33.3	1.8	24.8	3.0	33.30	4.1	21.7	3.0	33.30	3.3
K4	3	23.7	3.0	33.3	2.4	19.7	2.7	22.2	2.2	20.3	9.7	44.43	3.0	22.3	3.3	38.87	4.3
K4	4	17.7	3.0	22.2	2.3	14.0	2.0	27.77	1.1	23.7	3.0	33.30	2.5	20.7	3.0	33.30	3.4
K6	1	15.3	2.3	11.1	4	18.0	2.0	11.1	1.7	24.3	3.0	33.30	3.7	23.0	3.0	25.00	3.7
K6	2	20.7	3.3	19.43	5.3	17.8	3.0	16.65	1.1	24.7	3.0	22.20	3.3	23.7	3.0	33.30	3.6
K6	3	21.8	3.0	22.2	3.8	20.0	3.0	16.65	1.4	24.7	3.0	22.20	4.2	24.7	3.3	33.30	3.8
K6	4	18.7	3.0	33.3	3.2	19.0	3.0	22.2	1.8	23.3	3.0	11.10	4.0	20.3	3.0	33.30	2.5
Y250	1	24.7	3.0	30.53	3.4	13.0	2.7	27.77	1.1	19.7	3.0	38.87	2.9	22.7	3.0	30.53	4.5
Y250	2	27.0	3.3	8.333	4.2	18.0	3.0	33.3	2.3	27.5	3.0	33.30	4.8	19.5	3.0	33.30	2
Y250	3	24.8	3.0	33.3	3.6	19.3	2.7	27.77	1.9	24.7	3.0	33.30	4.2	26.5	3.5	29.15	4.2
Y250	4	23.7	3.0	22.2	2.9	16.3	2.7	38.87	1.6	26.3	3.0	30.53	5.4	23.0	3.0	30.53	4.1
Y500	1	22.3	3.0	33.3	1.5	16.3	2.7	11.1	1.8	27.3	3.3	30.53	5.4	19.3	3.0	33.30	2.5
Y500	2	24.3	3.3	30.53	3.1	20.0	3.0	33.3	2.7	28.0	3.0	33.30	5.4	26.3	3.3	38.87	5.2
Y500	3	28.0	3.5	12.5	2.8	18.2	2.3	33.3	1.8	28.2	3.3	22.20	6.1	25.3	3.0	36.10	5.3
Y500	4	19.0	3.0	22.2	2.1	21.3	3.0	33.3	2.8	27.7	3.0	33.30	4.8	20.3	3.0	33.30	3.8
Y750	1	24.0	3.3	8.333	4.1	18.3	2.7	19.43	2.4	28.7	3.0	22.20	4.2	24.8	3.0	33.30	3.8
Y750	2	24.7	3.3	11.1	5.7	21.2	3.0	30.53	2.8	26.3	3.0	27.77	5.1	24.0	3.0	27.77	4.3
Y750	3	22.7	3.3	22.2	3.6	20.8	3.0	11.1	2.7	28.3	3.0	27.77	5.0	26.3	3.0	30.53	4.8
Y750	4	20.7	3.0	11.1	3.6	20.3	3.0	22.2	2.2	29.7	3.3	25.00	4.4	24.2	3.0	33.30	3.3
C250	1	24.0	3.3	33.3	4.1	18.7	3.0	11.1	2.2	24.5	3.0	33.30	4.1	19.0	3.0	33.30	3.1
C250	2	20.3	2.7	19.43	4.4	19.5	2.7	38.87	2.8	21.8	3.0	38.87	3.6	20.7	3.3	36.10	3.1
C250	3	27.5	3.3	38.87	3.8	14.3	2.3	38.87	1.5	26.3	3.0	33.30	3.1	23.7	3.0	49.99	4.8
C250	4	27.0	3.3	11.1	3.7	20.5	3.0	22.2	2.5	25.7	3.0	30.53	4.5	22.0	3.0	30.53	3.1
C500	1	22.7	3.0	22.2	5.3	20.8	3.0	11.1	3.1	29.7	3.3	30.53	3.7	24.3	3.3	50.00	3.8
C500	2	23.0	3.0	11.1	4.8	17.5	3.0	22.2	1.9	30.3	3.0	30.53	5.1	25.0	3.0	30.53	4.2
C500	3	22.7	3.3	11.1	3.8	18.7	3.0	8.333	2.4	29.0	3.7	25.00	4.7	26.8	3.0	44.43	4.5
C500	4	28.5	3.5	11.1	2.2	18.7	2.7	22.2	2.1	29.0	3.7	25.00	5.3	26.5	3.0	27.77	4.4

```

C750 1 26.0 3.0 38.87 4.2 17.0 2.7 22.2 1.6 26.5 3.0 33.30 4.1 24.0 3.0 33.30 3.4
C750 2 25.3 4.0 19.43 2.4 19.5 3.0 33.3 2.8 27.0 3.3 30.53 3.7 24.0 3.0 36.10 3.7
C750 3 16.3 2.7 22.2 4.2 18.7 3.0 33.3 2.5 26.7 3.0 30.53 4.4 24.0 3.0 33.30 3.7
C750 4 28.0 3.3 16.67 5.3 15.3 2.0 44.43 1.2 24.3 3.0 49.99 3.9 21.8 3.0 38.87 3.9
M1 1 23.0 3.0 33.3 3 13.7 2.3 33.3 1.2 28.0 3.3 38.87 3.7 21.3 3.0 41.67 3.4
M1 2 24.2 3.0 22.2 3.4 15.3 2.7 41.67 1.7 23.3 3.0 33.30 4.9 24.3 3.0 38.87 4
M1 3 22.5 3.0 22.2 3.8 19.7 3.0 22.2 2.7 25.0 3.0 33.30 5.0 25.0 3.0 33.30 4.3
M1 4 23.8 3.3 8.333 5 18.7 3.0 33.3 2 25.3 3.3 33.30 5.5 23.7 3.0 38.87 4.5
M2 1 18.0 3.0 30.53 4.5 19.2 3.0 22.2 2.6 26.0 3.0 33.30 5.1 22.5 3.0 33.30 3.6
M2 2 24.0 3.0 33.3 1.8 18.7 3.0 33.3 2.4 25.0 3.3 30.53 5.4 21.8 3.0 47.22 4.6
M2 3 24.4 3.0 8.333 4.9 19.0 3.0 33.3 2.1 23.3 3.0 33.30 3.8 24.3 3.0 33.30 4.8
M2 4 23.5 3.0 22.2 5.2 19.3 3.0 27.77 2.2 26.0 3.3 33.30 4.7 21.3 3.0 36.10 3.3
M3 1 21.0 3.0 33.3 3.7 18.3 3.0 33.3 2.5 26.3 3.0 33.30 4.9 26.3 3.3 27.77 4.9
M3 2 19.0 3.0 11.1 3.7 19.5 3.0 33.3 2.7 27.3 3.0 22.20 6.1 21.3 3.0 36.10 3.7
M3 3 22.7 3.0 11.1 3.2 18.0 2.7 22.2 2.3 26.0 3.0 30.53 5.4 21.7 3.0 30.53 3.1
M3 4 24.0 3.0 8.333 3.9 16.0 3.0 33.3 2.5 28.0 3.0 30.53 5.5 23.7 3.0 44.43 4.9
PROC PRINT;
PROC GLM;
CLASS TRAT REP;
MODEL APR NHR HASR PAR APA NHA HASA PAA APM NHM HASM PAM APD NHD HASD PAD=TRAT;
MEANS TRAT/TUKEY;
RUN;

```

**Cuadro 77A. Programación SAS para análisis de varianza grupo orgánico (segundo experimento en invernadero).**

```

DATA INV2ORG;
INPUT TRAT$ REP APR NHR HASR PAR APA NHA HASA PAA APM NHM HASM PAM APD NHD HASD PAD;
CARDS;
HUM3 1 26.7 3.0 33.3 1.6 17.7 3.0 33.3 2 26.0 3.0 22.20 4.5 19.3 2.7 55.53 3.2
HUM3 2 25.7 4.0 27.77 2.2 16.0 3.0 33.3 1.5 27.7 3.0 33.30 4.7 22.0 3.0 36.10 3.6
HUM3 3 27.2 3.3 25 1.8 18.0 2.7 33.3 1.5 23.6 3.0 33.30 4.3 24.0 3.3 33.30 3.2
HUM3 4 25.5 3.3 22.2 3.8 19.2 3.0 33.3 2.6 22.8 2.7 22.20 4.4 26.0 3.3 27.77 4.7
HUM6 1 20.3 3.0 11.1 3.1 18.8 3.0 22.2 2 25.8 3.0 33.30 3.9 23.0 3.0 33.30 3.8
HUM6 2 21.3 3.0 19.43 3.8 17.2 3.0 22.2 2.2 28.3 3.3 33.30 4.1 23.3 3.0 33.30 3.3
HUM6 3 27.2 3.3 11.1 3.9 17.7 3.0 22.2 2 26.3 3.0 33.30 4.3 25.3 3.0 33.30 3.6
HUM6 4 26.0 3.0 33.32 4.1 18.7 3.0 33.3 1.4 27.2 3.0 30.53 4.1 23.7 3.0 27.77 3.7
HUM9 1 17.0 2.7 22.2 5.5 16.0 3.0 22.2 1.2 24.3 3.0 33.30 3.4 23.7 3.0 33.30 3.7
HUM9 2 24.3 3.0 33.3 5 15.2 3.0 33.3 1.9 25.7 3.0 33.30 3.7 22.3 3.0 27.77 4.4
HUM9 3 23.2 3.0 33.3 4.7 13.8 3.0 22.2 1 22.3 3.0 33.30 2.5 20.3 3.0 33.30 2.8
HUM9 4 17.2 2.7 33.3 5.3 17.0 3.0 44.43 1.7 20.7 3.0 33.30 3.7 23.3 3.0 27.77 3.8
H4 1 21.5 3.0 33.3 2.6 14.3 2.7 38.87 1.7 21.7 3.0 44.42 2.2 20.3 3.0 33.30 3.1
H4 2 21.7 3.0 44.42 3.3 16.0 2.3 27.77 1.6 19.3 3.0 38.87 2.8 19.3 3.0 44.42 3
H4 3 20.7 3.0 44.42 5.6 14.0 2.0 50 1.1 26.0 3.0 33.30 3.0 22.0 3.0 55.55 3.2
H4 4 24.0 3.0 33.33 4.9 16.8 2.7 38.87 1.5 20.8 3.0 33.30 3.8 19.0 3.0 55.55 2.6
H8 1 13.0 2.3 50 1.6 16.3 2.3 55.53 1.4 21.7 3.0 44.42 3.0 20.7 2.7 44.43 2.5
H8 2 19.7 3.3 38.87 4.4 13.7 2.0 49.99 1.4 17.3 2.3 44.43 3.1 21.3 2.7 33.30 2.5
H8 3 17.2 2.7 22.2 3.3 17.7 2.7 33.3 1.8 22.0 3.0 33.30 2.7 20.7 3.0 61.11 2.7
H8 4 20.0 2.7 33.3 2 11.7 2.3 33.33 0.7 24.7 2.7 44.42 2.5 23.0 3.0 33.30 3
H12 1 20.7 3.0 22.2 2 14.8 2.3 38.87 1.2 26.7 3.7 36.10 3.0 20.3 3.0 33.30 2.3
H12 2 15.5 3.0 38.87 2.8 17.3 2.3 38.87 1.2 21.0 2.7 30.53 3.0 23.7 3.0 44.42 4.1
H12 3 15.3 2.7 22.2 2.9 14.7 3.0 33.3 1.2 23.7 2.3 22.20 2.4 21.5 3.0 33.30 2.2
H12 4 22.7 2.7 49.99 3.9 13.3 2.0 55.56 1.4 25.7 3.0 44.42 2.2 20.3 3.0 41.66 3.1
F2 1 17.2 2.7 44.42 1.3 16.0 2.0 50 1.2 21.0 2.7 22.20 1.5 21.3 3.0 33.30 2.6
F2 2 21.8 2.7 38.87 2.6 17.2 2.3 44.43 1.9 25.3 2.7 38.87 1.8 20.0 3.0 33.30 3.3
F2 3 14.0 2.3 44.42 2 14.3 3.0 33.3 1.6 23.2 3.0 38.87 2.7 17.7 3.0 38.87 2
F2 4 16.3 2.7 33.3 2.2 16.1 2.3 50 1.8 22.2 3.0 38.87 2.5 21.0 3.0 66.66 2.9
F4 1 20.7 3.0 33.3 3.3 15.0 2.7 38.87 1.6 24.0 3.0 33.30 1.6 19.7 3.0 44.42 2.4
F4 2 19.2 3.0 55.55 2.1 16.0 3.0 33.3 1.7 24.0 3.0 33.30 2.1 22.2 3.0 33.30 3.1

```

```

F4    3 19.8 3.0 27.77 1.6 12.0 2.7 38.87 0.9 27.2 3.0 44.42 2.0 21.2 3.0 33.30 3.1
F4    4 18.2 3.0 33.3 3.1 15.0 3.0 33.3 1.6 23.0 2.7 44.43 1.9 20.0 3.0 44.42 3.1
F6    1 20.3 3.0 44.42 2.1 16.3 2.7 38.87 1.7 20.7 2.7 22.20 1.7 23.0 3.0 33.30 2.7
F6    2 18.2 3.0 33.3 3.6 16.0 2.3 38.87 1.1 27.0 3.0 33.30 2.1 23.0 3.0 41.65 1.5
F6    3 19.2 3.0 33.3 1.5 16.5 2.3 44.43 1.3 23.0 3.7 38.87 2.3 23.3 3.3 41.65 2.1
F6    4 19.3 3.0 33.3 1.6 13.7 2.0 50 0.9 19.0 2.3 44.43 1.5 21.3 3.0 44.42 3
PROC PRINT;
PROC GLM;
  CLASS TRAT REP;
  MODEL APR NHR HASR PAR APA NHA HASA PAA APM NHM HASM PAM APD NHD HASD PAD=TRAT;
  MEANS TRAT/TUKEY;
RUN;

```

**Cuadro 78A. Programación SAS para análisis de varianza grupo químico (segundo experimento en invernadero).**

```

DATA INV2QUIM;
INPUT TRAT$ REP APR NHR HASR PAR APA NHA HASA PAA APM NHM HASM PAM APD NHD HASD PAD;
CARDS;
K2    1 22.3 3.0 11.1 2.5 16.3 3.0 22.2 1.6 22.7 3.0 30.53 3.1 23.7 3.0 33.30 4.6
K2    2 26.8 3.7 19.43 2.4 15.8 2.0 16.65 1.1 26.0 3.3 30.53 3.3 19.8 3.0 33.30 3.1
K2    3 24.5 3.0 30.53 2.2 19.3 3.0 22.2 1.9 22.7 3.3 19.43 3.7 23.7 3.0 30.53 4.3
K2    4 22.3 3.3 16.67 2.4 18.3 3.0 16.65 1.6 26.0 3.0 33.30 3.0 22.5 3.0 19.43 3.5
K4    1 22.0 3.0 11.1 2.9 12.0 2.3 44.43 0.7 23.2 3.0 30.53 3.0 21.0 3.0 44.42 3.5
K4    2 23.3 3.7 33.3 2.4 14.7 3.0 33.3 1.8 24.8 3.0 33.30 4.1 21.7 3.0 33.30 3.3
K4    3 23.7 3.0 33.3 2.4 19.7 2.7 22.2 2.2 20.3 9.7 44.43 3.0 22.3 3.3 38.87 4.3
K4    4 17.7 3.0 22.2 2.3 14.0 2.0 27.77 1.1 23.7 3.0 33.30 2.5 20.7 3.0 33.30 3.4
K6    1 15.3 2.3 11.1 4 18.0 2.0 11.1 1.7 24.3 3.0 33.30 3.7 23.0 3.0 25.00 3.7
K6    2 20.7 3.3 19.43 5.3 17.8 3.0 16.65 1.1 24.7 3.0 22.20 3.3 23.7 3.0 33.30 3.6
K6    3 21.8 3.0 22.2 3.8 20.0 3.0 16.65 1.4 24.7 3.0 22.20 4.2 24.7 3.3 33.30 3.8
K6    4 18.7 3.0 33.3 3.2 19.0 3.0 22.2 1.8 23.3 3.0 11.10 4.0 20.3 3.0 33.30 2.5
Y250  1 24.7 3.0 30.53 3.4 13.0 2.7 27.77 1.1 19.7 3.0 38.87 2.9 22.7 3.0 30.53 4.5
Y250  2 27.0 3.3 8.333 4.2 18.0 3.0 33.3 2.3 27.5 3.0 33.30 4.8 19.5 3.0 33.30 2
Y250  3 24.8 3.0 33.3 3.6 19.3 2.7 27.77 1.9 24.7 3.0 33.30 4.2 26.5 3.5 29.15 4.2
Y250  4 23.7 3.0 22.2 2.9 16.3 2.7 38.87 1.6 26.3 3.0 30.53 5.4 23.0 3.0 30.53 4.1
Y500  1 22.3 3.0 33.3 1.5 16.3 2.7 11.1 1.8 27.3 3.3 30.53 5.4 19.3 3.0 33.30 2.5
Y500  2 24.3 3.3 30.53 3.1 20.0 3.0 33.3 2.7 28.0 3.0 33.30 5.4 26.3 3.3 38.87 5.2
Y500  3 28.0 3.5 12.5 2.8 18.2 2.3 33.3 1.8 28.2 3.3 22.20 6.1 25.3 3.0 36.10 5.3
Y500  4 19.0 3.0 22.2 2.1 21.3 3.0 33.3 2.8 27.7 3.0 33.30 4.8 20.3 3.0 33.30 3.8
Y750  1 24.0 3.3 8.333 4.1 18.3 2.7 19.43 2.4 28.7 3.0 22.20 4.2 24.8 3.0 33.30 3.8
Y750  2 24.7 3.3 11.1 5.7 21.2 3.0 30.53 2.8 26.3 3.0 27.77 5.1 24.0 3.0 27.77 4.3
Y750  3 22.7 3.3 22.2 3.6 20.8 3.0 11.1 2.7 28.3 3.0 27.77 5.0 26.3 3.0 30.53 4.8
Y750  4 20.7 3.0 11.1 3.6 20.3 3.0 22.2 2.2 29.7 3.3 25.00 4.4 24.2 3.0 33.30 3.3
C250  1 24.0 3.3 33.3 4.1 18.7 3.0 11.1 2.2 24.5 3.0 33.30 4.1 19.0 3.0 33.30 3.1
C250  2 20.3 2.7 19.43 4.4 19.5 2.7 38.87 2.8 21.8 3.0 38.87 3.6 20.7 3.3 36.10 3.1
C250  3 27.5 3.3 38.87 3.8 14.3 2.3 38.87 1.5 26.3 3.0 33.30 3.1 23.7 3.0 49.99 4.8
C250  4 27.0 3.3 11.1 3.7 20.5 3.0 22.2 2.5 25.7 3.0 30.53 4.5 22.0 3.0 30.53 3.1
C500  1 22.7 3.0 22.2 5.3 20.8 3.0 11.1 3.1 29.7 3.3 30.53 3.7 24.3 3.3 50.00 3.8
C500  2 23.0 3.0 11.1 4.8 17.5 3.0 22.2 1.9 30.3 3.0 30.53 5.1 25.0 3.0 30.53 4.2
C500  3 22.7 3.3 11.1 3.8 18.7 3.0 8.333 2.4 29.0 3.7 25.00 4.7 26.8 3.0 44.43 4.5
C500  4 28.5 3.5 11.1 2.2 18.7 2.7 22.2 2.1 29.0 3.7 25.00 5.3 26.5 3.0 27.77 4.4
C750  1 26.0 3.0 38.87 4.2 17.0 2.7 22.2 1.6 26.5 3.0 33.30 4.1 24.0 3.0 33.30 3.4
C750  2 25.3 4.0 19.43 2.4 19.5 3.0 33.3 2.8 27.0 3.3 30.53 3.7 24.0 3.0 36.10 3.7
C750  3 16.3 2.7 22.2 4.2 18.7 3.0 33.3 2.5 26.7 3.0 30.53 4.4 24.0 3.0 33.30 3.7
C750  4 28.0 3.3 16.67 5.3 15.3 2.0 44.43 1.2 24.3 3.0 49.99 3.9 21.8 3.0 38.87 3.9
M1    1 23.0 3.0 33.3 3 13.7 2.3 33.3 1.2 28.0 3.3 38.87 3.7 21.3 3.0 41.67 3.4
M1    2 24.2 3.0 22.2 3.4 15.3 2.7 41.67 1.7 23.3 3.0 33.30 4.9 24.3 3.0 38.87 4
M1    3 22.5 3.0 22.2 3.8 19.7 3.0 22.2 2.7 25.0 3.0 33.30 5.0 25.0 3.0 33.30 4.3

```

```

M1  4 23.8 3.3 8.333  5 18.7 3.0  33.3  2 25.3 3.3 33.30 5.5 23.7 3.0 38.87 4.5
M2  1 18.0 3.0 30.53 4.5 19.2 3.0  22.2 2.6 26.0 3.0 33.30 5.1 22.5 3.0 33.30 3.6
M2  2 24.0 3.0  33.3 1.8 18.7 3.0  33.3 2.4 25.0 3.3 30.53 5.4 21.8 3.0 47.22 4.6
M2  3 24.4 3.0 8.333 4.9 19.0 3.0  33.3 2.1 23.3 3.0 33.30 3.8 24.3 3.0 33.30 4.8
M2  4 23.5 3.0  22.2 5.2 19.3 3.0 27.77 2.2 26.0 3.3 33.30 4.7 21.3 3.0 36.10 3.3
M3  1 21.0 3.0  33.3 3.7 18.3 3.0  33.3 2.5 26.3 3.0 33.30 4.9 26.3 3.3 27.77 4.9
M3  2 19.0 3.0  11.1 3.7 19.5 3.0  33.3 2.7 27.3 3.0 22.20 6.1 21.3 3.0 36.10 3.7
M3  3 22.7 3.0  11.1 3.2 18.0 2.7  22.2 2.3 26.0 3.0 30.53 5.4 21.7 3.0 30.53 3.1
M3  4 24.0 3.0 8.333 3.9 16.0 3.0  33.3 2.5 28.0 3.0 30.53 5.5 23.7 3.0 44.43 4.9
PROC PRINT;
PROC GLM;
  CLASS TRAT REP;
  MODEL APR NHR HASR PAR APA NHA HASA PAA APM NHM HASM PAM APD NHD HASD PAD=TRAT;
  MEANS TRAT/TUKEY;
RUN;

```

**Cuadro 79A. Programación SAS para análisis de varianza grupo testigo (segundo experimento en invernadero).**

```

DATA INVTEST;
INPUT TRAT$ REP APR NHR HASR PAR APA NHA HASA PAA APM NHM HASM PAM APD NHD HASD PAD;
CARDS;
TESS  1 27.3 3.3 27.77 2.1 20.3 3.3  22.2 2.4 24.7 3.0 30.53 4.0 23.2 3.0 38.87 4.1
TESS  2 25.6 3.3  11.1 3.5 17.8 2.7  22.2 1.8 27.5 3.0 30.53 4.3 24.7 3.3 25.00 4.8
TESS  3 24.6 3.0  22.2  4 22.3 3.0  33.3 2.5 24.3 3.0 22.20 4.7 19.8 3.0 30.53 3.1
TESS  4 21.6 3.0 44.42 3.3 15.0 3.0  22.2 1.4 25.7 3.3 30.53 5.0 22.2 3.0 30.53 3.7
TECS  1 19.3 3.0  33.3  3 10.7 2.0 33.33 0.8 24.3 2.7 33.30 4.4 20.7 3.0 33.30 3.6
TECS  2 24.2 3.0 30.53 2.4 16.3 2.7 38.87 1.5 20.5 2.7 38.87 3.4 22.7 3.0 33.30 4.1
TECS  3 21.4 3.0  22.2 4.1 18.7 2.7 38.87 1.7 22.7 3.0 33.30 3.5 22.0 3.0 33.30  5
TECS  4 20.5 2.7  22.2 3.3 15.0 3.0  33.3 1.7 22.0 3.0 33.30 4.0 22.3 3.0 44.42 4.3
AC    1 17.0 3.0 44.42 2.9 19.0 2.3 49.99  2 21.3 3.0 44.42 3.0 20.0 3.0 44.42 2.5
AC    2 19.2 3.0  33.3 4.4 17.7 2.3  11.1 1.3 24.0 3.0 33.30 3.8 19.0 3.0 33.30 3.1
AC    3 17.3 2.7 44.43 4.3 18.7 2.3  33.3 1.8 23.0 2.7 33.30 3.2 21.3 3.0 22.20 4.7
AC    4 24.3 3.0 41.66 5.1 18.3 2.7  22.2 1.4 15.3 2.3 38.87 1.5 23.5 4.0 33.30  3
S     1 22.7 3.3  11.1 1.9 19.0 3.0  11.1 2.5 23.2 3.3 19.43 4.8 23.3 3.3 33.33 3.7
S     2 25.4 3.3  22.2 4.2 17.7 3.0  22.2 2.2 18.3 3.0 22.20 2.5 23.7 3.0 30.53 5.1
S     3 25.8 3.3  11.1 2.3 19.0 3.0 30.53 2.9 25.0 3.0 30.53 4.7 23.7 3.0 30.53 5.4
S     4 24.2 3.0  11.1 2.9 19.7 3.0  22.2 2.8 26.0 3.3 19.43 4.1 23.7 3.3 30.53 3.6
PROC PRINT;
PROC GLM;
  CLASS TRAT REP;
  MODEL APR NHR HASR PAR APA NHA HASA PAA APM NHM HASM PAM APD NHD HASD PAD=TRAT;
  MEANS TRAT/TUKEY;
RUN;

```

**Cuadro 80A. Programación SAS para análisis de varianza general y grupos (experimento en campo).**

```

DATA CAMPO;
INPUT TRAT$ REP AP HAS NH PB DE DP PH REND;
CARDS;
TEST  1  56,50  6,80 10,2 118,73  6,41  5,73 35,97 38785,17
TEST  2  48,10  6,48  8,8 125,24  6,36  6,06 26,73 40911,78
TEST  3  42,90  5,23  10  76,81  5,36  5,47 32,67 25091,29
TEST  4  56,00  4,96  9,7  92,03  5,61  5,50 20,99 30063,16
SULF  1  54,90  5,22  8,1 114,00  6,34  6,04 23,15 37240,04
SULF  2  48,90  5,04  7,2  98,34  5,86  5,74 14,59 32124,43
SULF  3  53,10  4,22  8,4 132,88  6,45  6,17 34,48 43407,51

```

SULF	4	57,40	4,07	9,1	133,64	6,64	5,91	28,65	43655,78
ACID	1	55,10	7,59	8,1	115,90	6,25	5,85	17,23	37860,71
ACID	2	53,20	5,67	8,9	111,83	6,12	6,03	33,00	36531,17
ACID	3	58,30	6,72	7,8	145,26	6,75	6,19	24,24	47451,65
ACID	4	44,50	6,18	8,7	111,64	6,27	5,56	19,05	36469,10
HUM3	1	57,40	4,98	8,1	132,70	6,54	6,11	24,63	43348,71
HUM3	2	51,80	5,04	8,1	94,78	5,74	5,54	28,82	30961,50
HUM3	3	58,50	3,38	8,7	122,34	6,33	6,16	32,88	39964,44
HUM3	4	51,70	4,54	7,8	135,03	6,75	5,73	23,63	44109,85
HUM6	1	59,00	5,73	8,6	123,63	6,30	6,00	26,60	40385,84
HUM6	2	54,10	5,76	8,9	98,72	6,02	5,72	15,11	32248,57
HUM6	3	44,90	5,60	7,9	101,16	5,92	5,55	21,51	33045,63
HUM6	4	47,20	5,40	8,1	105,23	6,06	5,66	17,17	34375,17
KIT2	1	53,30	3,79	8,8	96,71	5,71	5,49	21,60	31591,97
KIT2	2	51,80	6,40	8,8	124,92	6,21	5,85	16,81	40807,24
KIT2	3	55,70	3,16	7,8	111,95	6,45	5,96	25,93	36570,37
KIT2	4	52,30	4,02	7,4	96,54	5,82	5,61	28,36	31536,43
KIT6	1	53,40	3,97	8,7	123,38	6,24	5,90	23,80	40304,17
KIT6	2	50,00	3,38	8,6	108,17	6,10	5,66	20,95	35335,57
KIT6	3	55,70	3,41	8,7	136,88	6,47	6,24	39,04	44714,18
KIT6	4	51,90	3,77	8,5	122,98	6,44	5,68	26,47	40173,51
YESO	1	54,10	5,08	8,3	123,59	6,39	6,12	25,18	40372,77
YESO	2	48,80	5,20	7,9	106,82	6,00	5,83	14,77	34894,57
YESO	3	55,30	3,95	8,8	117,91	6,27	5,74	24,41	38517,31
YESO	4	54,50	2,86	8,4	96,77	5,88	5,41	30,76	31611,57
CARB	1	57,30	4,82	10	141,77	6,71	6,08	27,90	46311,58
CARB	2	49,90	4,65	7,5	92,50	5,74	5,60	13,69	30216,70
CARB	3	60,00	4,88	9,2	147,84	6,89	6,01	25,37	48294,45
CARB	4	50,30	3,38	7,5	121,89	6,53	5,67	28,28	39817,44
Y+C	1	51,40	5,64	7,6	116,63	6,59	5,79	15,04	38099,17
Y+C	2	52,30	3,32	8,2	102,50	5,92	5,82	21,61	33483,37
Y+C	3	55,00	5,04	8,6	108,79	5,80	6,17	20,97	35538,10
Y+C	4	52,70	3,90	8,5	108,91	6,05	5,59	31,09	35577,30

PROC PRINT;

PROC GLM;

CLASS TRAT REP;

MODEL AP HAS NH PB DE DP PH REND=TRAT REP;

MEAN TRAT/TUCKEY;

RUN;

#### **Cuadro 81A. Programación de SAS grupo orgánico (experimento en campo)**

DATA CAMPORG;

INPUT TRAT\$ REP AP HAS NH PB DE DP PH REND;

CARDS;

HUM3	1	57,40	4,98	8,1	132,70	6,54	6,11	24,63	43348,71
HUM3	2	51,80	5,04	8,1	94,78	5,74	5,54	28,82	30961,50
HUM3	3	58,50	3,38	8,7	122,34	6,33	6,16	32,88	39964,44
HUM3	4	51,70	4,54	7,8	135,03	6,75	5,73	23,63	44109,85
HUM6	1	59,00	5,73	8,6	123,63	6,30	6,00	26,60	40385,84



```

HUM6  2  54,10  5,76  8,9  98,72  6,02  5,72  15,11  32248,57
HUM6  3  44,90  5,60  7,9  101,16  5,92  5,55  21,51  33045,63
HUM6  4  47,20  5,40  8,1  105,23  6,06  5,66  17,17  34375,17
PROC PRINT;
PROC GLM;
  CLASS TRAT REP;
  MODEL AP HAS NH PB DE DP PH REND=TRAT REP;
  MEANS TRAT/TUKEY;
RUN;

```

**Cuadro 82A. Programación de SAS grupo químico (experimento en campo)**

```

DATA CAMPQUIM;
IMPUT TRAT$ REP AP HAS NH PB DE DP PH REND;
CARDS;
KIT2  1  53,30  3,79  8,8  96,71  5,71  5,49  21,60  31591,97
KIT2  2  51,80  6,40  8,8  124,92  6,21  5,85  16,81  40807,24
KIT2  3  55,70  3,16  7,8  111,95  6,45  5,96  25,93  36570,37
KIT2  4  52,30  4,02  7,4  96,54  5,82  5,61  28,36  31536,43
KIT6  1  53,40  3,97  8,7  123,38  6,24  5,90  23,80  40304,17
KIT6  2  50,00  3,38  8,6  108,17  6,10  5,66  20,95  35335,57
KIT6  3  55,70  3,41  8,7  136,88  6,47  6,24  39,04  44714,18
KIT6  4  51,90  3,77  8,5  122,98  6,44  5,68  26,47  40173,51
YESO  1  54,10  5,08  8,3  123,59  6,39  6,12  25,18  40372,77
YESO  2  48,80  5,20  7,9  106,82  6,00  5,83  14,77  34894,57
YESO  3  55,30  3,95  8,8  117,91  6,27  5,74  24,41  38517,31
YESO  4  54,50  2,86  8,4  96,77  5,88  5,41  30,76  31611,57
CARB  1  57,30  4,82  10  141,77  6,71  6,08  27,90  46311,58
CARB  2  49,90  4,65  7,5  92,50  5,74  5,60  13,69  30216,70
CARB  3  60,00  4,88  9,2  147,84  6,89  6,01  25,37  48294,45
CARB  4  50,30  3,38  7,5  121,89  6,53  5,67  28,28  39817,44
Y+C   1  51,40  5,64  7,6  116,63  6,59  5,79  15,04  38099,17
Y+C   2  52,30  3,32  8,2  102,50  5,92  5,82  21,61  33483,37
Y+C   3  55,00  5,04  8,6  108,79  5,80  6,17  20,97  35538,10
Y+C   4  52,70  3,90  8,5  108,91  6,05  5,59  31,09  35577,30
PROC PRINT;
PROC GLM;
  CLASS TRAT REP;
  MODEL AP HAS NH PB DE DP PH REND=TRAT REP;
  MEANS TRAT/TUKEY;
RUN;

```

**Cuadro 83A. Programación de SAS grupo testigo (experimento en campo)**

```

DATA CAMPTEST;
IMPUT TRAT$ REP AP HAS NH PB DE DP PH REND;
CARDS;
TEST  1  56,50  6,80  10,2  118,73  6,41  5,73  35,97  38785,17
TEST  2  48,10  6,48  8,8  125,24  6,36  6,06  26,73  40911,78
TEST  3  42,90  5,23  10  76,81  5,36  5,47  32,67  25091,29

```

```

TEST 4 56,00 4,96 9,7 92,03 5,61 5,50 20,99 30063,16
SULF 1 54,90 5,22 8,1 114,00 6,34 6,04 23,15 37240,04
SULF 2 48,90 5,04 7,2 98,34 5,86 5,74 14,59 32124,43
SULF 3 53,10 4,22 8,4 132,88 6,45 6,17 34,48 43407,51
SULF 4 57,40 4,07 9,1 133,64 6,64 5,91 28,65 43655,78
ACID 1 55,10 7,59 8,1 115,90 6,25 5,85 17,23 37860,71
ACID 2 53,20 5,67 8,9 111,83 6,12 6,03 33,00 36531,17
ACID 3 58,30 6,72 7,8 145,26 6,75 6,19 24,24 47451,65
ACID 4 44,50 6,18 8,7 111,64 6,27 5,56 19,05 36469,10
PROC PRINT;
PROC GLM;
  CLASS TRAT REP;
  MODEL AP HAS NH PB DE DP PH REND=TRAT REP;
  MEANS TRAT/TUKEY;
RUN;

```

**Cuadro 84A. Programación SAS análisis de correlación de las variables agronómicas y rendimiento (campo)**

```

data corr;
input AP HAS NH PB DE DP PA REND;
cards;
56,50 6,80 10,2 118,73 6,41 5,73 35,97 38785,17
48,10 6,48 8,8 125,24 6,36 6,06 26,73 40911,78
42,90 5,23 10 76,81 5,36 5,47 32,67 25091,29
56,00 4,96 9,7 92,03 5,61 5,50 20,99 30063,16
54,90 5,22 8,1 114,00 6,34 6,04 23,15 37240,04
48,90 5,04 7,2 98,34 5,86 5,74 14,59 32124,43
53,10 4,22 8,4 132,88 6,45 6,17 34,48 43407,51
57,40 4,07 9,1 133,64 6,64 5,91 28,65 43655,78
55,10 7,59 8,1 115,90 6,25 5,85 17,23 37860,71
53,20 5,67 8,9 111,83 6,12 6,03 33,00 36531,17
58,30 6,72 7,8 145,26 6,75 6,19 24,24 47451,65
44,50 6,18 8,7 111,64 6,27 5,56 19,05 36469,10
57,40 4,98 8,1 132,70 6,54 6,11 24,63 43348,71
51,80 5,04 8,1 94,78 5,74 5,54 28,82 30961,50
58,50 3,38 8,7 122,34 6,33 6,16 32,88 39964,44
51,70 4,54 7,8 135,03 6,75 5,73 23,63 44109,85
59,00 5,73 8,6 123,63 6,30 6,00 26,60 40385,84
54,10 5,76 8,9 98,72 6,02 5,72 15,11 32248,57
44,90 5,60 7,9 101,16 5,92 5,55 21,51 33045,63
47,20 5,40 8,1 105,23 6,06 5,66 17,17 34375,17
53,30 3,79 8,8 96,71 5,71 5,49 21,60 31591,97
51,80 6,40 8,8 124,92 6,21 5,85 16,81 40807,24
55,70 3,16 7,8 111,95 6,45 5,96 25,93 36570,37
52,30 4,02 7,4 96,54 5,82 5,61 28,36 31536,43
53,40 3,97 8,7 123,38 6,24 5,90 23,80 40304,17
50,00 3,38 8,6 108,17 6,10 5,66 20,95 35335,57
55,70 3,41 8,7 136,88 6,47 6,24 39,04 44714,18
51,90 3,77 8,5 122,98 6,44 5,68 26,47 40173,51

```

54,10	5,08	8,3	123,59	6,39	6,12	25,18	40372,77
48,80	5,20	7,9	106,82	6,00	5,83	14,77	34894,57
55,30	3,95	8,8	117,91	6,27	5,74	24,41	38517,31
54,50	2,86	8,4	96,77	5,88	5,41	30,76	31611,57
57,30	4,82	10	141,77	6,71	6,08	27,90	46311,58
49,90	4,65	7,5	92,50	5,74	5,60	13,69	30216,70
60,00	4,88	9,2	147,84	6,89	6,01	25,37	48294,45
50,30	3,38	7,5	121,89	6,53	5,67	28,28	39817,44
51,40	5,64	7,6	116,63	6,59	5,79	15,04	38099,17
52,30	3,32	8,2	102,50	5,92	5,82	21,61	33483,37
55,00	5,04	8,6	108,79	5,80	6,17	20,97	35538,10
52,70	3,90	8,5	108,91	6,05	5,59	31,09	35577,30

```
proc corr;
VAR AP HAS NH PB DE DP PA REND;
run;
```

### Cuadro 85A. Programación SAS análisis de correlación de química de suelo (campo)

```
data corr;
input ph CE Na K Ca Mg CO3H CO3 SO4 Cl RAS PSI;
cards;
7,89 1,39 10,02 0,24 3,96 2,72 0,20 0,20 4,70 9,00 5,50 6,50
7,93 1,90 12,61 0,38 4,63 3,87 0,20 0,20 3,70 15,00 6,20 7,40
7,85 1,46 11,41 0,34 2,78 2,19 0,20 0,20 7,40 9,00 7,20 8,80
7,08 2,32 13,43 0,50 5,90 4,91 0,20 0,00 17,00 8,50 5,80 7,00
7,01 2,51 13,42 0,49 6,36 5,27 0,20 0,00 21,00 5,00 5,60 6,80
7,35 1,81 11,38 0,37 4,09 3,23 0,20 0,00 7,00 12,00 6,00 7,20
8,25 1,89 12,18 0,46 4,56 3,68 0,20 0,20 12,80 8,00 6,00 7,20
7,88 1,58 10,93 0,48 2,86 2,11 0,20 0,00 3,30 13,00 6,90 8,50
7,88 1,03 8,41 0,33 1,64 0,95 0,20 0,00 2,80 8,50 7,40 8,80
8,06 2,16 11,82 0,52 5,71 3,79 0,20 0,00 12,80 9,00 5,40 6,50
7,57 1,59 10,95 0,47 2,85 1,84 0,10 0,00 4,10 12,00 7,20 8,80
7,79 1,29 10,53 0,29 2,19 1,53 0,20 0,00 3,40 11,00 7,70 9,00
7,25 3,50 15,78 0,23 9,42 8,16 0,20 0,00 15,80 18,00 5,30 6,20
7,30 3,20 14,66 1,01 8,12 6,55 0,20 0,00 11,00 20,00 5,40 6,50
7,58 1,70 11,82 0,43 3,63 2,95 0,20 0,00 6,00 13,00 6,50 7,40
7,60 1,82 10,93 0,92 3,48 2,73 0,20 0,00 8,00 10,00 6,20 7,30
7,21 2,10 10,95 0,71 4,42 3,57 0,20 0,00 4,00 16,00 5,50 6,50
7,72 1,02 7,50 0,25 1,99 1,46 0,20 0,20 3,30 8,00 5,70 6,80
7,85 1,43 10,72 0,50 2,45 1,89 0,20 0,00 7,30 8,50 7,30 8,80
7,52 1,77 11,07 0,58 3,25 2,56 0,20 0,00 4,30 13,00 6,50 7,40
7,60 0,86 6,52 0,26 1,27 0,89 0,20 0,00 1,80 7,00 6,30 7,30
8,38 1,29 9,22 0,48 2,71 2,21 0,20 0,00 8,80 6,00 5,80 7,00
8,02 1,77 10,91 0,56 3,55 2,66 0,20 0,00 7,80 10,00 6,20 7,30
8,02 1,26 9,35 0,37 2,32 1,68 0,20 0,00 3,60 10,00 6,60 7,60
7,43 1,26 8,52 0,44 2,08 1,58 0,20 0,00 5,00 7,50 6,40 7,30
7,56 2,20 12,08 0,55 4,63 3,68 0,20 0,00 5,00 16,00 6,00 7,20
7,54 1,49 11,83 0,35 2,70 2,04 0,20 0,00 4,80 12,00 7,70 9,00
8,01 2,90 13,62 1,08 8,08 5,95 0,20 0,00 5,00 13,00 5,20 6,00
7,58 3,10 14,03 0,57 8,12 6,13 0,20 0,00 8,00 21,00 5,30 6,20
7,91 1,55 9,25 0,30 3,15 2,51 0,20 0,00 4,00 12,00 5,50 6,50
```

```
proc corr;
VAR ph CE Na K Ca Mg CO3H CO3 SO4 Cl RAS PSI;
run;
```

**Cuadro 86A. Análisis de suelo. Localidades Manglaralto, Río Verde, El Azúcar,  
Daular. 2010**



GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR  
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
ESTACIÓN EXPERIMENTAL LITORAL SUR  
LABORATORIO DE SUELOS, PLANTAS Y AGUAS



PROPIETARIO:	D.M.S.A.	FACTURA:
REMITENTE:	MIGUEL SUÁREZ	FECHA DE MUESTR: 01/07/2009
HACIENDA:	Localidades varias	FECHA DE INGRESO 02/07/2009
LOCALIZACIÓN:	Localidades varias	FECHA DE SALIDA: 11/08/2009

**REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS**

NO LAB.	IDENTIFICACION DE MUESTRAS	PH	M.O %	ppm		meq/100ml			ppm					
				N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
1874	Manglaralto	7,5 PN	4,3 M	24 B	40 A	5,01 A	16 A	2,5 A	18 M	3,1 M	3,6 M	11 B	39,6 A	2,0 A
1875	Río Verde	8 Lal	0,6 B	15 B	5 B	0,45 A	16 A	6,3 A	12 M	0,5 B	4,5 A	2 B	8,9 M	0,9 A
1876	El Azúcar	7,5 PN	0,7 B	15 B	8 M	0,32 M	21 A	3,4 A	11 M	0,4 B	4,1 A	2 B	5,7 M	1,0 A
1929	Daular	7,3 PN	2,1 B	24 B	36 A	0,37 M	19 A	4,4 A	10 M	2,8 B	1,3 M	25 M	43 A	0,84 A

NO LAB.	IDENTIFICACION DE MUESTRAS	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K	meq/100ml	Texura			Clase Textural
					Suma de Bases	Arena	Limo	Arcilla	
1874	Manglaralto	6,40	0,50	3,69	23,51	36	40	24	Arcilloso
1875	Río Verde	2,50	14,00	49,56	22,75	44	18	38	Arcilloso
1876	El Azúcar	6,10	10,63	76,25	24,72	36	18	46	Arcilloso
1929	Daular	4,30	11,89	63,24	23,77	59	23	18	Franco-Arcilloso

Interpretación Ph	Elementos de N a B
PN = Prac. Neutro	B = Bajo      A = Alto
Lal = Lig. Alcalino	M = Medio

**Cuadro 87A. Determinación de salinidad de extracto de pasta de suelo. Localidades  
Daular, Río Verde, Manglaralto, El Azúcar, 2010**



GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR  
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
ESTACIÓN EXPERIMENTAL LITORAL SUR  
LABORATORIO DE SUELOS, PLANTAS Y AGUAS



PROPIETARIO:	D.M.S.A.	FACTURA:
REMITENTE	MIGUEL SUÁREZ	FECHA DE MUESTREO: 01/07/2009
HACIENDA:	Localidades varias	FECHA DE INGRESO 02/07/2009
LOCALIZACIÓN:	Localidades varias	FECHA DE SALIDA: 11/08/2009

DETERMINACION DE SALINIDAD DE EXTRACTO DE PASTA DE SUELOS

NO LAB.	IDENTIFICACION DE MUESTRAS	PH	C.E. dS/M	meq/l									RAS	PSI*
				Na	K	Ca	Mg	SUMA	CO3H	CO3	SO4	Cl		
1950	Daular	7,60	1,12	2,30	0,60	3,10	5,20	11,20					1,10	1,20
1951	Río Verde	8,10	1,36	10,20	0,30	1,30	1,80	13,60					8,20	9,10
1952	Manglaralto	8,20	1,67	2,80	5,30	6,20	2,40	16,70					1,30	1,40
1953	El Azúcar	7,50	0,93	2,70	0,20	5,00	1,40	9,30					1,50	1,60

**Cuadro 88A. Determinación de salinidad de extracto de pasta de suelo, Río Verde.  
Santa Elena, 2010**



GOBIERNO NACIONAL DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR  
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
ESTACIÓN EXPERIMENTAL LITORAL SUR  
LABORATORIO DE SUELOS, PLANTAS Y AGUAS



PROPIETARIO:	ING. EISON VALDIVIEZO	FACTURA:
REMITENTE	MIGUEL SUÁREZ	FECHA DE MUESTREO: 18/01/2010
HACIENDA:	UPSE Río Verde	FECHA DE INGRESO 20/01/2010
LOCALIZACIÓN:	RIO VERDE	FECHA DE SALIDA: 11/02/2010

DETERMINACION DE SALINIDAD DE EXTRACTO DE PASTA DE SUELOS

NO LAB.	IDENTIFICACION DE MUESTRAS	PH	C.E. dS/M	meq/l									RAS	PSI*
				Na	K	Ca	Mg	SUMA	CO3H	CO3	SO4	CL		
2105	T - 1 ( 5CM)	7,89	1,39	10,02	0,24	3,96	2,72	16,94	0,20	0,20	4,70	9,0	5,50	6,50
2106	T - 1 ( 10 CM)	7,93	1,90	12,61	0,38	4,63	3,87	21,49	0,20	0,20	3,70	15,0	6,20	7,40
2107	T - 1 ( 15 CM)	7,85	1,46	11,41	0,34	2,78	2,19	16,72	0,20	0,20	7,40	9,0	7,20	8,80
2108	T - 2 ( 5 CM)	7,08	2,32	13,43	0,50	5,90	4,91	24,74	0,20	ND	17,00	8,5	5,80	7,00
2109	T - 2 ( 10 CM)	7,01	2,51	13,42	0,49	6,36	5,27	25,54	0,20	ND	21,00	5,0	5,60	6,80
2110	T - 2 ( 15 CM)	7,35	1,81	11,38	0,37	4,09	3,23	19,07	0,20	ND	7,00	12,0	6,00	7,20
2111	T - 3 (5CM)	8,25	1,89	12,18	0,46	4,56	3,68	20,88	0,20	0,20	12,80	8,0	6,00	7,20
2112	T - 3 (10CM)	7,88	1,58	10,93	0,48	2,86	2,11	16,38	0,20	ND	3,30	13,0	6,90	8,50
2113	T - 3 (15CM)	7,88	1,03	8,41	0,33	1,64	0,95	11,33	0,20	ND	2,80	8,5	7,40	8,80
2114	T - 4 (5CM)	8,06	2,16	11,82	0,52	5,71	3,79	21,84	0,20	ND	12,80	9,0	5,40	6,50
2115	T - 4 (10CM)	7,57	1,59	10,95	0,47	2,85	1,84	16,11	0,10	ND	4,10	12,0	7,20	8,80
2116	T - 4 (15CM)	7,79	1,29	10,53	0,29	2,19	1,53	14,54	0,20	ND	3,40	11,0	7,70	9,00
2117	T - 5 (5CM)	7,25	3,50	15,78	0,23	9,42	8,16	33,59	0,20	ND	15,80	18,0	5,30	6,20
2118	T - 5 (10CM)	7,30	3,20	14,66	1,01	8,12	6,55	30,34	0,20	ND	11,00	20,0	5,40	6,50
2119	T - 5 (15CM)	7,58	1,70	11,82	0,43	3,63	2,95	18,83	0,20	ND	6,00	13,0	6,50	7,40
2120	T - 6 (5CM)	7,60	1,82	10,93	0,92	3,48	2,73	18,06	0,20	ND	8,00	10,0	6,20	7,30
2121	T - 6 (10CM)	7,21	2,10	10,95	0,71	4,42	3,57	19,65	0,20	ND	4,00	16,0	5,50	6,50
2122	T - 6 (15CM)	7,72	1,02	7,50	0,25	1,99	1,46	11,20	0,20	0,20	3,30	8,0	5,70	6,80
2123	T - 7 (5CM)	7,85	1,43	10,72	0,50	2,45	1,89	15,56	0,20	ND	7,30	8,5	7,30	8,80
2124	T - 7 (10CM)	7,52	1,77	11,07	0,58	3,25	2,56	17,46	0,20	ND	4,30	13,0	6,50	7,40
2125	T - 7 (15CM)	7,60	0,86	6,52	0,26	1,27	0,89	8,94	0,20	ND	1,80	7,0	6,30	7,30
2126	T - 8 (5CM)	8,38	1,29	9,22	0,48	2,71	2,21	14,62	0,20	ND	8,80	6,0	5,80	7,00
2127	T - 8 (10CM)	8,02	1,77	10,91	0,56	3,55	2,66	17,68	0,20	ND	7,80	10,0	6,20	7,30
2128	T - 8 (15CM)	8,02	1,26	9,35	0,37	2,32	1,68	13,72	0,20	ND	3,60	10,0	6,60	7,60
2129	T - 9 (5CM)	7,43	1,26	8,52	0,44	2,08	1,58	12,62	0,20	ND	5,00	7,5	6,40	7,30
2130	T - 9 (10CM)	7,56	2,20	12,08	0,55	4,63	3,68	20,94	0,20	ND	5,00	16,0	6,00	7,20
2131	T - 9 (15CM)	7,54	1,49	11,83	0,35	2,70	2,04	16,92	0,20	ND	4,80	12,0	7,70	9,00
2132	T - 10 (5CM)	8,01	2,90	13,62	1,08	8,08	5,95	28,73	0,20	ND	5,00	13,0	5,20	6,00
2133	T - 10 (10CM)	7,58	3,10	14,03	0,57	8,12	6,13	28,85	0,20	ND	8,00	21,0	5,30	6,20
2134	T - 10 (15CM)	7,91	1,55	9,25	0,30	3,15	2,51	15,21	0,20	ND	4,00	12,0	5,50	6,50

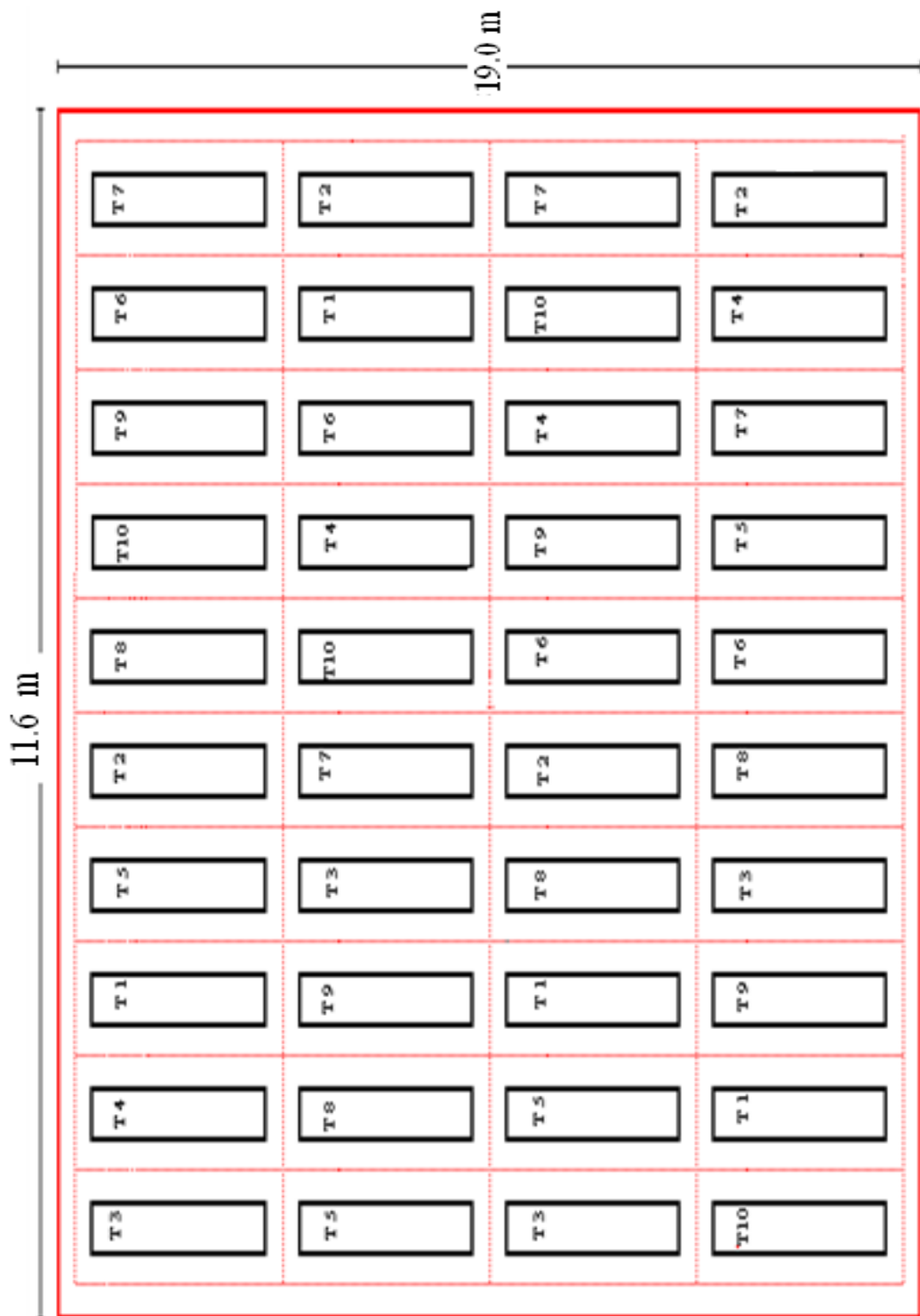


Figura 1A. Distribución de los tratamientos y parcelas experimentales en el campo.

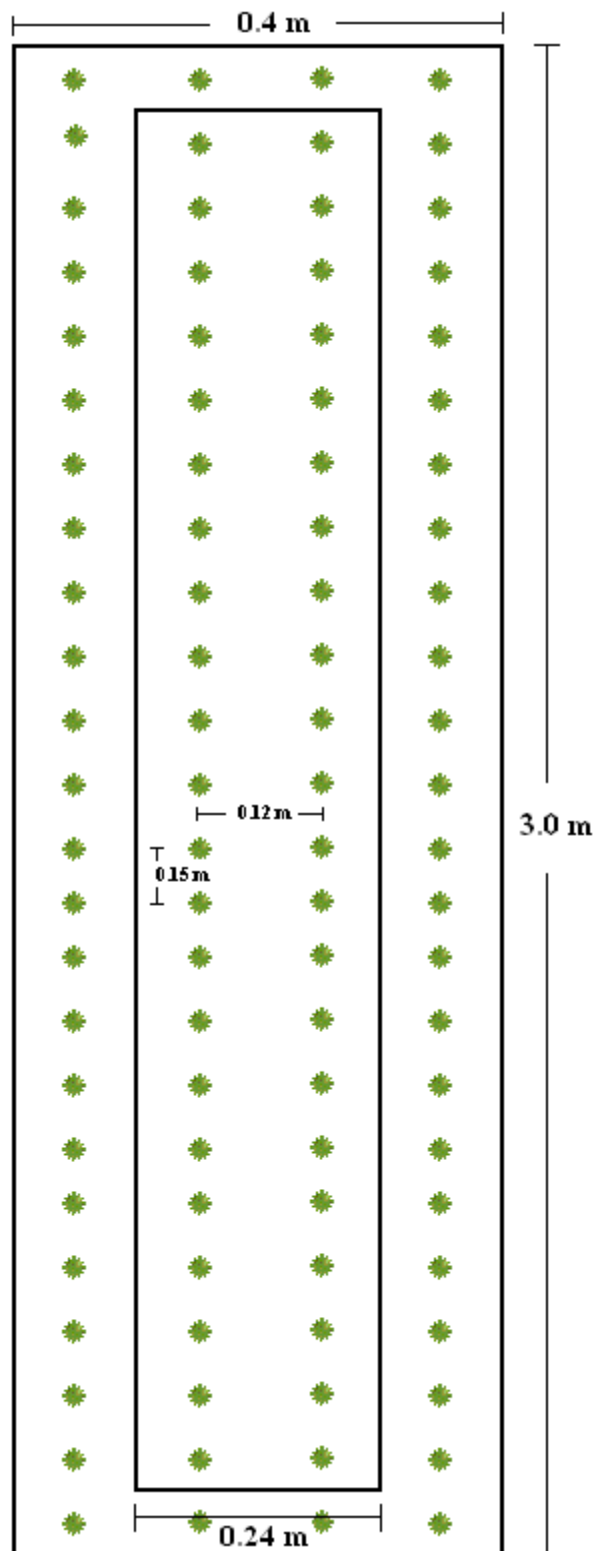


Figura 2A. Diseño de parcela experimental de cebolla.





**Figura 3A. Plántulas para trasplante en campo**



**Figura 4A. Toma de altura de planta (60 ddt)**



**Figura 5A. Desarrollo del cultivo (60 ddt)**



**Figura 6A. Panorámica del ensayo de cebolla**



**Figura 7A. Suelos utilizados en el ensayo en invernadero**



**Figura 8A. Panorámica del ensayo en invernadero. Suelo Manglaralto**



**Figura 9A. Panorámica del ensayo en invernadero. Suelo Daular**



**Figura 10A. Panorámica del ensayo en invernadero. Suelo Río Verde**



**Figura11A. Panorámica del ensayo en invernadero. Suelo El Azúcar**