

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE PRESENTADO COMO
REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

“EVALUACIÓN DE CUATRO HIBRIDOS DE TOMATE RIÑON
(*Lycopersicum esculentum*) CON DOS DENSIDADES DE PLANTACIÓN”

CEVALLOS – ECUADOR

2016

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Libre y voluntariamente declaro que el trabajo de investigación titulado, **“EVALUACIÓN DE CUATRO HIBRIDOS DE TOMATE RIÑON (*Lycopersicum esculentum*) CON DOS DENSIDADES DE PLANTACIÓN”** es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido será de mi sola responsabilidad legal y académica.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized letter 'P' with several vertical strokes through it, positioned above a horizontal line.

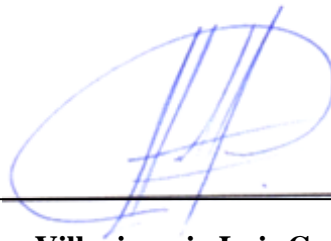
Salguero Villavicencio Luis Geovanny

DERECHO DE AUTOR

Al presentar esta tesis como uno de los requisitos previos para la obtención del título de Tercer Nivel en la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que haga de esta tesis un documento disponible para su lectura, según las normas de la universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de esta tesis dentro de las regulaciones de la universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de esta tesis, o de parte de ella.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'S' and 'V' followed by 'Luis Geovanny'.

Salguero Villavicencio Luis Geovanny

**“EVALUACIÓN DE CUATRO HIBRIDOS DE TOMATE RIÑÓN (*Lycopersicum
esculentum*) CON DOS DENSIDADES DE PLANTACIÓN”**

REVISADO POR:



Ing. Mg. Segundo Curay

TUTOR



Ing. Mg. Marco Pérez

ASESOR DE BIOMETRÍA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO:

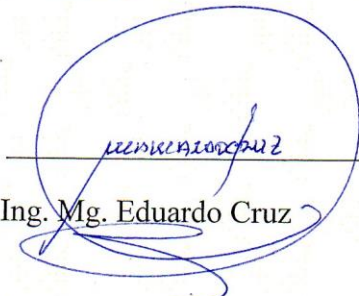
FECHA



25 / 05 / 2016

Ing. Mg. Hernán Zurita

PRESIDENTE



Ing. Mg. Eduardo Cruz

25 / 05 / 2016



Ing. Mg. Giovanni Velástegui

25 / 05 / 2016

Ing. Mg. Giovanni Velástegui

DEDICATORIA

A Dios quien me permitió el milagro de la vida, me dio salud, sabiduría para surgir triunfante en esta meta tan anhelada.

A mi padre, José Luis Salguero, quien con su apoyo incondicional me incentivó a culminar mi carrera a pesar de los momentos difíciles.

A todos ellos va dedicado todo mi esfuerzo que le puse día tras día, para alcanzar una de tantas metas que me he propuesto en este extenso camino de la vida.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL AMBATO, Facultad de Ciencias Agropecuarias carrera de Ingeniería Agronómica por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi director de tesis, Ing. Mg. Segundo Curay por su esfuerzo y dedicación, quién con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional, porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación, y en especial al Ing. Mg. Hernán Zurita por sus consejos, su enseñanza y sobre todo por su amistad.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	1
SUMMARY.....	2
CAPÍTULO I.....	3
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1 PLANTIAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2 ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA.....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4 OBJETIVOS.....	4
1.4.1 Objetivo General.....	4
1.4.2 Objetivos Específicos.....	4
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS.....	6
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	6
2 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	7
2.1 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	7
2.1.1 Híbridos.....	7
2.1.1.1 Tomate híbrido Cedral.....	8
2.1.1.2 Tomate híbrido Sprigel.....	9
2.1.1.3 Tomate híbrido Strabo.....	10
2.1.1.4 Tomate híbrido Fortuna.....	10
2.1.2 Densidad de plantación.....	11
2.2 VARIABLE DEPENDIENTE.....	11

2.2.1. Características Agronómicas.....	11
2.2.1.1 Clasificación Sistemática.....	11
2.2.2 Características morfológicas de la planta	12
2.2.2.1 Semilla.....	12
2.2.2.2 Raíz.....	12
2.2.2.3 Tallo.....	12
2.2.2.4 Hoja.....	12
2.2.2.5 Flor.....	13
2.2.2.6 Fruto.....	13
2.2.3 Valor nutricional.....	13
2.3 UNIDAD DE ANALISIS	13
2.3.1 Cultivo de tomate riñón.....	13
2.3.1.1 Clima.....	13
2.3.1.2 Temperatura.....	14
2.3.1.3 Humedad Relativa.....	15
2.3.1.4 Luminosidad.....	15
2.3.1.5 Altitud.....	15
2.3.1.6 Suelo.....	15
2.3.1.7 Riego.....	16
2.3.1.8 Ambientación climática.....	16
2.3.2 Labores culturales	16
2.3.2.1 Preparación del suelo.....	16
2.3.2.2 Profundidad de siembra.....	17
2.3.2.1 Fertilización.....	17
2.3.2.4 Aporcado.....	17

2.3.2.5 Escardas.....	18
2.3.2.6 Tutorado.....	18
2.3.2.7 Cosecha.....	18
2.3.2.8 Plagas y enfermedades.....	18
2.3.2.9 Poda.....	19
2.3.2.10 Tipos de poda.....	20
2.3.2.7 Poda de formación.....	20
2.3.2.10.2 Poda de tallos o brotes.....	21
2.3.2.10.3 Poda de hojas.....	21
2.3.2.10.4 Despunte de inflorescencias y aclareo de frutos.....	21
2.3.2.10.5 Despunte.....	22
2.3.2.11 Clasificación de las bayas.....	22
2.3.2.12 Calidad.....	22
2.3.2.13 Empaque.....	22
2.3.2.14 Comercialización.....	23
3 HIPOTESIS.....	23
3.1 VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.....	23
3.1.1 Variables independientes.....	23
3.1.2 Variables dependientes.....	23
3.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	24
CAPITULO III.....	26
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
3.1 ENFOQUE, MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	26

3.1.1 Enfoque.....	26
3.1.2 Modalidad.....	26
3.1.3 Nivel o tipo de investigación.....	26
3.2 UBICACIÓN DEL ENSAYO.....	26
3.3 CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR	26
3.3.1 Situación Geográfica y Climática.....	26
3.3.2 Zona de Vida.....	27
3.4 FACTORES DE ESTUDIO.....	27
3.4.1 Tres híbridos de tomate riñón y un testigo comercial.....	27
3.4.2 Dos densidades de siembra de tomate riñón.....	27
3.5 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	28
3.6 TRATAMIENTOS.....	29
3.6.1 Características de la Unidad Experimental.....	29
3.7 DISEÑO O ESQUEMA DE CAMPO.....	30
3.8 DATOS TOMADOS.....	31
3.8.1 Porcentaje de prendimiento de las plántulas en el campo (PPC).....	31
3.8.2 Altura de la planta (AP).....	31
3.8.3 Altura del primer racimo floral (ARF).....	32
3.8.4 Diámetro del tallo (DT).....	32
3.8.5 Distancia entre racimos (DR).....	32
3.8.6 Días a la floración (DF).....	32
3.8.7 Días a la cosecha (DC).....	32
3.8.8 Diámetro ecuatorial de las bayas (DEB).....	32
3.8.9 Número de bayas por racimo (BR).....	33

3.8.10 Número de bayas por planta (BP).....	33
3.8.11 Volumen radicular (VR).....	33
3.8.12 Rendimiento por categoría por parcela (RCP).....	33
3.8.13 Rendimiento por hectárea (R/ha).....	33
3.8.14 Análisis económico (AE).....	34
3.9 MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
3.9.1 Propagación.....	34
3.9.2 Preparación del suelo.....	34
3.9.3 Construcción de camas.....	35
3.9.4 Fertilización de arranque.....	35
3.9.5 Riego.....	35
3.9.6 Trasplante.....	35
3.9.7 Controles fitosanitarios.....	36
3.9.8 Fertilización.....	36
3.9.9 Podas.....	36
3.9.10 Tutorado.....	37
3.9.11 Cosecha.....	37
3.9.12 Clasificación por categorías.....	37
3.9.13 Empaque.....	37
3.9.14 Comercialización.....	38
CAPÍTULO IV.....	39
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
4.1 RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DISCUSIÓN.....	39

4.1.1 Porcentaje de prendimiento de las plántulas en campo.....	39
4.1.2 Altura de la planta a los 45 días.....	41
4.1.3 Altura de la planta a los 90 días.....	44
4.1.4 Altura del primer racimo floral.....	46
4.1.5 Diámetro del tallo a los 45 días.....	48
4.1.6 Diámetro del tallo a los 90 días.....	51
4.1.7 Distancia entre racimos.....	53
4.1.8 Días a la floración.....	55
4.1.9 Días a la cosecha.....	58
4.1.10 Diámetro ecuatorial de las bayas.....	60
4.1.11 Número de bayas por racimo.....	63
4.1.12 Número de bayas por planta.....	65
4.1.13 Volumen radicular.....	67
4.1.14 Rendimiento por parcela.....	70
4.1.15 Rendimiento por categoría.....	72
4.1.16 Rendimiento por hectárea.....	73
4.2 COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV).....	76
4.3 ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL.....	76
4.4 COEFICIENTE DE CORRELACIÓN (r).....	77
4.5 COEFICIENTE DE REGRESIÓN (b).....	77
4.6 COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (r ²).....	77
4.7 ANÁLISIS ECONÓMICO.....	78
4.8 ANÁLISIS ECONÓMICO DE PRESUPUESTO PARCIAL.....	79
4.9 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	80

CAPÍTULO V.....	81
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	81
5.1. CONCLUSIONES.....	81
5.2. RECOMENDACIONES.....	82
CAPITULO VI.....	83
PROPUESTA.....	83
6.1 DATOS INFORMATIVOS.....	83
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	83
6.3 JUSTIFICACIÓN.....	83
6.4 OBJETIVO.....	84
6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	84
6.6 FUNDAMENTACIÓN.....	84
6.7 METODOLOGIA, MODELO OPERATIVO.....	84
6.7.1 Análisis químico del suelo.....	84
6.7.2 Preparación del suelo.....	84
6.7.3 Construcción de camas.....	85
6.7.4 Fertilización de arranque.....	85
6.7.5 Riego.....	85
6.7.6 Trasplante.....	85
6.7.7 Controles Fitosanitarios.....	85
6.7.8 Fertilización.....	85
6.7.9 Podas.....	86
6.7.10 Tutorado.....	86

6.7.11 Cosecha.....	86
6.7.12 Clasificación por categoría.....	86
6.7.13 Empaque.....	87
6.7.14 Comercialización.....	87
6.8 ADMINISTRACIÓN.....	87
6.9 REVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.....	87
BIBLIOGRAFÍA.....	88

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. VALOR NUTRICIONAL DEL TOMATE RIÑÓN.....	14
TABLA 2. TEMPERATURAS ÓPTIMAS DEL TOMATE RIÑÓN.....	15
TABLA 3. PRINCIPALES PLAGAS DEL TOMATE RIÑÓN.....	19
TABLA 4. PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL TOMATE RIÑÓN.....	20
TABLA 5. OPERALIZACIÓN DE LA VARIABLE HYBRIDOS Y DENSIDAD DE PLANTA.....	24
TABLA 6. OPERALIZACION DE LAS VARIABLES DEPENDIENTES.....	25
TABLA 7. ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA), DISEÑO D.B.C.A. EN ARREGLO FACTORIAL A X B (4X2).....	28
TABLA 8. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.....	29
TABLA 9. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE LAS PLÁNTULAS EN CAMPO.....	39
TABLA 10. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE LAS PLÁNTULAS EN CAMPO.....	40
TABLA 11. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE LAS PLÁNTULAS EN CAMPO.....	40
TABLA 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE LAS PLÁNTULAS EN CAMPO.....	41
TABLA 13. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LOS 45 DÍAS.....	42
TABLA 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LOS 45 DÍAS.....	42
TABLA 15. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LOS 45 DÍAS.....	43

TABLA 16. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LOS 45 DÍAS.....	43
TABLA 17. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS.....	44
TABLA 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS.....	44
TABLA 19. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS.....	45
TABLA 20. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS.....	45
TABLA 21. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DEL PRIMER RACIMO FLORAL.....	46
TABLA 22. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE ALTURA DEL PRIMER RACIMO FLORAL.....	47
TABLA 23. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE ALTURA DEL PRIMER RACIMO FLORAL.....	47
TABLA 24. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE ALTURA DEL PRIMER RACIMO FLORAL.....	48
TABLA 25. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIAMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS.....	49
TABLA 26. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DIAMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS.....	49
TABLA 27. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DIAMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS.....	50
TABLA 28. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE DIAMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS.....	50
TABLA 29. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIAMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS.....	51
TABLA 30. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DIAMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS.....	51
TABLA 31. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DIAMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS.....	52
TABLA 32. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE DIAMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS.....	52

TABLA 33. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DISTANCIA ENTRE RACIMOS.....	53
TABLA 34. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DISTANCIA ENTRE RACIMOS.....	54
TABLA 35. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DISTANCIA ENTRE RACIMOS.....	54
TABLA 36. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE DISTANCIA ENTRE RACIMOS.....	55
TABLA 37. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DÍAS A LA FLORACIÓN.....	56
TABLA 38. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DÍAS A LA FLORACIÓN.....	56
TABLA 39. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DÍAS A LA FLORACIÓN.....	57
TABLA 40. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE DÍAS A LA FLORACIÓN.....	57
TABLA 41. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA.....	58
TABLA 42. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA.....	59
TABLA 43. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA.....	59
TABLA 44. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA.....	60
TABLA 45. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DE LAS BAYAS.....	61
TABLA 46. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DE LAS BAYAS.....	61
TABLA 47. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DE LAS BAYAS.....	62
TABLA 48. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DE LAS BAYAS.....	62

TABLA 49. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NÚMERO DE BAYAS POR RACIMO.....	63
TABLA 50. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE BAYAS POR RACIMO.....	64
TABLA 51. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE BAYAS POR RACIMO.....	64
TABLA 52. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE NÚMERO DE BAYAS POR RACIMO.....	64
TABLA 53. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NÚMERO DE BAYAS POR PLANTA.....	65
TABLA 54. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE BAYAS POR PLANTA.....	66
TABLA 55. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE BAYAS POR PLANTA.....	66
TABLA 56. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE NÚMERO DE BAYAS POR PLANTA.....	67
TABLA 57. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE VOLUMEN RADICULAR.....	68
TABLA 58. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE VOLUMEN RADICULAR.....	68
TABLA 59. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE VOLUMEN RADICULAR.....	69
TABLA 60. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE VOLUMEN RADICULAR.....	69
TABLA 61. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO POR PARCELA.....	70
TABLA 62. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO POR PARCELA.....	71
TABLA 63. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO POR PARCELA.....	71
TABLA 64. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE RENDIMIENTO POR PARCELA.....	72
TABLA 65. RESULTADOS DEL RENDIMIENTO DE BAYAS POR CATEGORIA, PARA COMPARAR PROMEDIOS EN LA COMBINACIÓN DE FACTORES A X B	

(HÍBRIDOS DE TOMATE RIÑÓN EN LA COMBINACIÓN CON DOS DENSIDADES DE PLANTACIÓN).....72

TABLA 66. RESULTADOS DEL RENDIMIENTO DE BAYAS POR CATEGORIA, PARA COMPARAR PROMEDIOS EN LA COMBINACIÓN DE FACTORES A X B EXPRESADOS EN PORCENTAJE.....73

TABLA 67 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO POR HECTÁREA.....74

TABLA 68. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO POR HECTÁREA.....74

TABLA 69. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO POR HECTÁREA.....75

TABLA 70. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE RENDIMIENTO POR HECTÁREA.....75

TABLA 71. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES QUE TUVIERON UNA SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA POSITIVA O NEGATIVA CON EL RENDIMIENTO TOTAL DE KILOS / ha..... 76

TABLA 72. ANÁLISIS ECONÓMICO DE PRESUPUESTO PARCIAL (AEPP). EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE CUATRO HÍBRIDOS DE TOMATE..... 78

TABLA 73. ANÁLISIS DE DOMINANCIA..... 79

TABLA 74. CÁLCULO DE LA TASA MARGINAL DE RETORNO (TMR%) 79

ANEXOS.....	90
ANEXO 1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE PLANTULAS (PPC) A LOS 8 DÍAS.....	90
ANEXO 2. ALTURA DE PLANTA (AP) A LOS 45 DÍAS.....	90
ANEXO 3. ALTURA DE PLANTA (AP) A LOS 90 DÍAS.....	91
ANEXO 4. ALTURA DEL PRIMER RACIMO FLORAL (RRF).....	91
ANEXO 5. DIAMETRO DEL TALLO (DT) A LOS 45 DÍAS.....	91
ANEXO 6. DIAMETRO DEL TALLO (DT) A LOS 90 DÍAS.....	92
ANEXO 7. DISTANCIA ENTRE RACIMOS (DR).....	92
ANEXO 8. DÍAS A LA FLORACIÓN (DF).....	92
ANEXO 9. DÍAS A LA COSECHA (DC).....	93
ANEXO 10. DIÁMETRO ECUATORIAL DE LAS BAYAS (DEB).....	93
ANEXO 11. NÚMERO DE BAYAS POR RACIMO (BR).....	93
ANEXO 12. NÚMERO DE BAYAS POR PLANTA (BP).....	94
ANEXO 13. VOLUMEN RADICULAR (VR).....	94
ANEXO 14. RENDIMIENTO POR CATEGORÍA POR PLANTA (RC PLANTA)..	95
ANEXO 15. RENDIMIENTO POR HECTÁREA EN Kg (RHA).....	95
ANEXOS FOTOGRÁFICOS.....	96
ANEXO FOTOGRAFICO 1.	96

RESUMEN

El ensayo se realizó en el sector el Aeropuerto, Parroquia Izamba, perteneciente al Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua, con los siguientes datos geográficos y climáticos: Altitud 2545 m.s.n.m., Latitud 1°12' 40,9" S, Longitud 78° 35' 41,8"W, Temperatura Máxima de 24,7°C, Temperatura Mínima de 14,8°C y Humedad Relativa 71,2%. Con el objetivo de aportar el desarrollo de nuevas tecnologías para la producción de tomate riñón (*Lycopersicon esculentum*) en el sector Aereopuerto, Parroquia Izamba bajo condiciones de invernadero. En la presente investigación se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con un arreglo factorial de 4X2 con 8 tratamientos y 4 repeticiones. El Factor A correspondió a los Híbridos de tomate A1 = Cedral; A2 = Sprigel; A3 = Strabo; A4 = Testigo. El Factor B fueron las dos densidades de siembra: B1 = 27778 plantas / hectárea; B2 = 34722 p/ha. Se realizó análisis de Varianza; prueba de Tukey al 5%; análisis de correlación y regresión lineal; análisis económico de presupuesto parcial; análisis de dominancia y cálculo de la tasa Marginal de Retorno. Una vez realizado los análisis estadísticos, agronómicos y económicos se sintetizan los siguientes resultados:

De acuerdo con el análisis estadístico, el rendimiento promedio más alto proyectado se registró en el Híbrido A3: Strabo con 307828,65 kg por hectárea, además este híbrido fue el de mayor aceptabilidad por la mayoría de beneficiarios/as por su forma redonda, tamaño, duración en percha y precio de mercado.

- El efecto de las dos densidades de siembra en tomate riñón fue muy diferente, el rendimiento promedio más alto se evaluó en la densidad 2 (Densidad de siembra = 34722 p/ha), con 314457,49 kg/ ha.
- En la interacción de factores (A x B), el rendimiento promedio mayor se cuantificó en el Tratamiento T7: A3B2 (Strabo con 34722 p/ha), con 335803,1 kg/ha.
- Económicamente en función de los costos que varían en cada tratamiento, la mejor alternativa tecnológica fue el tratamiento T3: A3B1 (Strabo con 27778 p/ha), con un beneficio neto de 137805,9 \$/ha y una TMR de 2885 %.
- Considerando que con la densidad 2 se obtiene más rendimiento de bayas por ha/año y con la densidad 1 se logra mayor rendimiento económico por ha/año, con un estimado de 1,8 ciclos ha/año de tomate hortícola cultivado bajo invernadero.

SUMMARY

The trial was conducted in the area Airport, Parish Izamba, belonging to the Canton Ambato, Tungurahua Province, with the following geographical and climatic data: Altitude 2545 meters, Latitude 1 12' 40.9 "S, Longitude 78 ° 35' 41.8 "W, Maximum temperature of 24.7 ° C, minimum temperature of 14.8 ° C and 71.2% relative humidity. In order to provide the development of new technologies for the production of kidney tomato (*Lycopersicon esculentum*) in the Aereopuerto sector Izamba Parish under greenhouse conditions. Design Randomized Complete Block (DBCA) with a 4X2 factorial arrangement with 8 treatments and 4 replications was used in this investigation. Factor A corresponded to the Hybrid tomato A1 = Cedral; A2 = Sprigel; A3 = Strabo; A4 = Witness. Factor B were the two planting densities: B1 = 27778 plants / hectare; B2 = 34722 p / ha. Variance analysis was performed; Tukey test at 5%; correlation analysis and linear regression; partial budget economic analysis; dominance analysis and calculation of the marginal rate of return. Once statistical, agronomic and economic analysis performed the following results are summarized below:

- According to the statistical analysis, the highest projected average yield was recorded in the hybrid A3: Strabo with 307,828.65 kg per hectare, this hybrid also had the highest acceptability by most beneficiaries / as by its round shape, size, duration and roost in market price.
- The effect of the two stocking densities tomato kidney was very different, the highest average yield was evaluated in density 2 (Seeding = 34722 p / ha), with 314,457.49 kg / ha.
- In the interaction of factors (A x B), the highest average yield was quantified in the treatment T7: A3b2 (Strabo with 34722 p / ha), with 335,803.1 kg / ha.
- Economically cost varying in each treatment was the best technological alternative treatment T3: a3b1 (Strabo with 27778 p / ha), with a net profit of \$ 137805.9 / ha and TMR 2885%.
- Whereas with density 2 more berries performance is obtained by ha / year and in January density greater economic performance is achieved by ha / year, with an estimated 1.8 cycles ha / year of tomato grown under greenhouse horticulture.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Tomate (*Lycopersicum esculentum*) es una de las hortalizas que ha adquirido mayor consumo en nuestro país, por su alto nivel nutritivo, sin embargo, las variedades comerciales no satisfacen la necesidad del agricultor.

A fin de disminuir pérdidas económicas de los agricultores, es necesario implementar nuevas tecnologías e identificar cultivares híbridos que permitan incrementar la productividad y disminuir los costos de producción para obtener mayores ingresos del cultivo de tomate.

Por lo señalado, es necesario comparar nuevas variedades que se adapten a las condiciones agro-ecológicas de la zona de Izamba, sector Aeropuerto, de esta manera crear alternativas que satisfagan la demanda del agricultor y el consumidor.

1.2 ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA

En Ecuador el agricultor dispone de escasa información de tomate validada en nuestro país, apoyándose con tecnologías de otros países como España y Colombia. Siendo necesario validar sistemas de producción, bajo las condiciones ambientales de la zona agroecológica de Izamba.

A pesar de que todos los productores realizan podas en tomate; no se tienen datos estadísticos sobre este tipo de labor, la misma que es determinante en la producción y productividad del cultivo.

Por tal motivo se realizó la evaluación de la productividad del tomate hortícola (*Solanum lycopersicum*) bajo invernadero con tres híbridos y dos densidades de siembra para determinar, cuál es el híbrido y densidad de siembra más recomendable para los productores de la zona.

En la actualidad no existen evaluaciones agronómicas en este cultivo, lo cual es importante realizar actividades de campo, para generar y validar información agronómica.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El tomate riñón se puede cultivar durante todo el año, por ende tiene un gran potencial económico, ya que por su gran adaptabilidad a condiciones edafo-climáticas de Izamba, incrementarían plazas de trabajo directa o indirectamente como son: mano de obra, compras de materiales e insumos, utilización de trasportes, entre otros.

Dentro de este contexto, el presente trabajo de investigación estuvo encaminado a evaluar la influencia que pueden tener los híbridos de tomate riñón y la densidad de siembra, en el rendimiento final de fruta fresca con su respectiva calidad agronómica y nutricional con fines de exportación.

La utilización de densidades óptimas en los cultivos de tomate riñón cultivados bajo invernadero con fines de comercialización local y exterior, es de vital importancia para optimizar costos de producción con los respectivos parámetros de calidad requeridos por los mercados internacionales.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General.

- Desarrollar tecnología para la producción de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*), bajo condiciones de invernadero y distintas densidades de plantación.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Evaluar agronómicamente en condiciones de invernadero tres híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*) bajo dos densidades de plantación.

- Identificar la relación que existe entre densidad de plantación y la producción final de tres híbridos de tomate (*Lycopersicum esculentum*).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Cornejo (2009), en su trabajo de investigación titulado “Evaluación de la respuesta agronómica bajo cubierta de dos híbridos de tomate riñón (*Lycopersicon esculentum*), de crecimiento indeterminado Dominique y Michaela, en la parroquia San José de Alluriquín” reportó los siguientes resultados: El mejor porcentaje en germinación de plantas presentó Dominique con el 88,44 %, el mejor promedio en prendimiento fue el híbrido Dominique con 74,64 % manejando una densidad de 3,125 plantas/m².

El promedio más alto en altura del tallo presentó Michaela con una densidad de siembra de 3,125 plantas/m², de la primera y segunda evaluación alcanzaron una longitud de 47,23 y 133,27 cm respectivamente, mientras tanto el diámetro del tallo con el híbrido Dominique (3,125 plantas/m²) el grosor osciló para la primera y segunda evaluación con una media de 1,07 y 1,47 cm respectivamente. Respecto a la fenología del cultivo en San José de Alluriquín, cabe destacar que desde el semillero al trasplante se cumplieron 22 días, desde el trasplante a la floración transcurrieron 42 días, desde la floración al cuaje de frutos 10 días y del cuaje a la cosecha 30 días. El rendimiento más alto en número de frutos presentó el híbrido Dominique con un promedio de 60 frutos planta manejando una densidad de siembra de 2,5 plantas/m².

Después de realizar el análisis de varianza y la prueba de Tukey al 5 %, se determinó que el híbrido Dominique con una densidad de siembra de 2,5 plantas por metro cuadrado (T4), presentó el mayor rendimiento en frutos frescos con un promedio de 6,43 kg/planta. Además la menor incidencia de plagas en hojas, flores, frutos, raíces presentó Dominique con el 1,70 % (3,125 plantas/m²), 1,46 % (2,5 plantas/m²), 0,91 % (2,5 plantas/m²) y 1,0 % (2,5 plantas/m²), respectivamente.

La menor incidencia o severidad de enfermedades en hojas presentó el híbrido Michaela con 19,70 % (2,5 plantas/m²), en flores, frutos y raíces el cultivar Dominique manejando una densidad de siembra de 2,5 plantas/m², obtuvieron una media del 5,19

%, 2,69 % y 38,89 % respectivamente. Económicamente el tratamiento más rentable presenta (T1) con el híbrido Michaela y una densidad de siembra de 3,125 plantas/m² , con un beneficio neto de 112,1 dólares americanos.

Acosta (2016), al realizar la investigación titulada “Evaluación del comportamiento agronómico de nuevos híbridos de tomate hortícola (*Lycopersicum esculentum*)”, bajo cubierta plástica” el ensayo se realizó en el sector Rumipamba, perteneciente al Cantón San Miguel de Salcedo, provincia de Cotopaxi, cuyas coordenadas geográficas son: 09886827 de latitud Sur y 768809 de longitud Oeste, a una altitud de 2685 msnm; con el objetivo de contribuir con el mejoramiento del cultivo de tomate hortícola “*Lycopersicum esculentum*” bajo cubierta plástica. Los resultados demostraron que el tratamiento del híbrido Strabo (H2), registró el mayor incremento en altura de planta después del trasplante como al final de la investigación (13 cm y 270,67) respectivamente, mayor diámetro de tallo después del trasplante como al final de la investigación (0,26 cm y 2,63 cm), con seis pisos productivos. Fue uno de los híbridos más precoz en la variante denominada aparición de la inflorescencia (24 días) y en variante denominada días a la cosecha (104 días) y el mejor rendimiento (449 409,6 kg/ha), con excelente diámetro polar y ecuatorial (7,42cm y 7,66 cm) respectivamente, con 13,50 lb/cm² de presión a la pulpa; sólidos solubles de (4,23 grados Brix) y pH de (4,93). Del análisis de duración en percha se concluye que, el tratamiento del híbrido Strabo, alcanzó la mayor durabilidad para el consumo humano (30 días), convirtiéndose el tratamiento del híbrido Strabo (H3), el que presenta la mejor respuesta agronómica bajo cubierta plástica en el Sector Rumipamba, Cantón San Miguel de Salcedo, Provincia Cotopaxi.

2 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

2.1.1 Híbridos

Andrango (2013), menciona que se considera Híbridos al descendiente del cruce entre especies, géneros o, en casos raros, familias, distintas. Como definición más imprecisa

puede considerarse también un híbrido aquel que procede del cruce entre progenitores de subespecies distintas o variedades de una especie.

Firman (2009), los Híbridos presentan con frecuencia lo que se denomina vigor híbrido; tienden a ser más grandes, crecen con más rapidez, y están más sanos que sus progenitores. Por ejemplo, las plantas ornamentales se cultivan por sus flores grandes; casi todo el maíz y los tomates que se producen hoy en día son híbridos que originan frutos mucho más grandes que los de sus padres.

La ventaja de los Híbridos es que los descendientes de la hibridación, dan mucho más rendimiento y calidad que las líneas paternas. Este efecto solo es válido para semillas obtenidas de la F1, porque en las siguientes generaciones se pierden las propiedades. Por eso las semillas de híbridos de F1 son más caras. Las polinizaciones cruzadas en busca de híbridos se realizan con el fin de buscar resistencias a algunas enfermedades y plagas, además de buscar factores de maduración tardía.

2.1.1.1 Tomate híbrido Cedral

Zeraim Gedera (2013), la planta de híbrido de tomate hortícola denominada Cedral tiene las siguientes características:

- Panta con excelente vigor y continuidad
- Alto rendimiento, Ideal para ciclos largos
- Muy buen cierre y excelente firmeza
- Mantiene los calibres a lo largo del ciclo
- Peso promedio de fruto de 250 a 300 gramos.
- Diámetro de 90 a 95 milímetros
- Forma y Color
- Posee hombros uniformes
- Cultivación protegido o al aire libre
- Ciclo largo
- Precocidad media
- Resistencia Fol 1, Fol 2, ToMV, M(IR), For, TSWV / TSWV, Ff.

- Resistencia a *Fusarium corona* y pudrición de la raíz causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*; Ff (molde de la hoja causada por *Fulvia fulva*); Fol (marchitamiento causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*); V (*Verticillium marchitez* causada por *Verticillium dahliae*, *V. alboatrum*); ToMV (Tomato mosaic causada por el virus del mosaico del tomate), TSWV (bronceado del tomate causada por Tomato Spotted Wilt Virus).

2.1.1.2 Tomate híbrido Sprigel

Zeraim Gedera (2013), la planta de híbrido de tomate hortícola denominada Sprigel tiene las siguientes características:

- Planta con hábito de crecimiento indeterminado
- Vigor de las plantas mediano
- Muy buen cierre y ajuste fuerte
- Tamaño de futo muy grande
- Peso promedio de fruto 300 gramos
- Fruta firme, color medio
- Hombro verde ausente
- Cultivación bajo invernadero
- Precocidad media
- Alta Resistencia: ToMV: 0-2 / V / Fol: 0-1 (US1-2) / FF: AD / Vd / Va /TSWV
- Resistencia a *Fusarium corona* y pudrición de la raíz causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*, Mi (*Meloidogyne incognita*) causada por, Ma (*Meloidogyne arenaria*) causada por; Mj (*Meloidogyne javanica*) causada por; ToMV (Tomato mosaic) causada por el virus del mosaico del tomate; V (*Verticillium marchitez* causada por *Verticillium dahliae*, *V. alboatrum*); Fol (marchitamiento causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*); Ff (molde de la hoja causada por *Fulvia fulva*), Vd (*Verticillium dahliae*) causada por, Va (*Verticillium albo-atrum*) causada por; TSWV (bronceado del tomate causada por Tomato Spotted Wilt Virus).

2.1.1.3 Tomate híbrido Strabo

Zeraim Gedera (2013), la planta de híbrido de tomate hortícola denominada Strabo tiene las siguientes características:

- Planta estándar de crecimiento indeterminado
- Vigor de las plantas medio a fuerte
- Muy buen cierre y ajuste fuerte
- Tamaño de futo grande a muy grande
- Peso promedio de fruto 260 gramos
- Hombro verde ausente
- Cultivación bajo invernadero
- Precocidad media
- Alta Resistencia: Fol: 0-2 (US1-3) / V / Va, Vd, Ma, Mi, Mj / ToMV: 0-2 /TSWV. Fol (marchitamiento por Fusarium causada por Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici); V (Verticillium marchitez causada por Verticillium dahliae, V. alboatrum); ToMV (Tomato mosaic causada por Tomato Mosaico Virus), TSWV (bronceado del tomate causada por Tomato Spotted Wilt Virus).

2.1.1.4 Tomate híbrido Fortuna

Zeraim Gedera (2013), la planta de híbrido de tomate hortícola denominada Fortuna tiene las siguientes características:

- Firmeza, buen formato y gran adaptabilidad a las zonas climáticas. Crecimiento Indeterminado, vigorosa, compacta con entrenudos cortos de 25 - 30 cm., 5 a 7 frutos por racimo y mantiene calibre en pisos superiores.
- Se adapta a campo abierto como a invernadero desde los 1600 a 2700 msnm.
- El fruto es globoso achatado, excelente firmeza, rojo intenso, buen brillo, sin hombro verde y buenos cierres pistilar y peduncular.
- Calibre de Fruto de 200 a 220 gramos en promedio.
Resistencias a enfermedades: Fol: 1-2, For (ir),V: a-d, M:a-i-j (ir), ToMV:0-1-1.2-2

2.1.2 Densidad de Plantación

Agroinformación (2016), menciona el marco de plantación se establecerá en función del porte de la planta, que a su vez dependerá de la variedad comercial cultivada. El más frecuentemente empleado es de 1,5 metros entre líneas y 0,5 metros entre plantas, aunque cuando se trata de plantas de porte medio es común aumentar la densidad de plantación a 2 plantas por metro cuadrado con marcos de 1 m x 0,5 m. Cuando se tutoran las plantas con perchas las líneas deben ser “pareadas” para poder pasar las plantas de una línea a otra formando una cadena sin fin, dejando pasillos amplios para la bajada de perchas (aproximadamente de 1,3 m) y una distancia entre líneas conjuntas de unos 70 cm.

Jaramillo (2007), es fluctuante de acuerdo a la forma de conducción, el tamaño de frutos, sistema de riego y variedad a usar. Lo más aconsejable es 0.35 m cuando se maneja 2 ejes, 0.25 m con un solo eje.

2.2 VARIABLE DEPENDIENTE

2.3.1.7 Características agronómicas

2.2.1.1 Clasificación Sistemática

Según Jano (2009), la clasificación taxonómica es la siguiente:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Solanales

Familia: Solanáceae

Nombre científico: *Lycopersicon esculentum*.

2.2.2 Características morfológicas de la planta

2.2.2.1 Semilla

Jaramillo (2007), la semilla del tomate es pequeña, con dimensiones aproximadas de 5 x 4 x 2 mm, éstas pueden ser de forma globular, ovalada, achatada, casi redonda, ligeramente alargada, plana, arriñonada, triangular con la base puntiaguda. La semilla está constituida por el embrión, el endospermo y la testa o cubierta seminal, la cual está recubierta de pelos. Las semillas dentro del lóculo, en sus últimas etapas de desarrollo, aparecen inmersas en una sustancia gelatinosa.

2.2.2.2 Raíz

Jaramillo (2007), el sistema radical del tomate es superficial y está constituido por la raíz principal (corta y débil), raíces secundarias (numerosas y potentes) y raíces adventicias. Dentro de la raíz se encuentra la epidermis, donde se ubican los pelos absorbentes especializados en tomar agua y nutrientes, además el cortex y el cilindro central donde se sitúa el xilema.

2.2.2.3 Tallo

Villalobos (2008), el tomate posee un tallo herbáceo. En su primera etapa de crecimiento es erecto y cilíndrico y luego se vuelve decumbente y angular. Está cubierto por pelos glandulares, los cuales segregan una sustancia viscosa de color verde-amarillento, con un olor característico que actúa como repelente para varios insectos. El tamaño viene determinado tanto por las características genéticas de las plantas como por muchos otros factores, encontrándose plantas de porte bajo con 30 - 40 cm. , y de porte alto que pueden alcanzar los 4 m. y más.

2.2.2.4 Hoja

Jaramillo (2007), el mesófilo o tejido parenquimático está recubierto por una epidermis superior e inferior, ambas sin cloroplastos. La epidermis inferior presenta un alto número de estomas. Dentro del parénquima, la zona superior o zona en empalizada, es rica en cloroplastos. Los haces vasculares son prominentes, sobre todo en el envés, y constan de un nervio principal.

2.2.2.5 Flor

Villalobos (2008), manifiesta las flores de la planta de tomate alcanzan hasta un número de 40, pudiendo estar en grupos y constituyendo una inflorescencia de varios tipos. La estructura de la flor se caracteriza por tener un pedúnculo corto, el cáliz gamosépalo, corola gamopétala de color amarillo con 6 a 10 lóbulos. El androceo tiene de 10 a 8 estambres unidos a la corola y con anteras en forma tubular. El gineceo está constituido por un gran número de carpelos y un pistilo de ovario con estilo liso y estigma aplanado que sirve de conexión con el ovario, donde se produce la fecundación.

2.2.2.6 Fruto

Villalobos (2008), consiste en una baya de forma, dimensión y localidad variable, según la variedad. Dependiendo de la forma, los frutos de tomate pueden ser redondeados, aplanados, ovalados, pseudo-ovalados, alargados, en forma de uva, pera u otras. La superficie puede ser lisa o rugosa, siendo ésta última de poca importancia económica, tanto para el consumo fresco como para las industrias procesadoras. Por su coloración, los frutos maduros botánicamente pueden ser anaranjados, amarillos, blanquecinos, verdes rosados y rojos. Estos últimos tienen mayor importancia para el mercado fresco y para la industria.

2.2.3 Valor nutricional

Según Núñez (2008), los datos nutricionales de un tomate mediano de 148 gramos se presentan en la tabla 1.

2.3 UNIDAD DE ANALISIS

2.3.1 Cultivo de tomate riñón

2.3.1.1 Clima

Villalobos (2008), al tomate le gusta el clima cálido; muere con heladas (temperatura inferior a 0° C).

TABLA 1. VALOR NUTRICIONAL DEL TOMATE RIÑÓN

Calorías		35
Calorías de grasa		10
		% Diario
Total Grasa 1	1 g	2%
Grasa saturada	0 g	0%
Colesterol	0 mg	0%
Sodio	5 mg	0%
Total Carbohidratos	7 g	2%
Dieta Fibra	1 g	4%
Azúcar	4 g	
Proteína	1 g	
Vitamina A		15%
Vitamina C		35%
Calcio		0%
Hierro		2%

2.3.1.2 Temperatura

Villalobos (2008), las temperaturas óptimas para su crecimiento se encuentran en unos 25° C por el día y entre 15 y 18° C por la noche. Por debajo de los 12° C se detiene el crecimiento y por encima de 30-35° C también hay problemas, en este caso para la polinización (polen estéril).

Jaramillo (2007), a temperaturas superiores a 25°C e inferiores a 12°C la fecundación es defectuosa o nula. La maduración del fruto está muy influida por la temperatura en lo referente tanto a la precocidad como a la coloración, de forma que valores cercanos a los 10°C así como superiores a los 30°C originan tonalidades amarillentas. No obstante, los valores de temperatura descritos son meramente indicativos, debiendo tener en cuenta las interacciones de la temperatura con el resto de los parámetros climáticos.

Según Carrasco (2012), manifiesta las temperaturas óptimas para cada una de las fases del cultivo son las que se presentan en la tabla 2.

TABLA 2. TEMPERATURAS ÓPTIMAS DEL TOMATE RIÑON

Fase	Temperatura diurna (°C.)	Temperatura nocturna (°C.)
Germinación	18-20	-
Crecimiento	18-20	15
Floración	22-25	13-17
Fructificación	25	18

2.3.1.3 Humedad Relativa

Jaramillo (2007), la humedad relativa óptima oscila entre 60 y 80%; valores más altos favorecen el desarrollo de enfermedades en el follaje y el agrietamiento del fruto y dificultan la fecundación debido a que el polen se compacta y aborta parte de las flores. El rajado del fruto igualmente puede tener origen por exceso de humedad edáfica o riego abundante tras un período de estrés hídrico. También una humedad relativa baja dificulta la fijación del polen al estigma de la flor.

2.3.1.4 Luminosidad

Jaramillo (2007), los valores reducidos de luminosidad pueden incidir de forma negativa sobre los procesos de la floración, fecundación así como en el desarrollo vegetativo de la planta. En los elementos críticos durante el periodo vegetativo resulta crucial la interrelación existente entre la temperatura diurna y nocturna y la luminosidad.

2.3.1.5 Altitud

Rodríguez *et al.* (2009), el tomate puede cultivarse desde los 20 a los 2000 msnm, tomando en cuenta la capacidad de adaptación de cada variedad o híbrido.

2.3.1.6 Suelo

Jaramillo (2007), no es exigente en cuanto a suelos, aunque prefiere los sueltos y ricos en materia orgánica. Sí es muy importante, como en todas las hortalizas, que el drenaje sea bueno, es decir, que no se encharque durante largo tiempo. Lo más destacable en cuanto al suelo es que se trata de una especie con cierta tolerancia a la salinidad. De ahí que admita el cultivo en suelos ligeramente salinos o el riego con agua algo salitrosa.

2.3.1.7 Riego

Carrasco (2012), este es un cultivo sensible tanto a la escasez como al exceso de riego. Una vez que se ha dado el riego de plantación, y como máximo un segundo riego, los agricultores suelen dejar pasar un tiempo sin regar para que desarrolle raíces. Una vez que la planta empieza a cuajar sus primeros frutos el régimen de riegos se hace más frecuente aunque siempre evitando los excesos.

2.3.1.8 Ambientación climática

Andrade (2008), es muy primordial improvisar la creación de un microclima favorable al interior del invernadero para el desarrollo de la plantas caso contrario la productividad se verá perjudicada. Las plantas tienen unos rangos de temperaturas y humedad relativa dentro de los cuales producen eficientemente. Por debajo o por encima del rango establecido, ellas se estresan y su productividad declina. Existen también los niveles de tolerancia a partir de los cuales se detiene el proceso fotosintético.

2.3.2 Labores Culturales

2.3.2.1 Preparación del suelo

- **Arada.** Se debe pasar el arado a una profundidad de 40 cm. para permitir un adecuado desarrollo de las raíces, un buen drenaje; además se aconseja adherir en esta labor 20 TM/ha de abono orgánico, bien descompuesto e incorporado. (Villalobos, 2008).

- **Rastrada y nivelada.** Es necesaria la rastra, para romper terrones y nivelar el terreno, para facilitar la formación de camas, surcos o líneas en donde se efectuará el trasplante. (Villalobos, 2008)

2.3.2.2 Profundidad de siembra

Alemán (2009), el cuello de la planta de tomate se ubica al nivel del suelo porque dicho sector genera raíces adventicias.

2.3.2.3 Fertilización

Nuez (2008), las necesidades de fertilización en el cultivo de tomates bajo invernadero dependerán básicamente de 3 factores:

- Producción esperada.
- Aporte del suelo.
- Eficiencia de uso de los fertilizantes.
- Según diversos investigadores, las extracciones de macronutrientes, por cada tonelada de fruto producida, son las siguientes:

Nitrógeno (N) 3 - 6 kg/ton. de tomates.

Fósforo (P₂O₅) 0.6 - 2 kg/ton. de tomates.

Potasio (K₂O) 4 - 7 kg/ton. de tomates.

- El aporte del suelo lo refleja, en forma aproximada, el análisis de suelo, el cual nos indica en qué nivel se encuentran los macronutrientes en el mismo, junto a información muy importante como es el porcentaje de materia orgánica, pH y conductividad eléctrica.

2.3.2.4 Aporcado

Jano (2009), esta práctica se realizó para dar sostén a la planta, tapar enmiendas incorporadas al suelo, se realiza tras la poda de formación, con el fin de favorecer el desarrollo de un mayor número de raíces, y que consiste en cubrir la parte inferior de la planta con suelo preparado.

2.3.2.5 Escardas

Jaramillo (2007), se trata de una cava muy ligera para mantener la tierra suelta, impedir la formación de costra y eliminar las malas hierbas que vayan saliendo a lo largo del cultivo. Se hace muy superficial para no romper raicillas del cultivo.

2.3.2.6 Tutorado

Alemán (2009), menciona cuando la planta alcanza 25 - 30 cm. se iniciara el tutorado de los ejes para el efecto se usa una paja plástica que va tensada a un alambre # 10 - 12 colocado sobre la hilera de plantas a una altura de 2.8 m, al alcanzar los ejes el alambre se contara con 10 inflorescencias que nos garanticen un promedio de 40 frutos.

2.3.2.7 Cosecha

Padilla (2010), una vez que los frutos de tomate han adquirido su madurez fisiológica, circunstancia imprescindible para iniciar su recolección, se pueden presentar tres tonos de coloración:

- **Verde maduro:** coloración verde blanquecina del fruto.
- **Pintón:** el fruto está virado al rojo pero tirando a rosado.
- **Rojo maduro:** color rojo intenso.

Normalmente se dan dos recolecciones por semana a una misma parcela, aunque en determinados momentos es necesario recolectar todos los días o cada dos días. En una hora de recolección un obrero puede cosechar entre 30 y 70 Kg. de tomates.

2.3.2.8 Plagas y enfermedades

Según Alemán (2009), Vademécum Agrícola (2010) y Padilla (2010), las plagas y enfermedades del tomate riñón se presenta en la Tabla 3 y 4.

TABLA 3. PRINCIPALES PLAGAS DEL TOMATE RIÑÓN

PLAGAS	DAÑO	CONTROL
Trozadores <i>(Agrotis ipsilon)</i>	Troza tallos jóvenes luego del trasplante	Karate 1 ml/l.
Pulgonos <i>(Aphis gossypii)</i>	Daño en hojas y frutos.	Orthene 100 gr/200 l.
Minador <i>(Liriomyza spp.)</i>	Las larvas hacen galerías en las hojas.	Methavin 100 gr/200 l.
Polilla del tomate <i>(Scrobipalpula absoluta)</i>	Larvas dañan hojas y frutos.	Ambush 100 ml/200 l.
Mosca blanca <i>(Trialeurodes vaporariorum)</i>	Adultos y larvas afectan hojas y frutos.	Rescate 100 gr/200 l.
NEMÁTODOS <i>(Meloidogyne spp.)</i>	Dañan el sistema radicular.	Mocap 15 gr/planta y/o 1 l/100m. Usar híbrido resistente.

2.3.2.9 Poda

- **Definición**

Padilla (2010), es una práctica imprescindible para las variedades de crecimiento indeterminado. Se realiza a los 15-20 días del trasplante con la aparición de los primeros tallos laterales, que serán eliminados, al igual que las hojas más viejas, mejorando así la aireación del cuello y facilitando la realización del aporcado. Así mismo se determinará el número de brazos (tallos) a dejar por planta.

TABLA 4. PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL TOMATE RIÑÓN

ENFERMEDAD	CAUSA /DAÑO	CONTROL
Mal de semillero o Damping off. (<i>Pythium</i> , <i>Rhizoctonia</i> , <i>Fusarium</i> y <i>Phytophthora</i>)	Mala desinfección. Muerte de las plántulas.	1gr Benocap + 1 gr Captan 80/1
Tizón temprano (<i>Alternaria solani</i>)	Exceso humedad y temperatura. Manchas en las hojas.	Patafol 500 gr/200 l Aliette 100 gr/200 l Ridodur 1 l/200 l
Tizón tardío (<i>Phytophthora infestans</i>)	Humedad relativa muy alta. Manchas en hojas y frutos de consistencia húmeda y blanda.	Curzate 500 gr/200 l Ridomil 500 gr/200 l Lanchero 500 gr/200 l
Moho gris (<i>Botrytis cinerea</i>)	Falta de aireación, humedad y deficiencia nutricional. Moho gris ceniciento.	Rovral 200 gr/200 l Benopac 100 gr + 250 gr Captan 80/200 l
Marchitez o Fusariosis (<i>Fusarium oxysporum</i>)	Mala desinfección del suelo. Marchitez progresiva de la planta.	100 gr Benopac + 500 gr Captan 80 /100 l Aplicados al cuello de la planta.
Oídio (<i>Leveillula taurina</i>)	Mala ventilación y falta de humedad relativa. Manchas amarillas en el haz de las hojas.	Nimrod 200 cc/200 l Anvil 200 cc/ 200 l
Marchitez bacteriana (<i>Pseudomonas</i> y <i>Xanthomonas</i>)	Desecación de las hojas.	Kasumin 200 cc/100 l Phyton 500 cc/200 l
Pudrición bacteriana (<i>Erwinia spp.</i>)	Exceso de humedad. Pudriciones acuosas.	Kasumin 200 cc/100 l Phyton 500 cc/200 l
Virosis	Ataque del mosaico del tabaco. Moteado verde amarillo.	Eliminar plagas. Eliminar plantas afectadas.

2.3.2.10 TIPOS DE PODA

2.3.2.10.1 Poda de formación

Rodríguez *et al.* (2009), menciona que es práctica imprescindible para las variedades de tomate que presentan un crecimiento indeterminado. Se realiza a los 15 - 20 días

después del trasplante con la aparición de los primeros tallos laterales, que se eliminarán, al igual que las hojas más viejas (las que se encuentran más cerca de la base del tallo), así mejora la aireación del cuello. Se recomienda podar un tallo por planta, aunque en tomates de tipo Cherry suelen dejarse tres y hasta cuatro tallos.

Los tipos básicos de poda son dos: a un eje o dos ejes.

En la **poda a un tallo o eje** se eliminan todos los brotes axilares del tallo principal permitiendo el crecimiento indefinido de la guía.

En la **poda a dos tallos**, se deja crecer uno de los brotes axilares tras la primera inflorescencia; con ello se dispone de dos tallos. Una variedad es la poda Hardy que consiste en despuntar el tallo principal y utilizar los brotes secundarios. (Inhiesta, 2010)

2.3.2.10.2 Poda de tallos o brotes

Padilla (2010), la poda consiste en eliminar o desprender los brotes axilares que emergen de cada una de las hojas, de manera que se tenga un solo eje o máximo dos. De esta forma se homogeniza la producción de la parte baja, a la parte alta de la planta. Es conveniente realizar el deshije cuando estos tengan máximo 1.5 cm y periódicamente para evitar confusión y mala formación de la arquitectura de la planta. Para evitar daño por patógenos es conveniente aplicar fungicidas de tipo antibiótico como: Kasumin o Sulfato de estreptomicina.

2.3.2.10.3 Poda de hojas

Nuez (2008), se realiza para lograr una mejor entrada de luz, beneficiando a la planta en la maduración de frutos, a su vez facilita el manejo de la mosca blanca. De otro lado una mejor temperatura dentro de la planta mejora sustancialmente el tamaño del fruto y elimina la apariencia harinosa sucedida cuando existen cambios bruscos en la temperatura. Se debe realizar cuando es muy denso el follaje y la luminosidad dentro del mismo es baja; es estrictamente necesario eliminar la hoja "B".

2.3.2.10.4 Despunte de inflorescencias y aclareo de frutos

Jano (2009), de forma general podemos distinguir dos tipos de aclareo: el aclareo sistemático es una intervención que tiene lugar sobre los racimos, dejando un número de

frutos fijos, eliminando los frutos inmaduros mal posicionados. El aclareo selectivo tiene lugar sobre frutos que reúnen determinadas condiciones independientemente de su posición en el racimo; como pueden ser: frutos dañados por insectos, deformes y aquellos que tienen un reducido calibre.

2.3.2.10.5 Despunte

Andrade (2008), las plantas de crecimiento indeterminado tienen la capacidad de crecer en forma indefinida si se dan las condiciones ambientales necesarias. Como el interés del productor es producir solamente en el periodo de buenos precios no se justifica dejar que la planta crezca en forma indefinida, menos aún en cultivos de alta densidad como habitualmente se hace, ya que la competencia entre plantas tiende a ir adelgazando la planta y reduciendo el calibre y número de frutos en los racimos superiores. En producciones hacia primavera normalmente se trabaja con 7 a 8 racimos, despuntando sobre el racimo elegido como Terminal, y en producciones hacia otoño o invierno, lo normal es despuntar sobre el quinto o sexto racimo, ya que por razones de sucesión de cultivos o de clima no se justifica dejar las plantas con racimos.

2.3.2.11 Clasificación de las bayas

Según Bastidas (2005), la escala para clasificar por categorías fue:

- Primera categoría: (bayas con diámetro mayor a 7 cm).
- Segunda categoría: (bayas de 5,5 – 6,9 cm).
- Tercera categoría: (bayas de 4,0 – 5,4 cm).

2.3.2.12 Calidad

Bastidas (2005), en cuanto a la calidad del producto, en los mercados mayoristas se exige que el tomate no presente daños físicos como magulladuras o heridas y en relación con el grado de madurez, se exige que el fruto este pintón entre un 50% y 75% de madurez, dependiendo de la distancia del mercado de destino.

2.3.2.13 Empaque

Bastidas (2005), manifestó en Ecuador se utilizan diferentes presentaciones de tomate para su comercialización, desde cajas de madera que contienen 20,5 kg, gavetas plásticas, fundas plásticas y diferentes presentaciones en los supermercados.

2.3.2.14 Comercialización

Bastidas (2005), menciona que el mercado de tomate en Ecuador corresponde económicamente a un modelo de oligopsonio donde participan muchos oferentes y pocos compradores. Es decir que el proceso de comercialización va de muchos productores a pocos mayoristas, quienes distribuyen masivamente el producto hacia los consumidores finales.

3 HIPÓTESIS.

- El incremento del rendimiento de tomate riñón, depende de los híbridos y de las densidades de plantación.

3.1 VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

3.1.1 Variables independientes

- Variedades de tomate riñón
- Densidad de siembra

3.1.2 Variables dependientes

- Porcentaje de prendimiento de las plántulas en el campo (PPC).
- Altura de la planta (AP).
- Altura del primer racimo floral (ARF).
- Diámetro del tallo (DT).
- Distancia entre racimos (DR).
- Días a la floración (DF).
- Días a la cosecha (DC).
- Diámetro ecuatorial de las bayas (DEB).
- Número de bayas por racimo (BR).
- Número de bayas por planta (BP).
- Volumen radicular (VR).
- Rendimiento por categoría por parcela (RCP).

- Rendimiento por hectárea (R/ha)
- Análisis económico (AE)

3.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

- **Variables independientes**

Las variables independientes como son los híbridos de tomate riñón y la densidad de plantación se presenta en la tabla 5.

TABLA 5. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE HÍBRIDOS Y DENSIDAD DE PLANTACIÓN

Tipo de variable	Nombre	Concepto	Indicador	Índice
Independiente	Híbridos de tomate riñón	Es un cruce de especies con características hereditarias distintas, obteniendo descendientes con mejores rendimientos y calidad de las líneas paternas.	CEDRAL SPRIGEL STRABO FORTUNA	A1 A2 A3 A4
	Densidades de plantación	Número de plantas por hectárea que van a ser sembradas en una área determinada.	27778 plantas / ha. 34722 plantas / ha.	B1 B2

- **VARIABLES DEPENDIENTES**

Las variables dependientes se presentan en la tabla 6.

TABLA 6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES DEPENDIENTES

Tipo de variable	Nombre	Concepto	Indicador	Índice
Dependientes	Rendimiento	Es la proporción de la producción total de un cultivo cosechado por hectárea en una área determinada.	1. Porcentaje de prendimiento de las plántulas en el campo. 2. Altura de la planta 3. Altura del primer racimo floral. 4. Diámetro del tallo 5. Distancia entre racimos 6. Días a la floración 7. Días a la cosecha 8. Diámetro ecuatorial de las bayas 9. Número de bayas por racimo 10. Número de bayas por planta 11. Volumen radicular 12. Rendimiento por categoría por parcela 13. Rendimiento por hectárea 14. Análisis económico	% cm cm mm cm días días cm N° N° cc kg/parcela kg/ha \$/ha

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 ENFOQUE, MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1 Enfoque

La presente investigación tuvo una orientación de tipo cuantitativo ya que se midieron variables que luego estuvieron analizadas estadísticamente.

3.1.2 Modalidad

La investigación fue de campo y contrastada con información bibliográfica y documental.

3.1.3 Nivel o tipo de investigación

El ensayo fue de tipo experimental, ya que se basó en el manejo internacional de variables que permitieron los mejores tratamientos para la zona, en la cual se realizó la investigación.

3.2 UBICACIÓN DEL ENSAYO

Esta investigación se realizó en:

- Provincia: Tungurahua
- Cantón: Ambato
- Parroquia: Izamba
- Sector: Aeropuerto

3.3 CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

3.3.1 Situación Geográfica y Climática

- Altitud: 2.545 m s n m
- Latitud: 1° 12' 40,9" S
- Longitud: 78° 35' 41,8" W

- Temperatura Média Anual: 18,3 °C
- Temperatura Máxima: 24,7 °C
- Temperatura Mínima: 14,8 °C
- Precipitación Média Anual: 1.300,6 mm
- Heliofania: 1471,6 h
- Humedad Relativa: 71,2%

Fuente: Estación Meteorológica INAMHI. Tungurahua sector Aeropuerto, 2012.

3.3.2 Zona de Vida

- Piso altitudinal: Subtropical Subandino.
- Región latitudinal: Templada.
- Zona de vida: Bosque Seco Montano-bajo.(bs-MB)
- Clasificación bioclimática: Seco temperado.

Presentado suelos de textura franco-arenoso, con capacidad de retención de agua del 20% y con una pendiente del 10%. (Paladines, 1989)

3.4 FACTORES DE ESTUDIO

3.4.1 Tres híbridos de tomate riñón y un testigo comercial

A1 = CEDRAL

A2 = SPRIGEL

A3 = STRABO

A4 = FORTUNA

3.4.2 Dos densidades de plantación de tomate riñón

B1 = 27778 plantas / ha.

(1 hilera; 2 eje; camas de 1, 20 m de ancho y 0,30 m entre planta).

B2 = 34722 plantas / ha.

(1 hilera; 1 eje; camas de 1, 20 m de ancho y 0,20 m entre planta).

3.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (D.B.C.A.), en arreglo factorial A x B (4 x 2), según se presenta en la tabla 7 el Análisis de Varianza (ADEVA):

TABLA 7. ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA), DISEÑO D.B.C.A. EN ARREGLO FACTORIAL A X B (4X2).

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios Esperados *
Bloques (r - 1)	3	$\sigma^2 e^2 + 8\sigma^2$ bloques
Híbridos: A (a - 1)	3	$\sigma^2 e^2 + 8\sigma^2$ A
Densidades: B (b - 1)	1	$\sigma^2 e^2 + 16\sigma^2$ B
A X B (a - 1) (b - 1)	3	$\sigma^2 e^2 + 4\sigma^2$ A x B
E. Experimental: (t-1) (r-1)	21	$\sigma^2 e^2$
Total: (t x r) - 1	31	

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

- **Coefficiente de Variación (CV).**
Se expresó en porcentaje para cada una de las variables.
- **Análisis Funcional.**
Prueba de Tukey a un nivel de probabilidad del 5% para las diferentes interacciones (A x B) que presentaron significación estadística y de los factores principales.
- Tendencias polinomiales para factor A: Híbridos de tomate riñón.
- Análisis de Correlación y Regresión lineal.
- Análisis económico de presupuesto parcial y Tasa Marginal de Retorno (TMR)

3.6 TRATAMIENTOS

Combinación de factores A x B (4x2) que se expresa en la tabla 8.

TABLA 8. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.

Tratamiento nº	Nomenclatura	Descripción
T1	A1 B1	H. Cedral x 27778 plantas / ha
T2	A2 B1	H. Sprigel x 27778 plantas / ha.
T3	A3 B1	H. Strabo x 27778 plantas / ha
T4	A4 B1	H. Testigo x 27778 plantas / ha.
T5	A1 B2	H. Cedral x 34722 plantas / ha
T6	A2 B2	H. Sprigel x 34722 plantas / ha.
T7	A3 B2	H. Strabo x 34722 plantas / ha.
T8	A4 B2	H. Testigo x 34722 plantas / ha.

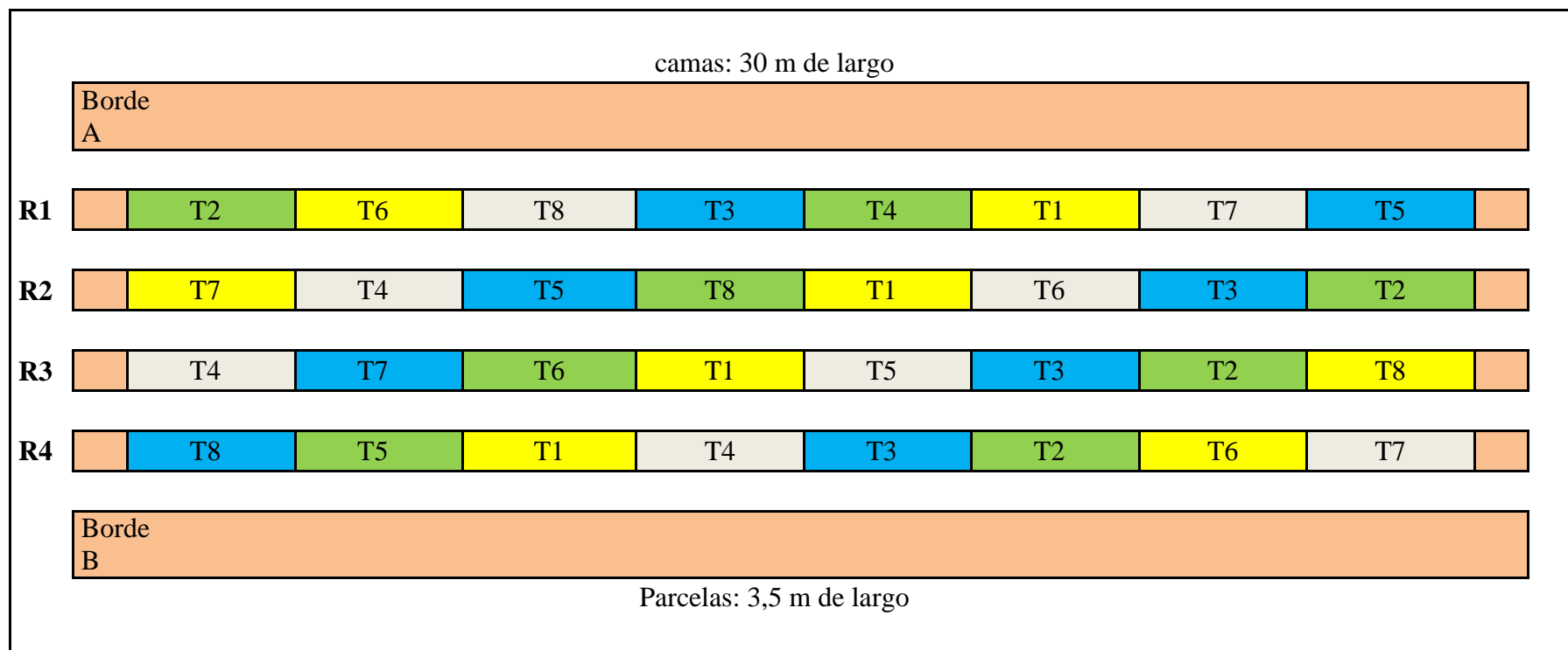
3.6.1 Características de la Unidad Experimental

- Número de camas experimentales: 4
- Número de camas x repetición: 1
- Área de la unidad experimental: (3,5 x 1,2) 4,2 m².
- Número de unidad experimental: 32.
- Efecto borde: 1 m al inicio y final de la cama y a los laterales A y B.

Repeticiones.

Se implementó 4 repeticiones, cada una de ellas compuesta por una cama de 30 m de largo por 1,2 m de ancho.

3.7 DISEÑO O ESQUEMA DE CAMPO



Unidades experimentales.

El número de unidades experimentales son 32. El área de cada unidad experimental obtuvo 3,5 m de largo por 1,2 m de ancho (4,2m²).

Área neta de la unidad experimental.

La superficie de la parcela neta adquirió una superficie de 2,4 m², (3 m de largo por 0,8 m de ancho), eliminando de esta forma los efectos de borde.

Área total del experimento.

La superficie total del experimento fue de 96 m² de parcela experimental y 48 m² de caminos, dando 144 m² de área experimental.

Número de camas.

El experimento obtuvo un total de 4 camas, cada repetición formada por una cama, en las mismas que se dejó 1 m al inicio y final para eliminar el efecto borde.

3.8 DATOS TOMADOS

3.8.1 Porcentaje de prendimiento de las plántulas en el campo (PPC).

Se registró el número de plántulas vivas a los 8 días de haber realizado el trasplante en la parcela neta y se expresó en porcentaje, mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de prendimiento} = \frac{\text{Número de plántulas prendidas}}{\text{Número de plántulas trasplantadas por parcela neta}} \times 100$$

3.8.2 Altura de la planta (AP).

Esta variable se midió con un flexómetro, en las plantas tomadas como muestra, desde el cuello de la planta hasta el ápice del tallo, a los 45 y 90 días a partir del trasplante, los datos se registraron en cm.

3.8.3 Altura del primer racimo floral (ARF).

Se midió la altura del primer racimo floral con un flexómetro, en las plantas tomadas como muestra en la parcela neta, al finalizar la cosecha de los frutos de este piso, los datos se expresaron en cm.

3.8.4 Diámetro del tallo (DT).

A una altura de 50 cm sobre el suelo y utilizando un calibrador de Vernier se midió el diámetro del tallo de las plantas marcadas anteriormente en la parcela neta a los 45 y 90 después del trasplante, los valores se expresaron en mm.

3.8.5 Distancia entre racimos (DR).

Al finalizar la cosecha, con una cinta métrica se midió la distancia entre racimos, de cada planta tomada como muestra en la parcela neta, se expresaron en cm.

3.8.6 Días a la floración (DF).

Para esta variable se contó los días desde el trasplante hasta cuando cada una de las plantas marcadas en la parcela neta presentó la primera inflorescencia, los valores se expresaron en días.

3.8.7 Días a la cosecha (DC).

Para esta variable se contó los días transcurridos desde el trasplante hasta cuando se cosechó el primer fruto en estado “pintón” de cada una de las plantas de la parcela neta, los valores se registraron en días.

3.8.8 Diámetro ecuatorial de las bayas (DEB).

Esta variable se evaluó durante la cosecha y con la ayuda de un calibrador de Vernier, se midió el diámetro ecuatorial de las bayas cosechadas en la parcela neta, los valores se expresaron en cm.

3.8.9 Número de bayas por racimo (BR).

Al momento de la cosecha, se registró el número de bayas por racimo, en las plantas tomadas como muestra y se sacó un promedió, los valores se expresó en bayas / racimo.

3.8.10 Número de bayas por planta (BP).

Durante el periodo de cosecha se registró el total de bayas cosechadas por planta, en la parcela neta y los valores se expresaron en bayas / planta.

3.8.11 Volumen radicular (VR).

Se midió el volumen radicular al finalizar la cosecha de la parcela neta; se adquirió un bloque de suelo con la raíz de una planta marcada, en cada parcela neta, lavamos para eliminar la presencia de suelo, colocamos esta raíz en una probeta marcada, llenamos de agua hasta la marcación máxima, y calculamos el volumen radicular por simple diferencia.

3.8.12 Rendimiento por categoría por parcela (RCP).

Zeraim Gedera (2013), después de cada recolección de las bayas se realizó la clasificación en las diferentes categorías: Primera (bayas con diámetro mayor a 7 cm); Segunda (bayas de 5,5 a 6,9 cm); Tercera (bayas de 4 a 5,4 cm), se pesó independientemente por categoría y se expresó en kg / parcela, al final de la cosecha.

3.8.13 Rendimiento por hectárea (R/ha)

Con el peso en kg/parcela, se proyectó el rendimiento en kg/ha y se utilizó la siguiente fórmula:

$$R = PCP \times \frac{10.000m^2/ha}{ANC \text{ m}^2/1}; \text{ donde}$$

R = Rendimiento en kg/ha.

PCP = Peso de Campo por Parcela en kg.

ANC = Área Neta Cosechada en m². (Bastidas, 2005)

3.8.14 Análisis económico (AE)

Se realizó el análisis económico mediante el método de Presupuesto Parcial (PP) y se calculó la Tasa Marginal de Retorno (TMR).

Se registrarán los costos que varían en cada tratamiento.

La Tasa Marginal de Retorno, se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{TMR} = \frac{\Delta \text{BN}}{\Delta \text{CV}} \times 100; \text{ donde:}$$

▲ BN = Incremento en Beneficios Netos (\$/ha).

▲ CB = Incremento en Costos que Varían en cada tratamiento (\$/ha). (Bastidas, 2005).

3.9 MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

3.9.1 Propagación.

Las semillas de los híbridos de tomate en estudio: se compró a Ecuaquímica y se entregó para la producción de las plántulas a la empresa PILVICSA, que es una pilonera dedicada a la germinación y propagación de todo tipo de plántulas. El trasplante se efectuó a las 5 semanas, cuando las plántulas tengan de 3 a 4 hojas verdaderas. Las plántulas que se utilizó en el experimento tuvieron la misma edad y fecha de trasplante.

3.9.2 Preparación del suelo.

La preparación del suelo consistió en un pase de arado de discos, un pase de rastra de discos y nivelación del terreno con la ayuda de herramientas manuales.

Se colocó en el suelo cal agrícola al voleo para mejorar la asimilación de nutrientes neutralizando el hidrogeno (H⁺), aluminio (Al) y proporcionar calcio. Posteriormente se procedió al señalamiento de las parcelas

3.9.3 Construcción de camas.

Este trabajo se efectuó 8 días antes del trasplante utilizando piolas y estacas. Se delimitó las camas, a una distancia de 1,20 m entre hileras de plantas y 30 m de largo, de lo cual se dejó 0,40 m de ancho para caminos entre camas.

Una vez marcadas las camas se incorporó materia orgánica, con un rastrillo.

3.9.4 Fertilización de arranque

Esta labor se la realizó antes del trasplante utilizando el fertilizante 18-46-0, por su alto contenido de Fósforo nutriente importante para el desarrollo del sistema radicular, a una dosis de $9 \text{ gr/m}^2 \Leftrightarrow 10 \text{ ppm}$ de fosforo.

3.9.5 Riego

El sistema de riego que se utilizó para esta investigación fue por goteo, el mismo que constó de dos hileras de cintas de riego de 16 mm con un caudal de gotero de 2.3 l/h por cama, con una frecuencia diaria y un tiempo de 15 minutos, según el clima de la zona, en días soleados se realizaba el riego en días sombreado no.

3.9.6 Trasplante.

Para realizar el trasplante previamente se proporcionó un riego con ducha el día anterior y dejar el suelo a capacidad de campo, se realizó la siembra a una distancia de 0,20 m. para las plantas que serán manejadas con la poda I (un brazo); y a 0,30 m. para las plantas que fueron manejadas con la poda II (dos brazos).

Seguidamente se realizó un riego de pie, para asegurar un mayor porcentaje de prendimiento de las plántulas.

El trasplante se realizó cuando la planta cumplió los requerimientos de trasplante como: vigorosidad, color, número de hojas (4 o 5 hojas verdaderas), y que no sean plantas ciegas.

3.9.7 Controles fitosanitarios.

Para el control de áfidos y cogolleros se aplicó diazinón a una dosis de 0,6 ml/l, Buprofezin a 0,5 gr/l, para control de mosca blanca. Para el control de tizón, se aplicó metalaxyl a una dosis de 2 gr/l y al suelo para control de Damping off, se utilizó Pentachloronitrobenzene (P.C.N.B) a una dosis de 2 gr/m².

3.9.8 Fertilización.

La fertilización se realizó con las siguientes cantidades distribuida en tres aplicaciones:

Nitrógeno N: 150 kg/ha

Fosforo P: 200 kg/ha

Potasio K: 275kg/ha

Calcio Ca: 150 kg /ha

Magnesio Mg: 25 kg/ha

Azufre S: 22 kg/ha

3.9.9 Podas.

Para esta investigación se realizó dos tipos de poda que fueron: Poda a un tallo o eje y Poda a dos tallos o ejes, hasta conseguir 8 inflorescencias en cada caso. Posterior a esta actividad y durante el ciclo de cultivo se efectuó las siguientes podas:

- **Poda de tallo o brotes:** Luego de seleccionar el número de ejes que se dejó de acuerdo al tratamiento, se eliminó todos los brotes axilares de las hojas cuando alcanzaron entre 3 y 5 cm para evitar heridas grandes.

- **Poda de hojas:** Esta actividad se realizó cuando se presentó el segundo racimo floral y el primero obtuvo sus frutos en estado de nuez, dejando siempre dos hojas por debajo del primer racimo.
- **Poda de flores y frutos:** Una vez que cuajó los frutos de cada racimo se procedió a eliminar las flores y frutos deformes, enfermos o con daño mecánico, dejando los mejores frutos por racimo, mediante previa selección.
- **Poda apical o despunte:** Cuando se obtuvo 8 inflorescencias se procedió a realizar el despunte a las plantas de un eje y en las de dos ejes cuando tengan 5 y 3 racimos cada eje, sumando 8 racimos por planta, con el objetivo de evitar un desgaste energético y nutricional de las mismas.

3.9.10 Tutorado.

Cuando las plantas alcanzaron 25 - 30 cm, se inició el tutorado de los ejes, para el efecto se usó paja plástica que fue tensada a un alambre N° 10 colocado sobre las hileras de plantas a una altura de 2 m.

3.9.11 Cosecha.

Esta labor se efectuó cuando los frutos alcanzaron su madurez fisiológica, se realizó manualmente para tal efecto se utilizó cajas de madera en las que se colocaron de acuerdo a la clasificación por categorías, para luego ser transportadas al mercado mayorista para su venta.

3.9.12 Clasificación por categorías.

Una vez realizada la cosecha, se clasificó de acuerdo a la siguiente escala:

- Primera categoría: (bayas con diámetro mayor a 7 cm).
- Segunda categoría: (bayas entre 5,5 – 6,9 cm).
- Tercera categoría: (Bayas entre 4,0 – 5,4 cm).

3.9.13 Comercialización

Se vendió en el mercado mayorista de acuerdo a los precios que se encontraba el producto.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DISCUSIÓN

4.1.1 Porcentaje de prendimiento de las plántulas en campo

El porcentaje de prendimiento en campo evaluado a los 8 días del trasplante, para cada tratamiento se muestra en el anexo 1, con porcentajes que variaron entre 91,66 % y 97,22 %, promedio general de 94,82 %. Se realizó el análisis de varianza (tabla 9), se estableció diferencias significativas al 1 % para repeticiones, híbridos y densidades de plantación. La interacción híbridos por densidad reportó diferencias significativas al 5 %, mientras que tratamientos no presento diferencia significativa. El coeficiente de variación fue de 6,54%, valor que confiere confiabilidad a los resultados presentes.

TABLA 9. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE LAS PLÁNTULAS EN CAMPO.

F.V.	SC	gl	CM	F
Repetición	31,11	3	10,37	0,27 ns
Tratamiento	99,92	7	14,27	0,37 ns
Híbrido	52,67	3	17,56	0,46 ns
Densidad	36,74	1	36,74	0,96 ns
H*D	10,5	3	3,5	0,09 *
Error	807,09	21	38,43	
Total	938,12	31		

Coeficiente de variación: 6,54%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

TABLA 10. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE LAS PLÁNTULAS EN CAMPO.

Tratamiento	Medias (%)	Rangos de significación
A4B1	97,22	A
A3B2	97,22	A
A1B2	95,83	A
A4B2	94,69	A
A3B1	94,43	A
A1B1	93,75	A
A2B1	93,75	A
A2B2	91,66	A

Según la prueba de Tukey al 5% (tabla 10) para tratamientos, en la variable porcentaje de prendimiento en campo, reportó 1 rango de significación, es decir no presentaron diferencias significativas, sin embargo matemáticamente en primer lugar se presentaron los tratamientos A4 B1 (Fortuna y densidad 1), con promedio de 97,22 %, seguida por el tratamiento A3B2 (Strabo y densidad 2), con promedio similar. Mientras que los tratamientos que ocupan los últimos lugares son A2B1 (Sprigel y densidad 1) y A2B2 (Sprigel y densidad 2) con medias de 93,75 % y 91,66 % respectivamente para cada uno de los tratamientos.

TABLA 11. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE LAS PLÁNTULAS EN CAMPO.

Híbridos	Medias (%)	Rangos de significación
A2	96,53	A
A3	95,48	A
A1	94,09	A
A4	93,18	A

La prueba de Tukey al 5% (tabla 11) para híbridos en la variable porcentaje de prendimiento de las plántulas en campo, se aprecia un rangos de significación; el que reporta mayor cantidad de plantas vivas a los 8 días después del trasplante fue el híbrido A2 (Sprigel) con una media de 96,53 %, mientras que el híbrido con menor prendimiento de plantas fue A4 (Fortuna) con un valor promedio de 93,18 %. La

eficacia de este híbrido A2 (Sprigel) se debe a su conformación genética, misma que alcanzó mejor tolerancia a condiciones agroclimáticas en campo.

TABLA 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE LAS PLÁNTULAS EN CAMPO.

Densidad de siembra	Medias (%)	Rangos de significación
B2	95,89	A
B1	93,75	A

Aplicando la prueba de significancia de Tukey al 5% (tabla 12) para densidades de plantación en la variable porcentaje de prendimiento de plantas en campo, se aprecia un rango de significación; en el primer lugar se encuentra la densidad B2 (34722 plantas/ha) con un valor de 95,89 %, seguido de B1 (27778 plantas/ha) con 93,75%; Este resultado se debe a que hay diferente población de plantas por m² en el área de investigación.

Los análisis estadísticos en base a los resultados obtenidos en campo, determinaron que el tratamiento A4B1 (Fortuna y densidad 1) con una media de 97,22 % fue el mejor, esto se debe a que este híbrido se adapta fácilmente a estas condiciones, factores que permitirán que el cultivo de tomate riñón con este híbrido sea autosustentable, elevando de esta manera el porcentaje de prendimiento de las mismas; respuesta que no se observa con otros híbridos.

4.1.2 Altura de la planta a los 45 días.

En el anexo 2, se presentan los valores correspondientes a Altura de planta que variaron entre 86,22 y 96,42 cm, con un promedio general de 91,24 cm %. En el cuadro cinco (tabla 13) se determinó que existen diferencias significativas al 1 % para tratamientos, densidad de plantación y la interacción Híbridos por densidad. Híbridos presento diferencias significativas al 5%. Mientras que las repeticiones no presentaron significancia. El coeficiente de variación fue de 1,93 %. Lo que indica que la investigación fue bien llevada en actividad de campo.

TABLA 13. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LOS 45 DÍAS.

F.V.	SC	gl	CM	F
Repetición	3,61	3	1,2	0,39 ns
Tratamiento	527,95	7	75,42	24,34 **
Híbrido	5,79	3	1,93	0,62 *
Densidad	496,91	1	496,91	160,37 **
Híbrido*Densidad	25,25	3	8,42	2,72 **
Error	65,07	21	3,1	
Total	596,64	31		

Coefficiente de variación: 1,93%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

TABLA 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LOS 45 DÍAS.

Tratamientos	Medias (cm)	Rangos de significación
A1B2	96,42	A
A2B2	95,59	A
A3B2	95,36	A
A4B2	93,34	A
A4B1	88,47	B
A1B1	87,48	B
A3B1	87,02	B
A2B1	86,22	B

Según la prueba de Tukey al 5% (tabla 14) para tratamientos, en la variable altura de planta a los 45 días después del trasplante, reportó 2 rangos de significación, en primer lugar se encuentran los tratamientos A1B2 (Cedral y densidad 2), con promedio de 96,42 cm, seguido por el tratamiento A2B2 (Sprigel y densidad 2), con un promedio de 95,59 cm. Mientras que los tratamientos que ocupan los últimos lugares son A3B1 (Strabo con densidad 1) y A2B1 (Sprigel y densidad 1) con medias de 87,02 cm y 86,22 cm respectivamente para cada uno de los tratamientos.

TABLA 15. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LOS 45 DÍAS.

Híbrido	Medias (cm)	Rango de significación
A1	91,95	A
A3	91,19	A
A2	90,91	A
A4	90,91	A

Efectuada la prueba de Tukey al 5% (tabla 15) para híbridos en la variable altura de planta a los 45 días, se registró un rango de significación; el que reporta una mayor altura fue el híbrido A1 (Cedral) con una media de 91,95 cm, mientras que el híbrido con menor tamaño fue A4 (Fortuna) con un valor promedio de 90,91cm. Estos resultados confirman que la altura de las plantas es, una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente.

TABLA 16. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LOS 45 DÍAS.

Densidad de plantación	Medias (cm)	Rangos de significación
B2	95,18	A
B1	87,3	B

En respuesta consistente a través del tiempo, de las densidades de plantación utilizadas en este experimento, B2: 34722 p/ha alcanzó mayor altura de plantas a los 45 días con un promedio de 95,18 cm y B1: 27778 p/ha con 87,3 cm respectivamente.(tabla 16)

De los análisis estadísticos realizados y mediante las observaciones de campo se puede deducir que el híbrido Cedral y la densidad 2 (34722 p/ha) reportaron mayor altura de planta a los 45 días del trasplante y el tratamiento A1B2 (Cedral y 34722 p/ha) con 96,42 cm, seguido por el tratamiento A2B2 (Sprigel y 34722 p/ha) con 95,59 cm.

Estos resultados confirman que la altura de las plantas es, una característica típica de la densidad de siembra y depende de su interacción genotipo ambiente, por existir competencia especialmente de luz, nutrientes, agua entre otros.

4.1.3 Altura de la planta a los 90 días.

En el anexo 3, se presentan los valores correspondientes a Altura de planta a los 90 días, variaron entre 181,2 y 155 cm, con un promedio general de 168,56 cm. En el cuadro cinco (tabla 17) se determinó que existen diferencias significativas al 1 % para tratamientos, e híbridos. Densidad de plantación y la interacción Híbridos por densidad. Híbridos presento diferencias significativas al 5%. Mientras que las repeticiones no presentaron significancia. El coeficiente de variación fue de 2,47 %. Lo que indica que la investigación fue bien llevada en actividad de campo.

TABLA 17. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS.

F.V.	SC	gl	CM	F
Repetición	51,91	3	17,3	1 ns
Tratamiento	2423,66	7	346,24	19,96 **
Híbrido	2206,03	3	735,34	42,38 **
Densidad	109,19	1	109,19	6,29 *
Híbrido*Densidad	108,44	3	36,15	2,08 *
Error	364,34	21	17,35	

Coeficiente de variación: 2,47%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

TABLA 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS.

Tratamientos	Medias (cm)	Rangos de significación
A3B2	181,2	A
A3B1	180,54	A
A1B1	171,85	AB
A1B2	170,58	B
A4B1	165,38	BC
A2B1	163,87	BCD
A4B2	160,09	CD
A2B2	155,0	D

Según la prueba de Tukey al 5% (tabla 18) para tratamientos, en la variable altura de planta a los 90 días después del trasplante, reportó 4 rangos de significación, en primer lugar se encuentran los tratamientos A3B2 (Strabo y densidad 2), con promedio de 181,2 cm, seguido por el tratamiento A3B1 (Strabo y densidad 1), con un promedio de 180,54 cm. Mientras que los tratamientos que ocupan los últimos lugares son A4B2 (Fortuna con densidad 2) y A2B2 (Sprigel con densidad 2) con medias de 160,09 y 155,0 cm respectivamente para cada uno de los tratamientos.

TABLA 19. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS.

Híbrido	Medias (cm)	Rango de significación
A3	180,87	A
A1	171,21	B
A4	162,74	C
A2	159,43	C

Efectuada la prueba de Tukey al 5% (tabla 19) para híbridos en la variable altura de planta a los 90 días, se registró tres rango de significación; el que reporta una mayor altura fue el híbrido A3 (Strabo) con una media de 180,87 cm, mientras que el híbrido con menor tamaño fue A2 (Sprigel) con un valor promedio de 159,43 cm. Estos resultados confirman que la altura de las plantas es, una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente.

TABLA 20. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS.

Densidad de plantación	Medias (cm)	Rangos de significación
1	170,41	A
2	166,72	B

En respuesta consistente a través del tiempo, de las densidades de plantación utilizadas en este experimento, B1: 27778 p/ha alcanzó mayor altura de plantas a los 90 días con un promedio de 170,41cm y B2: 34722 p/ha con 166,72 cm respectivamente. (tabla 20)

De los análisis estadísticos realizados y mediante las observaciones de campo se puede deducir que el híbrido Strabo y la densidad 1 (27778 p/ha) reportaron mayor altura de planta a los 90 días del trasplante y el tratamiento A3B2 (Strabo y 34722 p/ha) con 181,2 cm, seguido por el tratamiento A3B1 (Strabo y 27778 p/ha) con 180,54 cm.

Estos resultados confirman que la altura de las plantas es, una característica típica de la densidad de plantación y depende de su interacción genotipo ambiente, por existir competencia especialmente de luz, nutrientes, agua, entre otros.

4.1.4 Altura del primer racimo floral.

De acuerdo con el análisis estadístico respectivo para la variable altura del primer racimo floral, se registraron los siguientes valores que variaron entre 37,53 y 42,25 cm, con un promedio general de 39,81 cm. En el cuadro trece (tabla 21) se determinó que existen diferencias significativas al 1 % para densidad de plantación. Tratamientos, e híbridos registro diferencias estadísticas significativas al 5%. La interacción Híbridos por densidad y repeticiones no presentaron significancia en esta variable. El coeficiente de variación fue de 3,37 %. Lo que indica que la investigación fue bien llevada en actividad de campo.

TABLA 21. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DEL PRIMER RACIMO FLORAL.

F.V.	SC	gl	CM	F
Repetición	10,43	3	3,48	1,93 ns
Tratamiento	80,62	7	11,52	6,41 *
Híbrido	27,46	3	9,15	5,1 *
Densidad	47,51	1	47,51	26,44 **
Híbrido*Densidad	5,64	3	1,88	1,05 ns
Error	37,73	21	1,8	
Total	128,77	31		

Coeficiente de variación: 3,37%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

TABLA 22. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE ALTURA DEL PRIMER RACIMO FLORAL.

Tratamientos	Medias (cm)	Rangos de significación
A1B2	42,25	A
A4B2	41,44	AB
A2B2	40,94	ABC
A4B1	40,14	ABCD
A3B2	39,50	ABCD
A1B1	38,92	BCD
A2B1	37,79	CD
A3B1	37,53	D

Según la prueba de Tukey al 5% (tabla 22) para tratamientos, en la variable altura del primer racimo floral, reportó 4 rangos de significación, en primer lugar se encuentran los tratamientos A1B2 (Cedral y densidad 2), con promedio de 42,25 cm, seguido por el tratamiento A4B2 (Fortuna y densidad 2), con un promedio de 41,44 cm. Mientras que los tratamientos que ocupan los últimos lugares son A2B1 (Sprigel con densidad 1) y A3B1 (Strabo con densidad 1) con medias de 37,79 y 37,53 cm respectivamente para cada uno de los tratamientos.

TABLA 23. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE ALTURA DEL PRIMER RACIMO FLORAL.

Híbrido	Medias (cm)	Rango de significación
A4	40,79	A
A1	40,59	A
A2	39,37	AB
A3	38,51	B

Efectuada la prueba de Tukey al 5% (tabla 23) para híbridos en la variable altura del primer racimo floral, se registró tres rango de significación; el que reporta una mayor altura fue el híbrido A4 (Fortuna) con una media de 40,79 cm, mientras que el híbrido con menor tamaño fue A3 (Strabo) con un valor promedio de 38,51 cm. Estos resultados confirman que la altura de los racimos florales, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente.

TABLA 24. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE ALTURA DEL PRIMER RACIMO FLORAL.

Densidad de plantación	Medias (cm)	Rangos de significación
2	41,03	A
1	38,59	B

En respuesta consistente a través del tiempo, de las densidades de plantación utilizadas en este experimento, B2: 34722 p/ha alcanzó mayor altura del primer racimo floral con un promedio de 41,03 cm y B1: 27778 p/ha con 38,59 cm respectivamente. (tabla 24)

De los análisis estadísticos realizados y mediante las observaciones de campo se puede deducir que el híbrido Fortuna y la densidad 2 (34722 p/ha) reportaron mayor altura del primer racimo floral y el tratamiento A1B2 (Cedral con 34722 p/ha), con promedio de 42,25 cm, seguido por el tratamiento A4B2 (Fortuna con 34722 p/ha), con un promedio de 41,44 cm.

Estos resultados confirman que la altura del primer racimo floral, una característica típica del híbrido y depende de su interacción genotipo ambiente, por existir competencia especialmente de luz, nutrientes, agua entre otros.

4.1.5 Diámetro del tallo a los 45 días.

En el anexo 5, se presenta los datos correspondientes a diámetro del tallo a los 45 días, mismos que variaron entre 1,28 a 1,85 cm, con un promedio general de 1,58 cm. Se realizó el análisis de varianza (tabla 25) el que determinó que existen diferencias significativas al 1% para densidades de siembra. Mientras que tratamientos reportó diferencias significativas al 5%. La interacción entre híbridos por densidades de siembra, híbridos y repeticiones estadísticamente no presentaron diferencias significativas, matemáticamente si reportaron diferencias. En tanto que el coeficiente de variación fue de 13,59 %, lo que indica confiabilidad en los resultados que se muestra.

TABLA 25. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIAMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Repetición	0,18	3	0,06	1,27	ns
Tratamiento	1,01	7	0,14	3,14	*
Híbrido	0,08	3	0,03	0,57	ns
Densidad	0,75	1	0,75	16,3	**
Híbrido*Densidad	0,18	3	0,06	1,33	ns
Error	0,97	21	0,05		
Total	2,15	31			

Coefficiente de variación: 13,59%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

TABLA 26. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DIAMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS.

Tratamientos	Medias (cm)	Rangos de significación
A3B1	1,85	A
A4B1	1,75	AB
A2B1	1,73	AB
A1B1	1,60	AB
A1B2	1,53	AB
A3B2	1,45	AB
A2B2	1,45	AB
A4B2	1,28	B

Según la prueba de Tukey al 5% (tabla 26) para tratamientos, en la variable diámetro del tallo a los 45 días, reportó 2 rangos de significación, en primer lugar se encuentran los tratamientos A3B1 (Strabo y densidad 1), con promedio de 1,85 cm, seguido por el tratamiento A4B1 (Fortuna y densidad 1), con un promedio de 1,75 cm. Mientras que los tratamientos que ocupan los últimos lugares son A2B2 (Sprigel con densidad 2) y A4B2 (Fortuna con densidad 2) con medias de 1,45 y 1,28 cm respectivamente para cada uno de los tratamientos.

TABLA 27. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DIAMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS.

Híbrido	Medias (cm)	Rango de significación
A3	1,65	A
A2	1,59	A
A1	1,56	A
A4	1,51	A

Efectuada la prueba de Tukey al 5% (tabla 27) para híbridos en la variable diámetro del tallo a los 45 días, se registró un rango de significación; el que reporta un mayor diámetro de tallo fue el híbrido A3 (Strabo) con una media de 1,65 cm, mientras que el híbrido con menor grosor de tallo fue A4 (Fortuna) con un valor promedio de 1,51 cm. Estos resultados confirman que el diámetro de tallo, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente.

TABLA 28. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE DIAMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS.

Densidad de plantación	Medias (cm)	Rangos de significación
1	1,73	A
2	1,43	B

En respuesta consistente a través del tiempo, de las densidades de plantación utilizadas en este experimento, B1: 27778 p/ha alcanzó mayor diámetro de tallo con un promedio de 1,73 cm y B2: 34722 p/ha con 1,43 cm respectivamente. (tabla 28)

De los análisis estadísticos realizados y mediante las observaciones de campo se puede deducir que el híbrido Strabo y la densidad 1 (27778 p/ha) reportaron mayor diámetro del tallo a los 45 días y el tratamiento A3B1 (Strabo con 27778 p/ha), con promedio de 1,85 cm, seguido por el tratamiento A4B1 (Fortuna con 27778 p/ha), con un promedio de 1,75 cm.

Estos resultados confirman que el diámetro del tallo, es una característica típica de los híbridos y depende de su interacción genotipo ambiente, por existir competencia especialmente de luz, nutrientes, agua y entre otros elementos.

4.1.6 Diámetro del tallo a los 90 días.

En el anexo 6, se presenta los datos correspondientes a diámetro de tallo a los 90 días, mismos que variaron entre 1,85 a 2,22 cm, con un promedio general de 2,02 cm. Se realizó el análisis de varianza (tabla 29) el que determinó que existen diferencias significativas al 1% para tratamientos, híbridos y densidades de plantación. Mientras que la interacción entre híbridos por densidades de plantación y repeticiones estadísticamente no presentó diferencias significativas, matemáticamente si reportaron diferencias. En tanto que el coeficiente de variación fue de 4,01 %, lo que indica confiabilidad en los resultados que se muestra.

TABLA 29. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIAMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS.

F.V.	SC	gl	CM	F
Repetición	0,03	3	0,01	1,66 ns
Tratamiento	0,53	7	0,08	11,63 **
Híbrido	0,29	3	0,1	14,7 **
Densidad	0,21	1	0,21	32,55 **
Híbrido*Densidad	0,03	3	0,01	1,59 ns
Error	0,14	21	0,01	
Total	0,7	31		

Coeficiente de variación: 4,01%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

TABLA 30. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DIAMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS.

Tratamientos	Medias (cm)	Rangos de significación
A3B1	2,22	A
A1B1	2,18	A
A4B1	2,06	AB
A1B2	2,06	AB
A3B2	1,98	BC
A2B1	1,93	BC
A4B2	1,86	C
A2B2	1,85	C

Según la prueba de Tukey al 5% (tabla 30) para tratamientos, en la variable diámetro del tallo a los 90 días, reportó tres rangos de significación, en primer lugar se encuentran los tratamientos A3B1 (Strabo y densidad 1), con promedio de 2,22 cm, seguido por el tratamiento A1B1 (Cedral y densidad 1), con un promedio de 2,18 cm. Mientras que los tratamientos que ocupan los últimos lugares son A4B2 (Fortuna con densidad 2) y A2B2 (Sprigel con densidad 2) con medias de 1,86 y 1,85 cm respectivamente para cada uno de los tratamientos.

TABLA 31. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DIAMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS.

Híbrido	Medias (cm)	Rango de significación
A1	2,12	A
A3	2,10	A
A4	1,96	B
A2	1,89	B

Efectuada la prueba de Tukey al 5% (tabla 31) para híbridos en la variable diámetro del tallo a los 90 días, se registró dos rangos de significación; el que reporta un mayor diámetro de tallo fue el híbrido A1 (Cedral) con una media de 2,12 cm, mientras que el híbrido con menor grosor de tallo fue A2 (Sprigel) con un valor promedio de 1,89 cm. Estos resultados confirman que el diámetro de tallo, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente.

TABLA 32. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE DIAMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS.

Densidad de plantación	Medias (cm)	Rangos de significación
1	2,1	A
2	1,93	B

En respuesta consistente a través del tiempo, de las densidades de plantación utilizadas en este experimento, B1: 27778 p/ha alcanzó mayor diámetro de tallo con un promedio de 2,1 cm y B2: 34722 p/ha con 1,93 cm respectivamente. (tabla 32)

De los análisis estadísticos realizados y mediante las observaciones de campo se puede deducir que el híbrido Cedral y la densidad 1 (27778 p/ha) reportaron mayor diámetro del tallo a los 90 días y el tratamiento A3B1 (Strabo con 27778 p/ha), con promedio de 2,22 cm, seguido por el tratamiento A1B1 (Cedral con 27778 p/ha), con un promedio de 2,18 cm.

Estos resultados confirman que el diámetro del tallo, es una característica típica de los híbridos y depende de su interacción genotipo ambiente, por existir competencia especialmente de luz, nutrientes, agua y entre otros elementos.

4.1.7 Distancia entre racimos

En el anexo 7, se presenta los datos correspondientes a distancia entre racimos, mismos que variaron entre 29,05 a 33,11 cm, con un promedio general de 30,17 cm. Se realizó el análisis de varianza (tabla 33) el que determinó que existen diferencias significativas al 1% para tratamientos, e híbridos. Mientras que la interacción entre híbridos por densidades de plantación, densidad de plantación y repeticiones estadísticamente no presentó diferencias significativas, matemáticamente si reportaron diferencias entre sí. En tanto que el coeficiente de variación fue de 4,65 %, lo que indica confiabilidad en los resultados que se muestra.

TABLA 33. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DISTANCIA ENTRE RACIMOS.

F.V.	SC	gl	CM	F	
Repetición	2,37	3	0,79	0,4	ns
Tratamiento	62,76	7	8,97	4,56	**
Híbrido	55,89	3	18,63	9,47	**
Densidad	4,23	1	4,23	2,15	ns
Híbrido*Densidad	2,64	3	0,88	0,45	ns
Error	41,32	21	1,97		
Total	106,46	31			

Coeficiente de variación: 4,65%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

TABLA 34. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DISTANCIA ENTRE RACIMOS.

Tratamientos	Medias (cm)	Rangos de significación
A1B2	33,11	A
A1B1	31,74	AB
A2B2	30,29	AB
A3B2	29,67	B
A2B1	29,21	B
A4B1	29,19	B
A3B1	29,07	B
A4B2	29,05	B

Según la prueba de Tukey al 5% (tabla 34) para tratamientos, en la variable distancia entre racimos, reportó dos rangos de significación, en primer lugar se encuentran los tratamientos A1B2 (Cedral y densidad 2), con promedio de 33,11 cm, seguido por el tratamiento A1B1 (Cedral y densidad 1), con un promedio de 31,74 cm. Mientras que los tratamientos que ocupan los últimos lugares son A3B1 (Strabo con densidad 1) y A4B2 (Fortuna con densidad 2) con medias de 29,07 y 29,05 cm respectivamente para cada uno de los tratamientos.

TABLA 35. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DISTANCIA ENTRE RACIMOS.

Híbrido	Medias (cm)	Rango de significación
A1	32,42	A
A2	29,75	B
A3	29,37	B
A4	29,12	B

Efectuada la prueba de Tukey al 5% (tabla 35) para híbridos en la variable distancia entre racimos, se registró dos rangos de significación; el que reporta una mayor distancia entre racimo fue el híbrido A1 (Cedral) con una media de 32,42 cm, mientras que el híbrido con menor distancia fue A4 (Fortuna) con un valor promedio de 29,12 cm. Estos resultados confirman que la distancia entre racimos, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente.

TABLA 36. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE DISTANCIA ENTRE RACIMOS.

Densidad de plantación	Medias (cm)	Rangos de significación
2	30,53	A
1	29,8	A

En respuesta consistente a través del tiempo, de las densidades de plantación utilizadas en este experimento, B2: 34722 p/ha alcanzó mayor distancia entre racimos con un promedio de 30,53 cm y B1: 27778 p/ha con 29,80 cm respectivamente. (tabla 36)

De los análisis estadísticos realizados y mediante las observaciones de campo se puede deducir que el híbrido Cedral y la densidad 2 (34722 p/ha) reportaron mayor distancia entre racimos y el tratamiento A1B2 (Cedral con 34722 p/ha), con promedio de 33,11 cm, seguido por el tratamiento A1B1 (Cedral con 27778 p/ha), con un promedio de 31,74 cm.

Estos resultados confirman que la distancia entre racimos, es una característica típica de los híbridos y depende de su interacción genotipo ambiente, por existir competencia especialmente de luz, nutrientes, agua y entre otros elementos.

4.1.8 Días a la floración

En el anexo 8, se presenta los datos correspondientes a días a la floración, mismos que variaron entre 16,5 a 23,25 días, con un promedio general de 19,66 días. Se realizó el análisis de varianza (tabla 37) el que determinó que existen diferencias significativas al 1% para tratamientos y densidad de plantación. Mientras que la interacción entre híbridos por densidades de plantación, híbridos y repeticiones estadísticamente no presentó diferencias significativas, matemáticamente si reportaron diferencias entre sí. En tanto que el coeficiente de variación fue de 7,7 %, lo que indica confiabilidad en los resultados que se muestra.

TABLA 37. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DÍAS A LA FLORACIÓN.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Repetición	4,09	3	1,36	0,6	ns
Tratamiento	240,97	7	34,42	15,01	**
Híbrido	12,84	3	4,28	1,87	ns
Densidad	225,78	1	225,78	98,46	**
Híbrido*Densidad	2,34	3	0,78	0,34	ns
Error	48,16	21	2,29		
Total	293,22	31			

Coefficiente de variación: 7,7%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

TABLA 38. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DÍAS A LA FLORACIÓN.

Tratamientos	Medias (días)	Rangos de significación
A4B2	23,25	A
A2B2	23,0	A
A3B2	22,0	A
A1B2	21,0	AB
A2B1	17,5	BC
A4B1	17,25	C
A3B1	16,75	C
A1B1	16,5	C

Según la prueba de Tukey al 5% (tabla 38) para tratamientos, en la variable días a la floración, reportó tres rangos de significación, en primer lugar se encuentran los tratamientos A4B2 (Fortuna y densidad 2), con promedio de 23,25 días, seguido por el tratamiento A2B2 (Sprigel y densidad 2), con un promedio de 23,0 días. Mientras que los tratamientos que ocupan los últimos lugares son A3B1 (Strabo con densidad 1) y A1B1 (Cedral con densidad 1) con medias de 16,75 y 16,50 días respectivamente para cada uno de los tratamientos.

TABLA 39. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DÍAS A LA FLORACIÓN.

Híbrido	Medias (días)	Rango de significación
A4	20,25	A
A2	20,25	A
A3	19,38	A
A1	18,75	A

Efectuada la prueba de Tukey al 5% (tabla 39) para híbridos en la variable días a la floración, se registró un rango de significación; el que reporta un mayor tiempo a la floración fue el híbrido A4 (Fortuna) con una media de 20,25 días, mientras que el híbrido con menor tiempo fue A1 (Cedral) con un valor promedio de 18,75 días. Estos resultados confirman que los días a la floración, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente.

TABLA 40. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE DÍAS A LA FLORACIÓN.

Densidad de plantación	Medias (días)	Rangos de significación
2	22,31	A
1	17,0	B

En respuesta consistente a través del tiempo, de las densidades de plantación utilizadas en este experimento, B2: 34722 p/ha alcanzó mayor tiempo con un promedio de 22,31 días y B1: 27778 p/ha con 17,0 días respectivamente. (tabla 40)

De los análisis estadísticos realizados y mediante las observaciones de campo se puede deducir que el híbrido Fortuna y la densidad 2 (34722 p/ha) reportaron mayor periodo de tiempo hasta la floración y el tratamiento A4B2 (Fortuna con 34722 p/ha), con promedio de 23,25 días, seguido por el tratamiento A2B2 (Sprigel con 34722 p/ha), con un promedio de 23,0 días.

Estos resultados confirman que el tiempo transcurrido desde el trasplante hasta la floración, es una característica típica de los híbridos y depende de su interacción

genotipo ambiente, por existir competencia especialmente de luz, nutrientes, agua entre otros.

4.1.9 Días a la cosecha

En el anexo 9, se presenta los datos correspondientes a días a la cosecha, mismos que variaron entre 89,75 a 99,25 días, con un promedio general de 95,22 días. Se realizó el análisis de varianza (tabla 41) el que determinó que existen diferencias significativas al 1% para tratamientos, híbridos y densidad de siembra. Mientras que la interacción entre híbridos por densidades de siembra y repeticiones estadísticamente no presentó diferencias significativas. En tanto que el coeficiente de variación fue de 0,88 %, lo que indica confiabilidad en los resultados que se muestra.

TABLA 41. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Repetición	10,09	3	3,36	4,82	*
Tratamiento	352,72	7	50,39	72,2	**
Híbrido	299,59	3	99,86	143,09	**
Densidad	47,53	1	47,53	68,1	**
Híbrido*Densidad	5,59	3	1,86	2,67	ns
Error	14,66	21	0,7		
Total	377,47	31			

Coeficiente de variación: 0,88%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA.

Según la prueba de Tukey al 5% (tabla 42) para tratamientos, en la variable días a la cosecha, reportó seis rangos de significación, en primer lugar se encuentran los tratamientos A1B2 (Cedral y densidad 2), con promedio de 99,25 días, seguido por el tratamiento A2B2 (Sprigel y densidad 2), con un promedio de 98,75 días. Mientras que los tratamientos que ocupan los últimos lugares son A4B1 (Testigo con densidad 1) y

A3B1 (Strabo con densidad 1) con medias de 91,50 y 89,75 días respectivamente para cada uno de los tratamientos.

TABLA 42. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA.

Tratamientos	Medias (días)	Rangos de significación
A1B2	99,25	A
A2B2	98,75	AB
A1B1	97,75	AB
A2B1	97,0	B
A4B2	95,0	C
A3B2	92,75	D
A4B1	91,50	DE
A3B1	89,75	E

TABLA 43. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA.

Híbrido	Medias (días)	Rango de significación
A1	98,5	A
A2	97,88	A
A4	93,25	B
A3	91,25	C

Efectuada la prueba de Tukey al 5% (tabla 43) para híbridos en la variable días a la cosecha, se registró tres rangos de significación; el que reportó un mayor tiempo a la cosecha fue el híbrido A1 (Cedral) con una media de 98,5 días, mientras que el híbrido con menor tiempo fue A3 (Strabo) con un valor promedio de 91,25 días. Estos resultados confirman que los días a la cosecha, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente.

TABLA 44. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE PLANTACIÓN EN LA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA.

Densidad de plantación	Medias (días)	Rangos de significación
2	96,44	A
1	94,0	B

En respuesta consistente a través del tiempo, de las densidades de plantación utilizadas en este experimento, B2: 34722 p/ha alcanzó mayor tiempo hasta la cosecha, con un promedio de 96,44 días y B1: 27778 p/ha con 94,0 días respectivamente. (tabla 44)

De los análisis estadísticos realizados y mediante las observaciones de campo se puede deducir que el híbrido Cedral y la densidad 2 (34722 p/ha) reportaron mayor periodo de tiempo hasta la cosecha y el tratamiento A1B2 (Cedral con 34722 p/ha), con promedio de 99,25 días, seguido por el tratamiento A2B2 (Sprigel con 34722 p/ha), con un promedio de 98,75 días.

Estos resultados confirman que el tiempo transcurrido desde el trasplante hasta la cosecha, es una característica típica de los híbridos y depende de su interacción genotipo ambiente, por existir competencia especialmente de luz, nutrientes, agua entre otras.

4.1.10 Diámetro ecuatorial de las bayas

En el anexo 10, se presenta los datos correspondientes a diámetro ecuatorial de las bayas, mismos que variaron entre 7,98 a 10,45 cm, con un promedio general de 9,47 cm. Se realizó el análisis de varianza (tabla 45) el que determinó que existen diferencias significativas al 1% para tratamientos, híbridos y densidad de siembra. Mientras que la interacción entre híbridos por densidades de siembra y repeticiones estadísticamente no presentó diferencias significativas. En tanto que el coeficiente de variación fue de 2,54 %, lo que indica confiabilidad en los resultados que se muestra.

TABLA 45. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DE LAS BAYAS.

F.V.	SC	Gl	CM	F	
Repetición	0,14	3	0,05	0,79	ns
Tratamiento	25,24	7	3,61	62,49	**
Híbrido	23,57	3	7,86	136,15	**
Densidad	1,59	1	1,59	27,61	**
Híbrido*Densidad	0,08	3	0,03	0,45	ns
Error	1,21	21	0,06		
Total	26,59	31			

Coefficiente de variación: 2,54%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

TABLA 46. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DE LAS BAYAS.

Tratamientos	Medias (cm)	Rangos de significación
A1B1	10,45	A
A3B1	10,43	A
A1B2	10,03	AB
A3B2	9,99	AB
A2B1	9,58	B
A2B2	8,98	C
A4B1	8,30	D
A4B2	7,98	D

Según la prueba de Tukey al 5% (tabla 46) para tratamientos, en la variable diámetro ecuatorial de las bayas, reportó cinco rangos de significación, en primer lugar se encuentran los tratamientos A1B1 (Cedral y densidad 1), con promedio de 10,45 cm, seguido por el tratamiento A3B1 (Strabo y densidad 1), con un promedio de 10,43 cm. Mientras que los tratamientos que ocupan los últimos lugares son A4B1 (Fortuna con densidad 1) y A4B2 (Fortuna con densidad 2) con medias de 8,30 y 7,98 cm respectivamente para cada uno de los tratamientos.

TABLA 47. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DE LAS BAYAS.

Híbrido	Medias (cm)	Rango de significación
A1	10,24	A
A3	10,21	A
A2	9,28	B
A4	8,14	C

Efectuada la prueba de Tukey al 5% (tabla 47) para híbridos en la variable diámetro ecuatorial de las bayas, se registró tres rangos de significación; el que reportó un mayor diámetro ecuatorial fue el híbrido A1 (Cedral) con una media de 10,24 cm, mientras que el híbrido con menor diámetro fue A4 (Fortuna) con un valor promedio de 8,14 cm. Estos resultados confirman que el diámetro ecuatorial de las bayas, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente.

TABLA 48. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE SIEMBRA EN LA VARIABLE DIÁMETRO ECUATORIAL DE LAS BAYAS.

Densidad de siembra	Medias (cm)	Rangos de significación
1	9,69	A
2	9,24	B

En respuesta consistente a través del tiempo, de las densidades de siembra utilizadas en este experimento, B1: 27778 p/ha alcanzó mayor diámetro ecuatorial de las bayas, con un promedio de 9,69 cm y B2: 34722 p/ha con 9,24 cm respectivamente. (tabla 48)

De los análisis estadísticos realizados y mediante las observaciones de campo se puede deducir que el híbrido Cedral y la densidad 1 (27778 p/ha) reportaron mayor diámetro ecuatorial de las bayas y el tratamiento A1B1 (Cedral con 27778 p/ha), con promedio de 10,45 cm, seguido por el tratamiento A3B1 (Strabo con 27778 p/ha), con un promedio de 10,43 cm.

Estos resultados confirman que el diámetro ecuatorial de las bayas, es una característica típica de los híbridos y depende de su interacción genotipo ambiente, por existir competencia especialmente de luz, nutrientes, agua y entre otros elementos.

4.1.11 Número de bayas por racimo

En el anexo 11, se presenta los datos correspondientes a número de bayas por racimo, mismos que variaron entre 3,75 a 7,0 bayas, con un promedio general de 4,88 bayas. Se realizó el análisis de varianza (tabla 49) el que determinó que existen diferencias significativas al 1% para tratamientos e híbridos. Repeticiones presento diferencias significativas al 5%. Mientras que densidad de siembra y la interacción entre híbridos por densidades de plantación estadísticamente no presentó diferencias significativas. En tanto que el coeficiente de variación fue de 12,46 %, lo que indica confiabilidad en los resultados que se muestra.

TABLA 49. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NÚMERO DE BAYAS POR RACIMO.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Repetición	4,25	3	1,42	3,84	*
Tratamiento	47,5	7	6,79	18,39	**
Híbrido	46,75	3	15,58	42,23	**
Densidad	0,13	1	0,13	0,34	ns
Híbrido*Densidad	0,63	3	0,21	0,56	ns
Error	7,75	21	0,37		
Total	59,5	31			

Coeficiente de variación: 12,46%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE BAYAS POR RACIMO.

Según la prueba de Tukey al 5% (tabla 50) para tratamientos, en la variable número de bayas por racimo, reportó dos rangos de significación, en primer lugar se encuentran los tratamientos A4B1 (Fortuna y densidad 1), con promedio de 7,0 bayas, seguido por el tratamiento A4B2 (Fortuna y densidad 2), con un promedio de 6,75 bayas. Mientras que los tratamientos que ocupan los últimos lugares son A2B2 (Sprigel con densidad 2) y A2B1 (Sprigel con densidad 1) con medias de 3,75 y 3,75 bayas respectivamente para cada uno de los tratamientos.

TABLA 50. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE BAYAS POR RACIMO.

Tratamientos	Medias (bayas)	Rangos de significación
A4B1	7,0	A
A4B2	6,75	A
A3B1	5,0	B
A3B2	4,5	B
A1B2	4,25	B
A1B1	4,0	B
A2B2	3,75	B
A2B1	3,75	B

TABLA 51. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE BAYAS POR RACIMO.

Híbrido	Medias (bayas)	Rango de significación
A4	6,88	A
A3	4,75	B
A1	4,13	bc
A2	3,75	c

Efectuada la prueba de Tukey al 5% (tabla 51) para híbridos en la variable número de bayas por racimo, se registró tres rangos de significación; el que reportó un mayor número de bayas por racimos fue el híbrido A4 (Testigo) con una media de 6,88 bayas, mientras que el híbrido con menor número de bayas fue A2 (Sprigel) con un valor promedio de 3,75 bayas. Estos resultados confirman que el número de bayas por racimo, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente.

TABLA 52. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE SIEMBRA EN LA VARIABLE NÚMERO DE BAYAS POR RACIMO.

Densidad de siembra	Medias (bayas)	Rangos de significación
1	4,94	A
2	4,81	A

En respuesta consistente a través del tiempo, de las densidades de siembra utilizadas en este experimento, B1: 27778 p/ha alcanzó mayor número de bayas por racimo, con un promedio de 4,94 bayas y B2: 34722 p/ha con 4,81 bayas respectivamente.(tabla 52

De los análisis estadísticos realizados y mediante las observaciones de campo se puede deducir que el híbrido Testigo y la densidad 1 (27778 p/ha) reportaron mayor número de bayas por racimo y el tratamiento A4B1 (Testigo con 27778 p/ha), con promedio de 7,0 bayas, seguido por el tratamiento A4B2 (Testigo con 34722 p/ha), con un promedio de 6,75 bayas por racimo.

Estos resultados confirman que el número de bayas por racimo, es una característica típica de los híbridos y depende de su interacción genotipo ambiente, por existir competencia especialmente de luz, nutrientes, agua y entre otros elementos.

4.1.12 Número de bayas por planta

En el anexo 12, se presenta los datos correspondientes a número de bayas por planta, mismos que variaron entre 33,25 a 49,75 bayas, con un promedio general de 41,03 bayas. Se realizó el análisis de varianza (tabla 53) el que determinó que existen diferencias significativas al 1% para tratamientos e híbridos y densidad de siembra. Mientras que la interacción entre híbridos por densidades de siembra y repeticiones estadísticamente no presentó diferencias significativas. En tanto que el coeficiente de variación fue de 5,22 %, lo que indica confiabilidad en los resultados que se muestra.

TABLA 53. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE NÚMERO DE BAYAS POR PLANTA.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Repetición	10,84	3	3,61	0,79	ns
Tratamiento	781,72	7	111,67	24,33	**
Híbrido	676,59	3	225,53	49,13	**
Densidad	101,53	1	101,53	22,12	**
Híbrido*Densidad	3,59	3	1,2	0,26	ns
Error	96,41	21	4,59		
Total	888,97	31			

Coefficiente de variación: 5,22%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

TABLA 54. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE BAYAS POR PLANTA.

Tratamientos	Medias (bayas)	Rangos de significación
A4B1	49,75	A
A4B2	45,75	AB
A3B1	44,0	BC
A1B1	40,75	BCD
A3B2	39,75	CD
A1B2	38,25	DE
A2B1	36,75	DE
A2B2	33,25	E

Según la prueba de Tukey al 5% (tabla 54) para tratamientos, en la variable número de bayas por planta, reportó cinco rangos de significación, en primer lugar se encuentran los tratamientos A4B1 (Testigo y densidad 1), con promedio de 49,75 bayas, seguido por el tratamiento A4B2 (Testigo y densidad 2), con un promedio de 45,75 bayas. Mientras que los tratamientos que ocupan los últimos lugares son A2B1 (Sprigel con densidad 1) y A2B2 (Sprigel con densidad 2) con medias de 36,75 y 33,25 bayas por planta respectivamente para cada uno de los tratamientos.

TABLA 55. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE BAYAS POR PLANTA.

Híbrido	Medias (bayas)	Rango de significación
A4	47,75	A
A3	41,88	B
A1	39,5	B
A2	35,9	C

Efectuada la prueba de Tukey al 5% (tabla 55) para híbridos en la variable número de bayas por planta, se registró tres rangos de significación; el que reportó un mayor

número de bayas por planta fue el híbrido A4 (Testigo) con una media de 47,75 bayas, mientras que el híbrido con menor número de bayas fue A2 (Sprigel) con un valor promedio de 35,9 bayas. Estos resultados confirman que el número de bayas por planta, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente.

TABLA 56. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE SIEMBRA EN LA VARIABLE NÚMERO DE BAYAS POR PLANTA.

Densidad de siembra	Medias (bayas)	Rangos de significación
1	42,81	A
2	39,25	B

En respuesta consistente a través del tiempo, de las densidades de siembra utilizadas en este experimento, B1: 27778 p/ha alcanzó mayor número de bayas por planta, con un promedio de 42,81 bayas y B2: 34722 p/ha con 39,25 bayas por planta respectivamente. (tabla 56)

De los análisis estadísticos realizados y mediante las observaciones de campo se puede deducir que el híbrido Testigo y la densidad 1 (27778 p/ha) reportaron mayor número de bayas por planta y el tratamiento A4B1 (Testigo con 27778 p/ha), con promedio de 49,75 bayas, seguido por el tratamiento A4B2 (Testigo con 34722 p/ha), con un promedio de 45,75 bayas por planta.

Estos resultados confirman que el número de bayas por planta, es una característica típica de los híbridos y depende de su interacción genotipo ambiente, por existir competencia especialmente de luz, nutrientes, agua y entre otros elementos.

4.1.13 Volumen radicular

En el anexo 13, se presenta los datos correspondientes a volumen radicular, mismos que variaron entre 106,94 a 118,75 cc, con un promedio general de 111,74 cc. Se realizó el análisis de varianza (tabla 57) el que determinó que existen diferencias significativas al 1% para tratamientos e híbridos. Mientras que la interacción entre híbridos por densidades de siembra, densidades de siembra y repeticiones estadísticamente no

presentó diferencias significativas. En tanto que el coeficiente de variación fue de 5,22 %, lo que indica confiabilidad en los resultados que se muestra.

TABLA 57. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE VOLUMEN RADICULAR.

F.V.	SC	gl	CM	F	
Repetición	33,32	3	11,11	0,33	ns
Tratamiento	548,46	7	78,35	2,3	*
Híbrido	514,13	3	171,38	5,04	*
Densidad	0,45	1	0,45	0,01	ns
Híbrido*Densidad	33,88	3	11,29	0,33	ns
Error	714,65	21	34,03		
Total	1296,43	31			

Coeficiente de variación: 5,22%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

TABLA 58. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE VOLUMEN RADICULAR.

Tratamientos	Medias (cc)	Rangos de significación
A4B2	118,75	A
A4B1	118,25	A
A1B2	112,1	A
A2B1	110,43	A
A2B2	109,63	A
A3B1	109,1	A
A1B1	108,7	A
A3B2	106,94	A

Según la prueba de Tukey al 5% (tabla 58) para tratamientos, en la variable volumen radicular, reportó un rango de significación, en primer lugar se encuentran los tratamientos A4B2 (Testigo y densidad 2), con promedio de 118,75 cc, seguido por el tratamiento A4B1 (Testigo y densidad 1), con un promedio de 118,25 cc. Mientras que los tratamientos que ocupan los últimos lugares son A1B1 (Cedral con densidad 1) y

A3B2 (Strabo con densidad 2) con medias de 108,7 y 106,94 cc por planta respectivamente para cada uno de los tratamientos.

TABLA 59. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE VOLUMEN RADICULAR.

Híbrido	Medias (cc)	Rango de significación	
A4	118,5	A	
A1	110,4	AB	
A2	110,03		B
A3	108,02		B

Efectuada la prueba de Tukey al 5% (tabla 59) para híbridos en la variable volumen radicular, se registró dos rangos de significación; el que reportó un mayor volumen radicular fue el híbrido A4 (Testigo) con una media de 118,5 cc, mientras que el híbrido con menor sistema radicular fue A3 (Strabo) con un valor promedio de 108,02 cc. Estos resultados confirman que el volumen radicular por planta, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente.

TABLA 60. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE SIEMBRA EN LA VARIABLE VOLUMEN RADICULAR.

Densidad de siembra	Medias (cc)	Rangos de significación	
2	111,85	A	
1	111,62	A	

En respuesta consistente a través del tiempo, de las densidades de siembra utilizadas en este experimento, y B2: 34722 p/ha alcanzó mayor volumen radicular por planta, con un promedio de 111,85 cc y B1: 27778 p/ha con 111,62 cc por planta respectivamente. (tabla 60)

De los análisis estadísticos realizados y mediante las observaciones de campo se puede deducir que el híbrido Testigo y la densidad 2 (34722 p/ha) reportaron mayor volumen radicular por planta y el tratamiento A4B2 (Testigo con 34722 p/ha), con promedio de

118,75 cc, seguido por el tratamiento A4B1 (Testigo con 27778 p/ha), con un promedio de 118,25 cc por planta.

Estos resultados confirman que el tamaño del sistema radicular por planta, es una característica típica de los híbridos y depende de su interacción genotipo ambiente, por existir competencia especialmente de nutrientes, agua y entre otros elementos.

4.1.14 Rendimiento por parcela

En el anexo 13, se presenta los datos correspondientes a rendimiento por parcela, mismos que variaron entre 58,02 a 80,59 kg/p, con un promedio general de 69,28 kilos/p. Se realizó el análisis de varianza (tabla 61) el que determinó que existen diferencias significativas al 1% para tratamientos e híbridos y densidad de siembra.

Mientras que la interacción entre híbridos por densidades de siembra presento diferencias significativas al 5% y repeticiones estadísticamente no presentó diferencias significativas. En tanto que el coeficiente de variación fue de 4,08%, lo que indica confiabilidad en los resultados que se muestra.

TABLA 61. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO POR PARCELA.

F.V.	SC	gl	CM	F	
Repetición	18,73	3	6,24	0,78	ns
Tratamiento	1559,31	7	222,76	27,9	**
Híbrido	315,06	3	105,02	13,15	**
Densidad	1225,25	1	1225,25	153,46	**
Híbrido*Densidad	19,01	3	6,34	0,79	*
Error	167,66	21	7,98		

Coeficiente de variación: 4,08%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

TABLA 62. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO POR PARCELA.

Tratamientos	Medias (kg)	Rangos de significación
A3B2	80,59	A
A1B2	75,51	AB
A2B2	73,51	BC
A4B2	72,26	BC
A3B1	67,17	CD
A1B1	64,01	DE
A2B1	63,18	DE
A4B1	58,02	E

Según la prueba de Tukey al 5% (tabla 62) para tratamientos, en la variable rendimiento por parcela, reportó cinco rangos de significación, en primer lugar se encuentran los tratamientos A3B2 (Strabo y densidad 2), con promedio de 80,59 kg/p, seguido por el tratamiento A1B2 (Cedral y densidad 2), con un promedio de 75,51 kg/p. Mientras que los tratamientos que ocupan los últimos lugares son A2B1 (Sprigel con densidad 1) y A4B1 (Testigo con densidad 1) con medias de 63,18 y 58,02 kg por parcela respectivamente para cada uno de los tratamientos.

TABLA 63. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO POR PARCELA.

Híbrido	Medias (kg)	Rango de significación
A3	73,88	A
A1	69,76	B
A2	68,35	BC
A4	65,14	C

Efectuada la prueba de Tukey al 5% (tabla 63) para híbridos en la variable rendimiento por parcela, se registró tres rangos de significación; el que reportó un mayor rendimiento por parcela fue el híbrido A3 (Strabo) con una media de 73,88 kg, mientras que el híbrido con menos kilos por parcela fue A4 (Testigo) con un valor promedio de 65,14 kg por parcela. Estos resultados confirman que el rendimiento de bayas por parcela, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente.

TABLA 64. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE SIEMBRA EN LA VARIABLE RENDIMIENTO POR PARCELA.

Densidad de siembra	Medias (kg)	Rangos de significación
2	75,47	A
1	63,09	B

En respuesta consistente a través del tiempo, de las densidades de siembra utilizadas en este experimento, y B2: 34722 p/ha alcanzó mayor rendimiento de bayas por parcela, con un promedio de 75,47 kg y B1: 27778 p/ha con 63,09 kg por parcela respectivamente. (tabla 64)

De los análisis estadísticos realizados y mediante las observaciones de campo se puede deducir que el híbrido Strabo y la densidad 2 (34722 p/ha) reportaron mayor rendimiento en kilogramos por parcela y el tratamiento A3B2 (Strabo con 34722 p/ha), con promedio de 80,59 kg, seguido por el tratamiento A1B2 (Cedral con 34722 p/ha), con un promedio de 75,51 kg por parcela.

Estos resultados confirman que el rendimiento en kilogramos por parcela, es una característica típica de los híbridos y depende de su interacción genotipo ambiente, por existir competencia especialmente de luz, nutrientes, agua y entre otros elementos.

4.1.15 Rendimiento por categoría

TABLA 65. RESULTADOS DEL RENDIMIENTO DE BAYAS POR CATEGORIA, PARA COMPARAR PROMEDIOS EN LA COMBINACIÓN DE FACTORES A X B (HÍBRIDOS DE TOMATE RIÑÓN EN LA COMBINACIÓN CON DOS DENSIDADES DE SIEMBRA).

Tratamientos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Grados de Calidad	A1B1	A2B1	A3B1	A4B1	A1B2	A2B2	A3B2	A4B2
Primera: > 7cm	23,94	24,44	33,08	15,46	28,11	27,07	35,82	17,49
Segunda: 5,5 a 6,9 cm	21,11	22,61	24,27	21,61	22,49	21,87	21,03	24,99
Tercera: 4 a 5,4 cm	18,95	16,13	9,81	20,95	24,91	24,57	23,74	29,78
Total kg/p	64,01	63,18	67,17	58,02	75,51	73,51	80,59	72,26

TABLA 66. RESULTADOS DEL RENDIMIENTO DE BAYAS POR CATEGORIA, PARA COMPARAR PROMEDIOS EN LA COMBINACIÓN DE FACTORES A X B EXPRESADOS EN PORCENTAJE.

Tratamientos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Grados de Calidad	A1B1	A2B1	A3B1	A4B1	A1B2	A2B2	A3B2	A4B2
Primera: > 7cm	37,4	38,7	49,3	26,6	37,2	36,8	44,4	24,2
Segunda: 5,5 a 6,9 cm	33,0	35,8	36,1	37,2	29,8	29,7	26,1	34,6
Tercera: 4 a 5,4 cm	29,6	25,5	14,6	36,1	33,0	33,4	29,5	41,2
Total kg/p	64,01	63,18	67,17	58,02	75,51	73,51	80,59	72,26

De acuerdo al análisis estadístico, los rendimientos de bayas por categoría por parcela neta (2,4 m²), el promedio más altos se registró en T7: A3B2 (Híbrido Strabo con densidad 34722 p/ha) con 35,82 kg/p, en el grado primera (> a 7 cm) ⇔ al 44,4% de la producción; seguido en forma consistente por T3: A3B1 (Híbrido Strabo con densidad 27778 p/ha) con 33,08 kg/p ⇔ al 49,3% en este grado de primera. El rendimiento promedio menor por grado de calidad registró el tratamiento T4: A1B1 (Híbrido Testigo con densidad 27778 p/ha) con 15,46 kg/p ⇔ al 26,6% de la producción. (tabla 65 y 66)

4.1.16 Rendimiento por hectárea

En el anexo 15, se presenta los datos correspondientes a rendimiento proyectado por hectárea, mismos que variaron entre 241755,2 a 335803,13 kg/ha, con un promedio general estimado de 288670,16 kilos/ha. Se realizó el análisis de varianza (tabla 67) el que determinó que existen diferencias significativas al 1% para tratamientos e híbridos y densidad de siembra. Mientras que la interacción entre híbridos por densidades de siembra presento diferencias significativas al 5% y repeticiones estadísticamente no presentó diferencias significativas. En tanto que el coeficiente de variación fue de 4,08%, lo que indica confiabilidad en los resultados que se muestra.

TABLA 67. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO POR HECTÁREA.

F.V.	SC	gl	CM	F	
Repetición	325608150	3	108536050	0,78	ns
Tratamiento	2,7079E+10	7	3868394155	27,89	**
Híbrido	5469279908	3	1823093303	13,14	**
Densidad	2,128E+10	1	2,128E+10	153,43	**
Híbrido*Densidad	329897206	3	109965735	0,79	*
Error	2912523838	21	138691611		

Coefficiente de variación: 4,08%

ns = no significativo

* = diferencias significativas al 5%

** = diferencias significativas al 1%

TABLA 68. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO POR HECTÁREA.

Tratamientos	Medias (kg)	Rangos de significación
A3B2	335803,13	A
A1B2	314631,03	AB
A2B2	306301,05	BC
A4B2	301094,78	BC
A3B1	279854,18	CD
A1B1	266692,7	DE
A2B1	263229,18	DE
A4B1	241755,2	E

Según la prueba de Tukey al 5% (tabla 68) para tratamientos, en la variable rendimiento por hectárea, reportó cinco rangos de significación, en primer lugar se encuentran los tratamientos A3B2 (Strabo y densidad 2), con promedio proyectado de 335803,13 kg/ha, seguido por el tratamiento A1B2 (Cedral y densidad 2), con un promedio de 314631,03 kg/ha. Mientras que los tratamientos proyectados en los últimos lugares son A2B1 (Sprigel con densidad 1) y A4B1 (Testigo con densidad 1) con medias de 263229,18 y 241755,2 kg por hectárea respectivamente para cada uno de los tratamientos.

TABLA 69. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA HÍBRIDOS EN LA VARIABLE RENDIMIENTO POR HECTÁREA.

Híbrido	Medias (kg)	Rango de significación
A3	307828,65	A
A1	290661,86	B
A2	284765,11	BC
A4	271424,99	C

Efectuada la prueba de Tukey al 5% (tabla 69) para híbridos en la variable rendimiento por hectárea, se registró tres rangos de significación; el que proyectó un mayor rendimiento por hectárea fue el híbrido A3 (Strabo) con una media de 307828,65 kg, mientras que el híbrido con menos kilos por hectárea fue A4 (Testigo) con un valor promedio de 271424,99 kg por hectárea. Estos resultados confirman que el rendimiento por hectárea, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo ambiente.

TABLA 70. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DENSIDADES DE SIEMBRA EN LA VARIABLE RENDIMIENTO POR HECTÁREA.

Densidad de siembra	Medias (kg)	Rangos de significación
2	314457,49	A
1	262882,81	B

En respuesta consistente a través del tiempo, de las densidades de siembra utilizadas en este experimento, y B2: 34722 p/ha proyectó mayor rendimiento por hectárea, con un promedio de 314457,49 kg y B1: 27778 p/ha con 262882,81 kg por parcela respectivamente. (tabla70)

De los análisis estadísticos realizados y mediante las observaciones de campo se puede deducir que el híbrido Strabo y la densidad 2 (34722 p/ha) reportaron mayor rendimiento en kg por hectárea y el tratamiento A3B2 (Strabo con 34722 p/ha), con promedio de 335803,13 kg/ha, seguido por el tratamiento A1B2 (Cedral con 34722 p/ha), con un promedio de 314631,03 kg por hectárea.

Estos resultados confirman que el rendimiento de bayas en kilogramos por parcela, es una característica típica de los híbridos y depende de su interacción genotipo ambiente, por existir competencia especialmente de luz, nutrientes, agua, etc.

4.2 COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV).

El CV es un indicador estadístico que mide la variabilidad de los resultados, y se expresa en porcentaje.

En esta investigación se calcularon valores del CV menores al 20 %, siendo esto un indicador de la validez y consistencia de los resultados, y las diferentes inferencias, conclusiones y recomendaciones son válidas para esta zona agroecológica de Izamba.

4.3 ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL.

TABLA 71. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES QUE TUVIERON UNA SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA POSITIVA O NEGATIVA CON EL RENDIMIENTO TOTAL DE KILOS / ha.

Componentes del rendimiento (Variables independientes Xs)	Coefficiente de Correlación (r)	Coefficiente de regresión (b)	Coefficiente de Determinación (R ² %)
Altura de Planta a los 45 días	0,77 **	0,45**	59
Altura del primer racimo floral	0,37 *	0,10*	14
Diámetro de tallo a los 45 días	-0,47 *	-0,02*	22
Días a la Floración	0,71 **	0,29**	51
Número de bayas por planta	-0,42 *	-0,30*	17
Rendimiento x Parcela	1**	0,00024**	1

** = Altamente significativo al 1%

4.4 COEFICIENTE DE CORRELACIÓN (r).

El coeficiente de correlación (r) mide la estrechez positiva o negativa entre dos variables y su valor máximo es +/- 1 y no tiene unidades (Bastidas, 2009).

En esta investigación las variables independientes que presentaron una estrechez positiva altamente significativa con el rendimiento de tomate riñón en kg/ha fueron: Altura de Planta; Días a la Floración; Rendimiento por parcela. Con una estrechez significativa se presentó Altura del primer racimo floral. Sin embargo se presentó una correlación negativa entre el Diámetro de tallo; Número de bayas por planta y el Rendimiento / ha (Tabla 71).

4.5 COEFICIENTE DE REGRESIÓN (b).

El coeficiente de regresión (b) indica el número de unidades en que varía Y al variar X en una unidad. (Bastidas, 2009).

En esta investigación las variables independientes que contribuyeron a incrementar el rendimiento de tomate riñón en kg/ha fueron: Altura de Planta; Días a la Floración; Rendimiento por parcela, es decir valores promedios más altos de estas variables, mayor rendimiento de tomate riñón.

4.6 COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (r²).

El coeficiente de determinación (r²) se mide en porcentaje y explica en qué porcentaje se incrementó o disminuyó el rendimiento en la variable dependiente por cada cambio único de los componentes del rendimiento o variables independientes (Y) (Bastidas, 2009).

En esta investigación de validación de cuatro híbridos de tomate hortícola bajo invernadero con dos densidades de siembra, la mejor línea de ajuste de datos de la regresión lineal: $Y = a + bx$;

Se dio entre Altura de planta versus el Rendimiento x Parcela, con un valor del R² del 59%, esto quiere decir que el 59% de incremento del R / Parcela, se debió al promedio

más elevado de Altura de planta, por ende mayor producción, y el 41% de diferencia fue quizá a otros factores edáficos y bioclimáticos., etc. (Tabla 71).

4.7 ANÁLISIS ECONÓMICO.

Para realizar el AE, se aplicó la metodología de presupuesto parcial, en que se toma en cuenta únicamente los costos que varían en cada tratamiento (Bastidas, 2013).

TABLA 72. ANÁLISIS ECONÓMICO DE PRESUPUESTO PARCIAL (AEPP). EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE CUATRO HÍBRIDOS DE TOMATE.

VARIABLE	TRATAMIENTOS							
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Rendimiento promedio kg/ha	A1B1	A2B1	A3B1	A4B1	A1B2	A2B2	A3B2	A4B2
Primera: > 7cm	99750 ,0	10182 8,1	13784 9,0	64421 ,9	11714 0,6	11280 2,1	14924 5,8	72887 ,5
Segunda: 5,5 a 6,9 cm	87974 ,0	94208 ,3	10113 5,4	90052 ,1	93712 ,5	91109 ,4	87638 ,5	10412 5,0
Tercera: 4 a 5,4 cm	78968 ,8	67192 ,7	40869 ,8	87281 ,3	10377 7,9	10238 9,6	98918 ,8	12408 2,3
Ingreso bruto \$/ha	14376 8,5	14367 4,0	15960 6,3	12582 1,0	16811 4,5	16336 5,8	18324 4,2	15393 9,3
Ingreso ajustado \$/ha (10%)	12939 1,6	12930 6,6	14364 5,7	11323 8,9	15130 3,1	14702 9,2	16491 9,8	13854 5,4
Cosechas al año	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Ingreso año \$/ha	23290 4,9	23275 1,9	25856 2,2	20383 0,1	27234 5,6	26465 2,6	29685 5,6	24938 1,7
Costos que varían en \$/ha								
Plantas	4444, 5	4444, 5	4444, 5	4444, 5	5555, 5	5555, 5	5555, 5	5555, 5
Insumos de campo	6000	5700	5400	5100	7800	7500	7200	6600
Manos de obra	13398	13860	12705	12243	14322	15015	14091	13629
Invernadero	13761 ,5	13761 ,5	13761 ,5	13761 ,5	13761 ,5	13761 ,5	13761 ,5	13761 ,5
Total costos que varían en \$/ha	37603 ,9	37765 ,9	36310 ,9	35548 ,9	41439 ,0	41832 ,0	40608 ,0	39546 ,0
Total beneficio neto \$/ha	91787 ,7	87263 ,9	13780 5,9	11581 8,9	13462 3,4	90282 ,1	12488 3	10748 9,6

TABLA 73. ANÁLISIS DE DOMINANCIA.

Tratamiento N°	Nomenclatura	T. Costos que varían. \$/ha	T. Beneficio Neto. \$/ha
T4	A4B1	35548,9	115818,9
T3	A3B1	36310,9	137805,9
T1	A1B1	37603,9	91787,7
T2	A2B1	37765,9	87263,9
T8	A4B2	39546,0	107489,6
T7	A3B2	40608,0	124883
T5	A1B2	41439,0	134623,4
T6	A2B2	41832,0	90282,1

TABLA 74. CÁLCULO DE LA TASA MARGINAL DE RETORNO (TMR%).

Tratamiento N°	Nomenclatura	T. Costos que varían. \$/ha	T. Beneficio Neto. \$/ha	TMR%
T4	A4B1	35548,9	115818,9	2885,43
T3	A3B1	36310,9	137805,9	-3559,03
T1	A1B1	37603,9	91787,7	-2792,47
T2	A2B1	37765,9	87263,9	1136,21
T8	A4B2	39546,0	107489,6	1637,80
T7	A3B2	40608,0	124883	1172,13
T5	A1B2	41439,0	134623,4	-
T6	A2B2	41832,0	90282,1	11282,7 7

4.8 ANÁLISIS ECONÓMICO DE PRESUPUESTO PARCIAL.

En este análisis que únicamente toma en cuenta los costos que varían en cada tratamiento, en esta investigación fueron: las plantas con un costo promedio de 0,16 \$/planta, de acuerdo a la densidad de siembra es diferente (Densidad 1 = 27778 p/ha y Densidad 2 34722 p/ha), los insumos de campo (fertilizantes, pesticidas y enmiendas); la mano de obra para cada una de las labores variaron para cada tratamiento respectivamente de acuerdo al híbrido y densidad de siembra; los costos del invernadero se realizó de acuerdo a la vida útil de la infraestructura y el plástico en relación al ciclo

de producción en cada tratamiento (Costo de 7,5 \$/m²; amortizado a 36 meses y un periodo de 6,6 meses por ciclo de cultivo = 1,8 ciclos al año), utilizados en este cultivo de tomate en función del rendimiento de cada tratamiento. (Tabla 72).

De acuerdo con este análisis el tratamiento con el beneficio neto más elevado fue el T5: A1B2 (Híbrido Cedral con 34722 p/ha) con un beneficio neto de \$ 134623,4 (tabla 73 y 74). Esta diferencia se dio por los grados de calidad de la producción y el precio de venta para cada kilo:

- Primera - Baya > a 7 cm = 0,64 \$
- Segunda - Baya de 5,5 a 6,9 cm = 0,55 \$
- Tercera - Baya de 4 a 5,4 cm = 0,41 \$

- **TASA MARGINAL DE RETORNO.**

La TMR se calculó utilizando la siguiente fórmula matemática:

$$\Delta BN$$

TMR = ----- X 100; donde:

$$\Delta CV$$

ΔBN = Incremento en beneficios netos.

ΔCV = Incremento en costos que varían.

100 = Porcentaje (Bastidas, 2013).

Con el análisis de la TMR, el mejor tratamiento fue el T1: A3B1 (Híbrido Strabo con 27778 p/ha), con un beneficio neto de 137805,9 \$/ha se consideró únicamente los costos que varían en cada tratamiento, con un valor de la TMR de 2885 %.

Esto quiere decir en función únicamente de los costos que variaron en cada tratamiento, con el T3: A3B1; por cada dólar invertido generó 28 dólares (tabla 74).

4.9 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Los resultados obtenidos en la evaluación agronómica de tres híbridos de tomate riñón con dos densidades de siembra permiten aceptar la hipótesis planteada, por cuanto el tratamiento A3B2 (Strabo con 34722 p/ha) mostró los mejores resultados para incrementar el rendimiento de bayas por parcela y por ende por hectárea en la zona de Izamba.

- El incremento del rendimiento de tomate riñón, dependió de los híbridos y de las densidades de siembra por su interacción genotipo – ambiente.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Una vez realizado los análisis estadísticos, agronómicos y económicos se sintetizan las siguientes conclusiones.

- La respuesta de los híbridos de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*), evaluado en esta zona agro ecológica para la mayoría de componentes del rendimiento fue muy diferente.
- De acuerdo con el análisis estadístico, el rendimiento promedio más alto proyectado se registró en el Híbrido A3: Strabo con 307828,65 kg por hectárea, además este híbrido fue el de mayor aceptabilidad por la mayoría de beneficiarios/as por su forma redonda, tamaño, duración en percha y precio de mercado.
- El efecto de las dos densidades de siembra en tomate riñón fue muy diferente, el rendimiento promedio más alto se evaluó en la densidad 2 (Densidad de siembra = 34722 p/ha), con 314457,49 kg/ ha.
- En la interacción de factores (A x B), el rendimiento promedio mayor se cuantificó en el Tratamiento T7: A3B2 (Strabo con 34722 p/ha), con 335803,1 kg/ha.
- Económicamente en función de los costos que varían en cada tratamiento, la mejor alternativa tecnológica fue el tratamiento T3: A3B1 (Strabo con 27778 p/ha), con un beneficio neto de 137805,9 \$/ha y una TMR de 2885 %.
- Finalmente esta investigación contribuyó a mejorar la eficiencia del sistema de producción local, al seleccionar y evaluar híbridos con diferentes densidades de siembra en tomate riñón, para mejorar los ingresos económicos de los horticultores, considerando que con la densidad 2 se obtiene más rendimiento de bayas por

ha/año y con la densidad 1 se logra mayor rendimiento económico por ha/año, con un estimado de 1,8 ciclos ha/año de tomate hortícola cultivado bajo invernadero.

5.2 RECOMENDACIONES.

En función de los resultados y conclusiones sintetizadas, se sugieren las siguientes recomendaciones:

- Para esta zona agro ecológica se recomienda el híbrido Strabo, por tener buenas características agronómicas, larga vida en percha, mejor rendimiento de kilos/ha, demanda en el mercado y por ende mejor rentabilidad, con un sistema de cultivo semi-tecnificado o tecnificado, con este propósito se ha preparado la propuesta adjunta.
- En esta zona agro ecológica se recomienda utilizar la densidad de siembra 2 (34722 plantas /hectárea), para mercados como cadenas de supermercados locales y regionales (Supermaxi, Mi comisariato, Tiendas Camari, etc.).
- Socializar estos resultados a los técnicos de la importadora Syngenta representantes en la zona, para que realicen la transferencia de tecnología y capacitación a los horticultores y agricultores interesados en esta línea de producción.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

Producción de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*), híbrido “Strabo” bajo cubierta plástica, para la zona de Izamba.

6.1 DATOS INFORMATIVOS

- Horticultores de Izamba.
- Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias Agropecuarias.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

El mejor rendimiento promedio obtenido fue el Híbrido Strabo con 307828,65 kg por hectárea bajo cubierta plástica, de igual manera obtuvo mayor aceptabilidad en el mercado por tener buenas características agronómicas, larga vida en percha, mejor, demanda en el mercado y por ende mejor rentabilidad, con un sistema de cultivo semi-tecnificado o tecnificado.

6.3 JUSTIFICACIÓN

Según Soloagro, (2016) el tomate de mesa es un producto nativo de América, que desde 1850 es considerado como un importante componente de la dieta a nivel mundial, ya que es un vegetal bajo en calorías y constituye una buena fuente de vitaminas A y C. En el Ecuador el cultivo de tomate de mesa bajo invernadero es de gran importancia en la Sierra central, especialmente en varias zonas de la provincia de Tungurahua en donde se encuentra el 60% de la producción. Según el III Censo Nacional Agropecuario la superficie total sembrada es de 3054 ha. La producción de tomate en el Ecuador se realiza en climas cálido – templado con temperaturas entre 23 -26 °C, y una humedad relativa entre 50 -60%. Se ha desarrollado variedades con cualidades especiales como simetría, color, sabor y resistencia a enfermedades.

6.4 OBJETIVO

Incentivar la producción de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*), híbrido “Strabo” en la parroquia Izamba.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

La propuesta es viable estaríamos generando una alternativa de sostenibilidad económica para el agricultor de la parroquia Izamba, cantón Ambato, provincia Tungurahua.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

Las características agronómicas del híbrido Strabo con un excelente manejo de cultivo se alcanzara un rendimiento más alto en el cultivo de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*) en la parroquia Izamba, cantón Ambato, provincia Tungurahua, teniendo en cuenta que influyen directamente en la producción por ende mayor producción mejor rentabilidad para el agricultor, además se sembrara el híbrido con mejores características físicas del fruto como forma redonda, mejor tamaño, duración en percha que son características indispensables para el mercado.

6.7 METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO

6.7.1 Análisis químico del suelo.

Se tomará sub-muestras de suelo, en forma de zigzag, se mezclará y se enviará al laboratorio para su respectivo análisis físico - químico del suelo, para determinar la apropiada fertilización.

6.7.2 Preparación del suelo.

La preparación del suelo consistirá en un pase de arado de discos, un pase de rastra de discos y nivelación del terreno.

6.7.3 Construcción de camas.

Realizar las camas, a una distancia de 1,20 m entre hileras de plantas incorporar materia orgánica, tener en cuenta las características del suelo y análisis químico del mismo.

6.7.4 Fertilización de arranque

Aplicar fertilizante 18-46-0, por su alto contenido de Fósforo nutriente importante para el desarrollo del sistema radicular, a una dosis de $9 \text{ g/m}^2 \Leftrightarrow 10 \text{ ppm}$ de fosforo.

6.7.5 Riego

El método de riego por goteo es el más eficiente para el cultivo suministrando una lámina de riego de acuerdo a condiciones climáticas, se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$Lr = (Cc - Pmp) \times Pr \times Kc \text{ (Villasante, 1995)}$$

6.7.6 Trasplante.

Realizar previamente se un riego hasta dejar el suelo a capacidad de campo, realizar la siembra a una distancia 0,20 m. y manejar las plantas a un brazo.

6.7.7 Controles fitosanitarios.

El control de plagas y enfermedades se realizara de acuerdo a un programa de monitoreo semanal.

Para el control de áfidos y cogolleros se aplicará diazinón a una dosis de 0,6 ml/l, Buprofezin a 0,5 g/l, para control de mosca blanca.

Para el control de tizón, metalaxyl a una dosis de 2 g/l y al suelo para control de Damping off, se utilizará Pentachloronitrobenzene (P.C.N.B) a una dosis de 2 g/m^2 .

6.7.8 Fertilización.

La fertilización se realizará de acuerdo al análisis químico de suelo, el requerimiento del cultivo y estado fenológico del mismo se aplicará lo siguiente: nitrógeno de 70 a 180

ppm, Fósforo de 7 a 14 ppm, potasio de 80 a 150 ppm, calcio de 40 a 140 ppm y de magnesio de 30 a 80 ppm, los demás micro nutrientes se aplicará vía foliar.

6.7.9 Podas.

Realizar la poda a un tallo o eje, hasta conseguir 8 inflorescencias. Posterior a esta actividad y durante el ciclo de cultivo se efectuaran las siguientes podas:

- **Poda de tallo o brotes:** Luego de seleccionar el número de ejes, se eliminará todos los brotes axilares de las hojas cuando alcancen entre 3 y 5 cm para evitar heridas grandes.
- **Poda de hojas:** Realizar cuando se presente el segundo racimo floral y el primero tenga frutos en estado de “nuez#, dejando siempre dos hojas por debajo del primer racimo.
- **Poda de flores y frutos:** Una vez que cuaje los frutos de cada racimo se procederá a eliminar las flores y frutos deformes, enfermos o con daño mecánico, dejando los mejores frutos por racimo, mediante previa selección.
- **Poda apical o despunte:** Cuando se obtenga 8 inflorescencias se procederá a realizar el despunte a las plantas, sumando 8 racimos por planta.

6.7.10 Tutorado.

Cuando las plantas alcanzase 25 - 30 cm se iniciará el tutorado del eje, para el efecto se usará paja plástica que será tensada a un alambre N° 10 colocado sobre las hileras de plantas a una altura de 2 m.

6.7.11 Cosecha.

Esta labor se realizará cuando los frutos alcancen su madurez fisiológica.

6.7.12 Clasificación por categorías.

Clasificar de acuerdo a la siguiente escala:

- Primera categoría: (bayas con diámetro mayor a 7 cm).
- Segunda categoría: (bayas entre 5,5 – 6,9 cm).
- Tercera categoría: (Bayas entre 4,0 – 5,4 cm).

6.7.13 Empaque

De acuerdo al mercado de destino será su empaque.

6.7.14 Comercialización

Realizar respectivo análisis de mercado para verificar el correcto, considerando siempre la calidad de acuerdo al tipo de mercado de destino.

6.8 ADMINISTRACIÓN

Representante de la Facultad de Ciencias Agropecuarias

Representantes de horticultores de la zona

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

La previsión de la evaluación de la investigación se efectuará mediante socializaciones a los docentes, estudiantes y agricultores representantes en la zona, para dar a conocer la nuevo híbrido de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*) en las condiciones climáticas de la zona.

BIBLIOGRAFÍA

Alemán Edgar. 2009. El Cultivo de Tomate (*Solanum lycopersicum*) Bajo Cubierta. AGRIPAC. Ambato - Ecuador. Pág. 9, 16-26.

Andrade José. 2008. Manual de Cultivo de Tomates Bajo Invernadero. BIOAGRO. Cuenca - Ecuador.

Carrasco Andrés. 2012. Diccionario de Especialidades Agroquímicas. Cuarta Edición. Ediciones PLM. Quito. Ecuador. Pág. 26.

Cañadas Luis. 2007. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. Quito-MAG-PRONAREG.

Firman Ernesto. 2009. Los suelos en relación con el crecimiento de los cultivos. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. España. Pág. 203

Guzmán Julio. 2011. El Cultivo del Tomate. 4ta Edición. Caracas – Venezuela. Pág. 13.

Inhiesta Lorenzo. 2010. Guía de Cultivo de Tomate y Pimiento Bajo Invernadero. ISRARIEGO. Quito - Ecuador. Pág. 13-23.

Jano Fabián. 2009. Cultivo y producción de Tomate. Segunda Edición. Editorial El Cercado. Lima - Perú. Pág. 210-320.

Jaramillo Jorge. 2007. Buenas Prácticas Agrícolas. Producción de Tomate Bajo Condiciones Protegidas. FAO. Primera Edición. Ediciones CTP Print Ltda. Medellín - Colombia. Pág. 37-265.; <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1374s/a1374s00.pdf>

Nuez Franklin. 2008. El Cultivo Del Tomate. Tercera Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. España. Pág. 167.

Padilla Alonso. 2010. Cultivo de Tomate Riñón. Tercera Edición. Editorial ICOM. Bogotá – Colombia. Pág. 1-18.

Rodríguez Horacio; Muñoz Santiago y Alcorta Esteban. 2009. El Tomate Rojo: Sistema Hidropónico. Segunda Edición. Editorial Alfa Omega. Monterrey - México. Pág. 160.

Suquilanda Manuel. 2011. Producción orgánica de hortalizas en la Sierra Norte y Central del Ecuador. Ed. Abya Yala. Quito – Ecuador. PP. 6-9.

Villalobos Jorge. 2008. Fitotecnia, Bases y Tecnologías de la Producción Agrícola. Segunda Edición. Editorial Mundi-Prensa. Madrid – España. Pág. 281.

Vademécum Agrícola: 2010. Editorial Edifarm. Edición 11. Quito – Ecuador. Pág. 565.

ANEXOS

ANEXO 1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE PLANTULAS (PPC) A LOS 8 DÍAS

RI	RII	RIII	RIV	total	Promedio
100,00	91,66	100,00	83,33	374,99	93,75
91,66	100,00	100,00	91,66	383,32	95,83
100,00	100,00	83,33	91,66	374,99	93,75
83,33	91,66	100,00	91,66	366,65	91,66
100,00	94,40	88,88	94,44	377,72	94,43
100,00	100,00	88,88	100,00	388,88	97,22
94,44	94,44	100,00	100,00	388,88	97,22
100,00	88,88	94,94	94,94	378,76	94,69
769,43	761,04	756,03	747,69	3034,19	758,55

ANEXO 2. ALTURA DE PLANTA (AP) A LOS 45 DÍAS

RI	RII	RIII	RIV	total	Promedio
85,60	90,15	86,70	87,45	349,90	87,48
84,35	83,60	89,60	87,34	344,89	86,22
86,23	87,47	87,70	86,67	348,07	87,02
90,45	89,12	87,97	86,34	353,88	88,47
97,05	94,32	95,65	98,65	385,67	96,42
96,15	95,34	96,54	94,34	382,37	95,59
94,37	95,16	96,45	95,46	381,44	95,36
94,26	94,54	93,67	90,89	373,36	93,34
728,46	729,70	734,28	727,14	2919,58	729,90

ANEXO 3. ALTURA DE PLANTA (AP) A LOS 90 DÍAS

RI	RII	RIII	RIV	total	Promedio
170,50	168,50	175,80	172,60	687,40	171,85
160,00	165,33	163,00	167,15	655,48	163,87
180,33	186,90	175,42	179,50	722,15	180,54
164,00	168,90	165,40	163,23	661,53	165,38
169,60	172,80	169,45	170,45	682,30	170,58
158,66	151,33	152,83	157,16	619,98	155,00
178,40	182,60	188,90	174,90	724,80	181,20
158,90	164,33	165,48	151,66	640,37	160,09
1340,39	1360,69	1356,28	1336,65	5394,01	1348,50

ANEXO 4. ALTURA DEL PRIMER RACIMO FLORAL (RRF)

RI	RII	RIII	RIV	total	Promedio
40,12	38,49	37,32	39,75	155,68	38,92
36,21	38,54	40,79	35,63	151,17	37,79
38,25	36,10	39,90	35,86	150,11	37,53
40,35	39,82	39,76	40,62	160,55	40,14
42,68	40,43	43,64	42,25	169,00	42,25
40,85	41,24	42,14	39,54	163,77	40,94
39,65	40,87	38,97	38,50	157,99	39,50
42,25	41,26	42,13	40,10	165,74	41,44
320,36	316,75	324,65	312,25	1274,01	318,50

ANEXO 5. DIAMETRO DEL TALLO (DT) A LOS 45 DÍAS

RI	RII	RIII	RIV	total	Promedio
1,50	1,20	1,70	2,00	6,40	1,60
1,70	1,50	1,80	1,90	6,90	1,73
2,00	1,60	1,80	2,00	7,40	1,85
1,50	1,80	1,70	2,00	7,00	1,75
1,80	1,60	1,30	1,40	6,10	1,53
1,50	1,40	1,60	1,30	5,80	1,45
1,70	1,50	1,40	1,20	5,80	1,45
1,20	1,20	1,10	1,60	5,10	1,28
12,90	11,80	12,40	13,40	50,50	12,63

ANEXO 6. DIAMETRO DEL TALLO (DT) A LOS 90 DÍAS

RI	RII	RIII	RIV	total	Promedio
2,20	2,13	2,17	2,23	8,73	2,18
1,85	1,93	1,90	2,05	7,73	1,93
2,18	2,23	2,25	2,20	8,86	2,22
2,13	2,05	1,98	2,08	8,24	2,06
2,18	1,89	1,95	2,21	8,23	2,06
1,89	1,79	1,85	1,87	7,40	1,85
1,91	2,05	2,03	1,91	7,90	1,98
1,97	1,75	1,81	1,89	7,42	1,86
16,31	15,82	15,94	16,44	64,51	16,13

ANEXO 7. DISTANCIA ENTRE RACIMOS (DR)

RI	RII	RIII	RIV	total	Promedio
33,28	31,32	30,14	32,20	126,94	31,74
28,06	30,43	29,10	29,23	116,82	29,21
28,67	28,54	30,25	28,82	116,28	29,07
29,75	28,65	27,42	30,95	116,77	29,19
30,52	33,75	35,50	32,65	132,42	33,11
29,68	30,42	28,53	32,54	121,17	30,29
30,65	29,50	28,90	29,61	118,66	29,67
29,23	27,60	30,28	29,08	116,19	29,05
239,84	240,21	240,12	245,08	965,25	241,31

ANEXO 8. DÍAS A LA FLORACIÓN (DF)

RI	RII	RIII	RIV	total	Promedio
15,00	18,00	17,00	16,00	66,00	16,50
18,00	17,00	16,00	19,00	70,00	17,50
16,00	17,00	18,00	16,00	67,00	16,75
19,00	18,00	17,00	15,00	69,00	17,25
20,00	21,00	23,00	20,00	84,00	21,00
24,00	23,00	21,00	24,00	92,00	23,00
20,00	21,00	24,00	23,00	88,00	22,00
23,00	24,00	25,00	21,00	93,00	23,25
155,00	159,00	161,00	154,00	629,00	157,25

ANEXO 9. DÍAS A LA COSECHA (DC)

RI	RII	RIII	RIV	total	Promedio
98,00	97,00	98,00	98,00	391,00	97,75
96,00	97,00	97,00	98,00	388,00	97,00
90,00	89,00	89,00	91,00	359,00	89,75
90,00	91,00	92,00	93,00	366,00	91,50
100,00	99,00	98,00	100,00	397,00	99,25
99,00	98,00	99,00	99,00	395,00	98,75
91,00	92,00	93,00	95,00	371,00	92,75
94,00	95,00	96,00	95,00	380,00	95,00
758,00	758,00	762,00	769,00	3047,00	761,75

ANEXO 10. DIÁMETRO ECUATORIAL DE LAS BAYAS (DEB)

RI	RII	RIII	RIV	total	Promedio
10,60	10,70	10,50	10,00	41,80	10,45
9,00	9,80	9,60	9,90	38,30	9,58
10,40	10,50	10,60	10,20	41,70	10,43
8,00	8,60	8,20	8,40	33,20	8,30
10,20	10,10	10,00	9,80	40,10	10,03
9,00	8,90	9,10	8,90	35,90	8,98
10,20	10,00	9,80	9,96	39,96	9,99
7,90	8,00	7,80	8,20	31,90	7,98
75,30	76,60	75,60	75,36	302,86	75,72

ANEXO 11. NÚMERO DE BAYAS POR RACIMO (BR)

RI	RII	RIII	RIV	total	Promedio
4,00	3,00	4,00	5,00	16,00	4,00
4,00	3,00	4,00	4,00	15,00	3,75
5,00	4,00	5,00	6,00	20,00	5,00
7,00	6,00	8,00	7,00	28,00	7,00
4,00	4,00	5,00	4,00	17,00	4,25
4,00	3,00	4,00	4,00	15,00	3,75
4,00	5,00	5,00	4,00	18,00	4,50
6,00	7,00	8,00	6,00	27,00	6,75
38,00	35,00	43,00	40,00	156,00	39,00

ANEXO 12. NÚMERO DE BAYAS POR PLANTA (BP)

RI	RII	RIII	RIV	total	Promedio
42,0	43,0	40,0	38,0	163,00	40,75
38,0	36,0	39,0	34,0	147,00	36,75
48,0	42,0	41,0	45,0	176,00	44,00
48,0	49,0	50,0	52,0	199,00	49,75
40,0	39,0	38,0	36,0	153,00	38,25
32,0	34,0	32,0	35,0	133,00	33,25
39,0	40,0	39,0	41,0	159,00	39,75
48,0	47,0	46,0	42,0	183,00	45,75
335,00	330,00	325,00	323,00	1313,00	328,25

ANEXO 13. VOLUMEN RADICULAR (VR)

RI	RII	RIII	RIV	total	Promedio
120,50	100,45	110,39	103,45	434,79	108,70
108,28	112,34	120,52	100,56	441,70	110,43
110,24	110,30	110,21	105,65	436,40	109,10
120,86	114,65	118,38	119,10	472,99	118,25
105,82	115,35	108,99	118,25	448,41	112,10
110,85	108,63	107,39	111,65	438,52	109,63
100,45	108,33	108,58	110,38	427,74	106,94
110,38	120,55	123,42	120,65	475,00	118,75
887,38	890,60	907,88	889,69	3575,55	893,89

ANEXO 14. RENDIMIENTO POR CATEGORÍA POR PLANTA (RC PLANTA)

RI	RII	RIII	RIV	total	Promedio
10,4	9,4	9,1	9,6	38,50	9,63
9,2	9,7	9,3	9,8	38,00	9,50
10,1	9,6	10,2	10,5	40,40	10,10
8,6	9,0	9,4	7,9	34,90	8,73
8,8	9,1	9,2	9,2	36,26	9,07
9,0	8,9	8,8	8,6	35,30	8,83
9,7	9,8	10,0	9,2	38,70	9,68
8,7	8,8	9,0	8,2	34,70	8,68
74,50	74,30	75,00	72,96	296,76	74,19

ANEXO 15. RENDIMIENTO POR HECTÁREA EN KG (RHA)

RI	RII	RIII	RIV	total	Promedio
288167	260458	252146	266000	1066770,8	266692,7
254917	268771	257688	271542	1052916,7	263229,2
279854	266000	282625	290938	1119416,7	279854,2
238292	249375	260458	218896	967020,8	241755,2
305433	315846	319317	317928	1258524,2	314631,0
312375	308904	305433	298492	1225204,2	306301,0
336671	340142	347083	319317	1343212,5	335803,1
301963	305433	312375	284608	1204379,2	301094,8
2317670,8	2314929,2	2337125,0	2267720,0	9237445,0	2309361,3

ANEXOS FOTOGRAFICOS

ANEXO FOTOGRAFICO 1. FOTOGRAFÍAS DEL ENSAYO DE CAMPO, EVALUACIÓN DE TRES HIBRIDOS DE TOMATE RIÑÓN (*LYCOPERSICUM ESCULENTUM*) CON DOS DENSIDADES DE PLANTACIÓN

Plantas de tomate en la etapa inicial



Plantas de tomate a los 45 días



Primer racimo floral



Plantas en producción



Recolección de fruta para la toma de datos



Medición diámetro ecuatorial de las bayas



Duración en percha

