

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

**“EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE LA SANDÍA (*Citrullus lanatus* (Thunb.)
Matsum. y Nakai. Var. HIBRIDO MORGAN RZ F1), EN TRES NIVELES DE
FERTILIZACIÓN Y DOS DENSIDADES DE PLANTACIÓN, EN LA
LOCALIDAD DE CHIQUIACÁ - TARIJA”**

Por:

CLEMENTE COLQUE CONTRERAS

Tesis de Grado presentada a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
“JUAN MISAEL SARACHO”**, como requisito para obtener el Grado Académico de
Licenciatura en Ingeniería Agronómica

**GESTIÓN 2025
TARIJA-BOLIVIA**

VºBº

.....
M. Sc. Ing. José Lindolfo Laime Nieves
DOCENTE GUÍA

.....
M. Sc. Ing. Milton Javier Caba Olguín
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

.....
M. Sc. Ing. Víctor Enrique Zenteno López
VICEDECANO
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

.....
Ing. Omar Gutiérrez Catarí
TRIBUNAL

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

.....
M. Sc. Ing. German Hoyos Farfán
TRIBUNAL

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

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mis padres, David Colque Alarcón y Cirila Contreras Márquez, por su amor y apoyo incondicional y ejemplo constante.

A mi familia, por su aliento, y a mis docentes, compañeros y amigos, por su guía y acompañamiento durante mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por el don de la vida, la fortaleza y la sabiduría para alcanzar esta meta.

A mis, padres David Colque y Cirila Contreras, por su amor, apoyo incondicional y ser el mayor de mis inspiraciones.

Agradezco a la carrera de Ingeniería Agronómica y docentes por brindare nuevos conocimientos y aprendizajes que me motivaron a desarrollarme como persona y como profesional en la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.

A mi docente guía, el ing. Lindolfo Laime.

Finalmente, a mis compañeros y amigos. Por su amistad, apoyo y compañía a largo de estos años.

PENSAMIENTO

La agronomía no solo busca producir alimentos, si no también cultivar conocimiento, sostenibilidad y respeto por la tierra que nos alimenta.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN	1
1. Introducción.....	1
1.1 Planteamiento del problema	2
1.2 Justificación.....	3
1.3 OBJETIVOS.....	4
1.3.1Objetivo general.....	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4 Hipótesis.....	4

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
2.1 Origen del cultivo de la sandia.....	5
2.2 Descripción taxonómica de la sandia.....	6
2.3 Descripción botánica de la sandía	6
2.4 Características morfológicas de la sandía.....	7
2.4.1 Sistema radicular.....	7
2.4.2 Tallo	7
2.4.3 Hojas	7
2.4.4 Flor.....	7
2.4.5 Fruto.....	8
2.4.6 Semilla	8
2.5 Fases fenológicas de la sandía.....	9
2.5.1 Etapas fenológica Días desde la siembra:	9

2.5.2 Emergencia	9
2.5.3 Floración	9
2.5.4 Fructificación	10
2.5.4 Maduración	10
2.6 Variedades	10
2.7 Híbrido	10
2.7.1 Ventajas de las variedades híbridas	11
2.7.2 Híbrido MORGAN RZ	11
2.7.3 Características del Híbrido	12
2.8 Requerimientos edafoclimáticos	12
2.8.1 Clima	12
2.8.2 Temperatura	13
2.8.3 Humedad	13
2.8.4 Altitud	13
2.8.5 Luminosidad	14
2.8.6 Suelos	14
2.8.7 pH	14
2.8.8 Riego	14
2.9 Fertilización	15
2.9.1 Fertilización inorgánica	15
2.9.2 Fertilizantes nitrogenados	16
2.10 Plagas y enfermedades de la sandía	17
2.10.1 Plagas	17
2.10.2 Enfermedades	19

2.10.3 Nematodos (<i>Meloidogyne spp.</i>)	20
2.10.4 Virus del mosaico de la sandía (<i>WMV</i> y <i>ZYMV</i>).....	20
2.10.5 Fisiopatías comunes en la sandía	21
2.11 Manejo agronómico de la sandía	21
2.11.1 Almacigo y trasplante del cultivo	21
2.11.2 Marco de plantación.....	23
2.12 Labores culturales.....	24
2.12.1 Preparación del terreno	24
2.12.2 Arada y rastreada	24
2.12.3 Trasplante.....	24
2.12.4 Control de malezas.....	25
2.12.5 Riego	25
2.13 Momento de cosecha e índices de madurez	25
2.13.1 Existen cinco métodos o guías para determinar la madurez:	26
2.12.2 Manejo del ambiente de postcosecha.....	27
2.14 Valor nutricional.....	28

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS	29
3.1 Ubicación el trabajo.....	29
3.1.1 Localización de estudio	29
3.1.2 Ubicación.....	29
3.1.2 Ubicación geográfica	29
3.1.3 Características del área	30
3.1.4 Características socioeconómicas.....	35

3.2 Materiales	36
3.2.1 Material vegetal	36
3.2.2 Material de campo	36
3.2.3 Equipos y herramientas.....	36
3.2.4 Insumos.....	37
3.2.5 Material de gabinete.....	37
3.3 Metodología.....	37
3.3.1 Diseño experimental	37
3.3.2 Tratamientos	37
3.3.3 Factores de estudio.....	38
3.3.4 Descripción de las unidades experimentales	38
3.3.5 Diseño de campo (croquis)	40
3.4 Desarrollo del ensayo	41
3.5 Labores pre culturales.....	43
3.5.1 Siembra en almacigo.....	43
3.5.2 Preparación del suelo	44
3.5.3 Instalación de riego.....	44
3.5.4 Trasplante a las parcelas definitivas	44
3.5.5 Fertilización nitrogenada	45
3.6 Labores culturales.....	45
3.6.1 Replantado	45
3.6.2 Carpida.....	45
3.6.3 Riego.....	45
3.6.4 Control de malezas.....	46

3.6.5 Control fitosanitario.....	46
3.7 Cosecha.....	46
3.7.1 Área de cosecha	46
3.8 Tiempo de la planta en producción	47
3.9 Variables repuestas.....	47
3.9.1 Variables agronómicas.....	47

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	49
4.1 Variables agronómicas analizadas	49
4.1.1 Número de flores femeninas.....	49
4.1.2 Número de frutos por unidad experimental.	54
4.1.3 Número de frutos por planta.	56
4.1.4 Peso del fruto (kg).....	58
4.1.5 Tamaño del fruto.....	60
4.1.6 Rendimiento.....	65
4.2 Análisis económico	71
4.2.1 Costos de producción.....	71
4.2.2 Ingreso o ganancia bruta en Bs/ha.	72
4.2.3 Relación beneficio/costo.....	72

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	74
-------------------------------------	----

5.1. Conclusiones.....	74
------------------------	----

5.2 Recomendaciones.....	76
--------------------------	----

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Requerimiento nutricional del cultivo de sandía, para una tonelada de fruta	16
Cuadro 2. Descripción de las unidades experimentales	39
Cuadro 3. Oferta del suelo en kg/ha.....	42
Cuadro 4. Requerimiento nutricional del cultivo en kg/ha	42
Cuadro 6. Dosis de fertilización nitrogenada en kg/ha	43
Cuadro 7. Dosis de fertilización nitrogenada con Urea	43
Cuadro 8. Fases fenológicas.....	47
Cuadro 9. Número de flores femeninas.....	49
Cuadro 10. Interacción fertilización/densidad	50
Cuadro 11. Análisis de varianza (ANOVA) número de flores femeninas.....	50
Cuadro 12 Rangos mínimos estudentizados (RME)	51
Cuadro 13 Comparación de medias por Duncan.....	52
Cuadro 14. Grupos de Duncan	52
Cuadro 15. Número de frutos por unidad experimental.....	54
Cuadro 16. Interacción fertilización/densidad	55
Cuadro 17. Análisis de varianza (ANOVA) número de frutos por unidad experimental	55
Cuadro 18: Número de frutos por planta.....	56
Cuadro 19. Interacción fertilización/densidad	57
Cuadro 20. Análisis de varianza (ANOVA) número de frutos por planta	57
Cuadro 21. Datos de campo del peso promedio del fruto (kg)	59
Cuadro 22. Interacción fertilización/densidad	59
Cuadro 23. Análisis de la varianza (ANOVA) peso del fruto (kg)	60
Cuadro 24. Longitud por medio del fruto en (cm).....	61
Cuadro 25. interacción fertilización/densidad.....	61
Cuadro 26. Análisis da la varianza (ANOVA) longitud promedio del fruto (cm).....	62
Cuadro 27. Diámetro promedio del fruto (cm)	63

Cuadro 28. Interacción fertilización /densidad	63
Cuadro 29. Análisis de la varianza (ANOVA) diámetro del fruto (cm)	64
Cuadro 30. Rendimiento de frutos/hectárea.....	65
Cuadro 31. Interacción fertilización /densidad	66
Cuadro 32. Análisis de varianza (ANOVA) para frutos/hectárea.....	67
Cuadro 33: Rendimiento en toneladas/hectárea.....	68
Cuadro 34. Interacción fertilización/densidad	69
Cuadro 35. Análisis de varianza (ANOVA) para el rendimiento en toneladas/hectárea	69
Cuadro 36. Resumen de costos de producción para una hectárea de sandia, para cada tratamiento en Bs.....	71
Cuadro 37. Ingresos brutos en la producción para una hectárea de sandia en Bs.....	72
Cuadro 38. Relación beneficio/costo	72

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Grafica 1. DUNCAN para la densidad con él 5% de significación	53
Grafica 2. Prueba por DUNCAN para la densidad con el 5% de significancia	70
Grafica 3. Relación beneficio/costo	73