

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO DE TOMATE EN SISTEMA FORZADO CON DOS MÉTODOS DE ACOLCHONAMIENTO DE SUELO EN LA COMUNIDAD DE “LAZARETO” PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA

ELABORADO POR.

MARIO LUPATI CASTILLO

Tesis presentada a consideración de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA ‘JUAN MISAEL SARACHO’` como requisito para optar el grado Académico de Licenciado en Ingeniería Agronómica.

Gestión - 2015

TARIJA – BOLIVIA

.....
M.Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López

PROFESOR GUÍA

.....
M.Sc. Ing. Linder Espinoza Márquez

DECANO

**FAC.CS. AGRÍCOLAS Y
FORESTALES**

.....
M.Sc. Ing. Henry Esnor Valdez Huanca

VICEDECANO

**FAC. CS. AGRÍCOLAS Y
FORESTALES**

APROBADA POR:

.....
M.Sc. Lic. Ing. Yerko Sfarcich Ruiz

.....
M.Sc. Ing. Freddy Castro Salinas

.....
M.Sc. Ing. José Alberto Ochoa Michel

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del (la) autor (a).

DEDICATORIA

A mi madre Rosa Castillo mi Padre Viviano Lupati con mucho amor les dedico todo esfuerzo de trabajo que pusieron por apoyarme en los momentos difíciles de la vida a salir adelante para lograr el objetivo que me planteo en la vida.

A mis hermanos, por ser parte de mi vida, creer en mí y darme su apoyo.

AGRADECIMIENTO

Este trabajo está dedicado a Dios por darme la vida y para hacer de este sueño realidad por estar conmigo en cada momento, por su bendición de cada día y protección durante mi largo camino de mi vida a recorrer.

A la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho en especial a Facultad Ciencias Agrícolas Y Forestales Carrera Agronomía, por haberme abierto la puerta para acojarme en sus prestigiosas aulas durante estos cinco años.

Expreso mis sinceros agradecimientos a todos los Docentes de la carrera Agronomía, por haberme brindado sus enseñanzas y sugerencias durante en transcurso de mis estudios.

A mi hermana Adela Lupati, que haber confiado en mí y quien me apoyo en la etapa de mis estudios incondicionalmente, estoy muy agradecido por todo el apoyo que me brindo, gracias por enseñarme a ser lo que soy.

A mi familia que me apoyaron de una u otra forma con su granito de arena incondicional con sacrificio y esfuerzo en el transcurso de mi vida.

A mis amigos por su gran amistad, apoyo en los buenos y malos momentos de mi vida; y a aquellas personas que me insentivaron para que este trabajo llegue a su culminación.

En especial al Ing. Enrique Zenteno por colaborar en la culminación y elaboración de mi trabajo final.

ÍNDICE GENERAL. Pág.

CAPÍTULO I

1.1.INTRODUCCIÓN.....	1
1.2.HIPÓTESIS.....	4
1.3.JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4.PROBLEMA.....	5
1.5.OBJETIVOS.....	5
1.5.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivos específicos.....	5

CAPÍTULO II

2. MARCOTEÓRICO.....	6
2.1.DESCRIPCIÓN GENERAL CULTIVO DE TOMATE.....	6
2.2.2.1.2. Origen y Distribución	6
2.1.3. Valor Nutricional y Medicinal.....	8
2.1.4. Composición Química.....	8
2.1.5. Clasificación Taxonómica.....	9
2.3.MORFOLOGÍA.....	10
.2.3.1 La Raíz	10
2.3.2. El Tallo.....	11
2.3.3. Las Hojas.....	11
2.3.4. La Flor.....	11
2.3.5. El Fruto.....	12
2.3.6. La Semilla.....	12
2.4.FENOLOGÍA DEL CULTIVO.....	13
2.4.1 Clima.....	13
2.4.1.1. Temperatura.....	14
2.4.1.2. Humedad.....	14
2.4.1.3. Luminosidad.....	14

2.4.2. Riego.....	15
2.4.3. Suelo.....	15
2.4.4. Materia Orgánica.....	16
2.4.4.1. Exceso de Materia Orgánica.....	16
2.4.4.1. Requerimiento Nutricional del Cultivo de Tomate.....	16
2.5. VARIEDADES DE TOMATE QUE SE CULTIVA EN EL DEPARTAMENTO DE TARIJA.....	17
2.5.1. Tomate Río Grande.....	17
2.5.2. Variedad Mariana.....	17
2.5.3. Variedad Santy.....	17
2.5.4. Tomate Santa Paula.....	18
2.5.5. Nativo:.....	19
2.5.6. Variedad Raf.....	19
2.6. MÉTODO DE CULTIVO.....	19
2.6.1. Época de Producción.....	20
2.6.2. Selección del Lugar.....	20
2.5.3 Preparación del Suelo.....	20
2.6.3.1. Toma de Muestra para el Análisis del Suelo.....	20
2.6.3.2. Incorporación de Cal al Suelo para Regular o Nivelar el pH.....	20
2.6.3.3. Aplicación de la Materia Orgánica o Compost.....	20
2.6.3.4. Aplicación de la Fertilización de Base.....	20
2.6.3.5. Preparación de los Tablones.....	21
2.6.4. Instalación de la Media Sombra.....	21
2.6.5. Instalación de la Cinta de Goteo y el Mulching.....	22
2.6.6. Utilización de Bandejas con Celdas Individuales.....	22
2.6.7. Manejo del semillero.....	23
2.6.8. MANEJO EN EL LUGAR DEFINITIVO.....	23
2.6.8.1. El Trasplante.....	23
2.6.8.2. Colocación de Tutores.....	23

2.6.8.3. Manejo De la Planta hasta el Crecimiento de las Frutas del Primer Racimo, Inicio de la Floración del Tercer Racimo.....	24
2.6.8.3.1. Prendimiento.....	24
2.6.8.3.2. Inducción de la Yema Floral.....	24
2.6.8.3.3. La Poda.....	24
2.6.8.3.4. Conducción de la Rama de Tomate.....	24
2.6.8.3.5. Diagnóstico del Crecimiento.....	25
2.6.8.4. Manejo de la Planta en la Etapa Posterior al Crecimiento de las Frutas del Primer Racimo Floral.....	26
2.6.8.5. Manejo en la Aplicación de Fertilizantes.....	27
2.6.8.6. Manejo del Riego.....	27
2.6.8.7. COSECHA.....	27
2.6.8.7.1. Maduración del Fruto.....	27
2.7. ENFERMEDADES DEL TOMATE.....	28
2.7.1. Amarillamiento y Marchitamiento.....	28
2.7.1.1. Control y Manejo.....	28
2.7.2. Las Enfermedades Causadas por Virus.....	29
2.7.2.1. Agente Causal.....	29
2.7.2.2. Control y Manejo.....	30
2.7.3. Enfermedades de los Frutos.....	30
2.7.4. OTRAS ENFERMEDADES FOLIARES.....	31
2.7.4.1. Cladosporiosis.....	31
2.7.4.2. Septoriosis.....	31
2.7.4.3. Alternariosis.....	32
2.8. PLAGAS DE TOMATE.....	32
2.8.1.1 Mosca Blanca.....	32
2.8.1.1. Daños que Ocasionan.....	32
2.8.2. Ácaro Rayado o Arañuela roja (<i>Tetranychus urticae</i>) y Ácaro bronceado del tomate (<i>Aculops lycopersici</i>).....	33
2.8.2.1. Daños que Ocasiona.....	33

2.8.3. Palomilla del Tomate (<i>Tuta absoluta</i>).....	33
2.8.3.1.Daños que Ocasiona.....	33
2.8.4. Perforador del Fruto de Tomate (<i>Neoleucinodes elegantalis</i>).....	34
2.8.4.1.Daños que Ocasiona.....	34
2.8.5. Oruga de la Hoja (<i>Spodoptera latifascia</i>).....	34
2.8.5.1 Daños que Ocasiona.....	34
2.9. INVERNADERO PARA EL CULTIVO DE TOMATE.....	34
2.9.1. Descripción de un Invernadero.....	34
2.9.2. HISTORIA DE LOS INVERNADEROS.....	35
2.9.3. Tipos de Invernaderos para cultivo de tomate.....	36
2.10. ACOLCHONAMIENTO DE SUELO.....	36
2.10.1. Los Beneficios del Acolchado.....	36
2.10.2. Los Factores que se Alteran con el Uso de Acolchado.....	37
2.10.3. Humedad.....	37
2.10.4. Temperatura.....	37
2.10.5. Malezas.....	39
2.10.6. Estructura del Suelo.....	39
2.10.7. Fertilidad del Suelo.....	39
2.10.8. Calidad de Frutos.....	40
2.10.9. Recuperación del Plantín.....	40
2.10.10. Materiales Plásticos para esta Aplicación.....	40

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	41
3.1.LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN.....	41
3.1.1. Ubicación.....	41
3.1.2. Clima.....	41
3.1.3. Suelos.....	41
3.1.4. Hidrología.....	42

3.1.5. Ecología.-.....	42
3.1.6. Fauna.....	42
3.1.7. Aspectos Socioeconómicos.....	42
3.2. MATERIALES.....	43
3.2.1 Variedad de Tomate (El Coya).....	43
3.2.2 .Mulching Polietileno Negro.....	43
3.2.3. Cubierta con Materiales Vegetales.....	43
3.2.4. Se Optó por un Invernadero Tipo Capilla.....	44
3.2.4.1. Ventajas.....	44
3.2.5. Dimensión de Invernadero.....	44
3.2.6. Otros Materiales.....	45
3.3. METODOLOGÍA.....	45
3.3.1. Prueba de germinación de semilla en el laboratorio.....	45
3.3.2. Preparación el Sustrato para Plantines de Tomate.....	45
3.3.3. Desinfectar el Sustrato.....	46
3.3.4. Siembra en Bandejas.....	46
3.3.5. Trasplante.....	46
3.3.6. Fertilización del Suelo Definitivo.....	47
3.3.7. Sistema de Riego que se Aplicó en Invernadero.....	48
3.3.7.1. CÁLCULOS BÁSICOS DE RIEGO PARA CULTIVO DE TOMATE.....	48
3.3.7.1.2. Determinación dosis de agua.....	48
3.3.8. Control de Plagas que se va Utilizar en Invernadero es Control Etológico.....	50
3.3.8.1. Trampas Contra Insectos.....	50
3.3.8.2. Trampas de luz.....	50
3.3.8.3. Trampas de color amarillo	51
3.3.8.4. Para control de trips.....	51
3.3.8.4. Oruga defoliadora.....	51

3.3.8.5. Orugas de fruto.....	52
3.3.8.6. La araña roja común.....	52
3.4. TIPO DE DISEÑO QUE SE UTILIZÓ EN TRABAJO DE TESIS.....	53
3.4.1. Diseño Completamente Aleatorio.....	53
3.5. Para calcular el porcentaje de control de malezas se utilizó la siguiente formula	56
3.6. Para clasificación de categoría o calidad de fruto se utilizó el cuadro Límites máximos de tolerancia de defectos por categoría expresados en porcentaje.	56
3.7. Análisis económico.....	56

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	57
4.1. Porcentaje de control de malezas.....	57
4.2. Altura de la Planta a los 25 Días Después de Trasplante	58
4.2.1. Análisis de Varianza.....	59
4.2.2. Altura de la Planta a los 100 Días	60
4.2.3. Análisis de Varianza.....	61
4.2.4. Medición de Altura de Planta a los 175 Días.....	61
4.2.5 Análisis de Varianza.....	63
4.3. Evaluación Número de Flores por Planta.....	63
4.3.1. Análisis de Varianza.....	64
4.4. Evaluación Números Racimos por Planta.....	65
4.4.1. Análisis de Varianza.....	65
4.5. Número de Frutos por Planta.	66
4.5.1. Análisis de Varianza.....	67
4.6. Rendimiento de Tomate Kg/planta.....	68
4.6.1 Análisis de Varianza.....	69

4.7. Rendimiento de Tomate en Toneladas por hectárea.....	70
4.7.1. Análisis de Varianza.....	71
4.8. Clasificación de Fruto en Calibres y Categorías:.....	72
4.9. Análisis Económico.....	72
4.9.1 Costos de producción.....	72

CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIONES.....	75
5.2. RECOMENDACIONES.....	76
5.3. BIBLIOGRAFÍA.....	78
5.4. ANEXO.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS		pág.
Figura N° 1	1 porcentaje de control de malezas	58
Figura N° 2	2 primera medición a los 25 días de altura de la planta tomate	59
Figura N° 3	Evaluación a los 100 días de altura de la planta tomate	61
Figura N°4	N°4 Evaluación a los 175 de altura de la planta tomate.	62
Figura N° 5	Número de flores por planta	64
Figura N° 6	Número de racimos por planta	65
Figura N° 7	Número de fruto por planta	66
Figura N° 8	Rendimiento del tomate kg/planta	68
Figura N°9	Rendimiento de tomate tn/ha	70

ÍNDICE DE CUADROS		pág.
Cuadro N° 1	PRODUCCIÓN MUNDIAL DE TOMATE (EN TM).	7
Cuadro N° 2	Producción de tomate en Bolivia.	7
Cuadro N° 3	Composición nutricional del tomate.	8
Cuadro N° 4	Contexto taxonómico del género <i>Lycopersicon</i>.	9
Cuadro N°5	DATOS DEL CULTIVO TOMATE	48
Cuadro N° 6	Cálculos de requerimiento de agua para su ciclo vegetativo de tomate para el invernadero de 160m².	49
Cuadro N°7	Estudio a evaluar en investigación de tesis.	54
Cuadro N° 8	Diseño de las unidades experimentales.	55
Cuadro N° 9	Límites máximos de tolerancia de defectos por Categoría Expresados en porcentaje.	56
Cuadro N° 10	Porcentaje de control de malezas:	57
Cuadro N° 11	Evaluación a los 25 días de altura de la planta de tomate etapa de desarrollo vegetativa.	58
Cuadro N° 12	Análisis de Varianza de los Tratamientos.	59
Cuadro N°13	Prueba de MDS	60
Cuadro N° 14	Evaluación a los 100 días de altura de la planta de tomate	60
Cuadro N° 15	Análisis de Varianza a los 100 días de altura de planta de tomate	61
Cuadro N° 16	Séptima medición a los 175 días de la altura de planta de tomate.	62
Cuadro N° 17	Análisis de Varianza séptima medición a los 175 días de altura de tomate.	63
Cuadro N° 18	Evaluación número de flores por planta	63
Cuadro N° 19	Análisis de varianza de número flores por planta de los tratamientos.	64
Cuadro N° 20	Evaluación Números Racimos por planta	65
Cuadro N° 21	Análisis de Varianza de número de racimos por planta de tratamiento	65
Cuadro N° 22	Número de frutos por planta	66

Cuadro N° 23	Análisis de Varianza número de frutos.	67
Cuadro N° 24	Prueba de MDS	67
Cuadro N° 25	Rendimiento de tomate Kg/planta	68
Cuadro N° 26	Análisis de Varianza de rendimiento de tomate Kg/planta.	69
Cuadro N° 27	Prueba de MDS	69
Cuadro N° 28	Rendimiento de tomate en toneladas por hectárea	70
Cuadro N° 29	Análisis de varianza toneladas por hectárea	71
Cuadro N° 30	Prueba de MDS	71
Cuadro N° 31	Clasificación de fruto en calibres y categorías:	72
Cuadro N° 32	ANÁLISIS ECONÓMICO	73

