

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



**"EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE LA PAPA (*Solanum tuberosum* L.)
VARIEDADES DESIREE Y JATUN PUKA CON FERTILIZACIÓN INORGÁNICA Y
BIOLÓGICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA PREBÁSICA EN CENTRO
EXPERIMENTAL CHOCLOCA."**

Elaborado por:

CAMILA FERNANDA TORREJÓN LAGUNA

Tesis de grado presentada a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**, como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Agronómica.

TARIJA - BOLIVIA

2025

VºBº

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

DOCENTE GUÍA

.....
M.Sc. Ing. Milton Javier Caba Olguin

DECANO

**FACULTAD DE CIENCIAS
AGRICOLAS Y FORESTALES**

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

VICEDECANO

**FACULTAD DE CIENCIAS
AGRICOLAS Y FORESTALES**

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

.....
M.Sc. Ing. Martin Oscar Tordoya Rojas

.....
M.Sc. Ing. Lic. Yerko Sfarich Ruiz

.....
Ing. Omar Gutiérrez Catari

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:

Dedico este trabajo a mis padres Freddy y Liliana por todo su apoyo incondicional durante toda mi trayectoria de estudios, por siempre preocuparse de que reciba lo mejor y motivarme a que puedo salir adelante.

A mis hermanas Dalma, Karen y Liliana por acompañarme siempre y brindarme su amor.

A mi querida Abuelita Juanita por siempre preocuparse y a mi compañero de vida Esdras por siempre motivarme.

AGRADECIMIENTOS:

Agradezco a Dios por permitirme culminar mis estudios y por estar conmigo en todo momento.

Jehová es mi pastor nada me faltara Salmos 23:1.

A mi docente el Ing. Lindolfo Laime por brindarme todos sus conocimientos y ayuda incondicional en esta etapa final de mis estudios.

A mi docente Omar Gutiérrez por motivarme siempre y a mis docentes guías Oscar Tordoya y Yerko Sfarcich por brindarme todos sus conocimientos.

A mis compañeras Carla y Andrea por su apoyo y cariño.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
PROBLEMA	2
JUSTIFICACIÓN.....	3
OBJETIVO.....	3
OBJETIVO GENERAL	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
HIPÓTESIS.....	4
CAPÍTULO I.....	
1.1. MARCO TEÓRICO.....	5
1.2. TAXONOMÍA.....	6
1.3. MORFOLOGÍA.....	6
1.3.1. RAÍZ.....	6
1.3.2. TALLO	7
1.3.3. ESTOLONES.....	7
1.3.4. TUBÉRCULOS	7
1.3.5. HOJAS.....	8
1.3.6. BROTES.....	8
1.3.7. INFLORESCENCIA, FLOR.....	8
1.3.8. FRUTO, SEMILLA	9
1.4. ASPECTOS AGRONÓMICOS.....	9
1.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD JATUN PUKA	10
1.4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD DESIREE	11
1.5. REQUERIMIENTO DEL CULTIVO	12
1.5.1. SUELO	12
1.5.2. TEMPERATURA.....	13
1.5.3. PENDIENTE DEL TERRENO	13
1.5.4. ALTITUD	13
1.5.5. VIENTO	13
1.5.6. AGUA	14
1.5.7. LUZ.....	14

1.6. FERTILIZACIÓN INORGÁNICA EN LA PAPA	14
1.7. FERTILIZANTES BIOLÓGICOS Y BIOESTIMULANTES EN LA PAPA	15
1.7.1. FERTILIZANTES BIOLÓGICOS.....	15
1.7.1.1. <i>RHODOPSEUDOMONAS PALUSTRIS</i>	15
1.7.1.2. <i>BACILLUS AMYLILIQUEFACIENS</i>	16
1.7.1.3. <i>BACILLUS SUBTILIS</i>	16
1.7.2. FERTILIZANTES BIOESTIMULANTES	17
1.7.2.1. ÁCIDOS HÚMICOS	17
1.7.2.2. ÁCIDOS FÚLVICOS	17
1.8. PLAGAS Y ENFERMEDADES	17
1.8.1. TRIPS (FRANKLINIELLA SP. Y THRIPS SP.).....	17
1.8.2. PULGÓN (AULACORTHUM SOLANI)	18
1.8.3. MOSCA BLANCA (BEMISIA TABACI).....	18
1.8.4. MARCHITES BACTERIANA (RALSTONIA SOLANACEARUM).....	18
1.8.5. TIZÓN TARDÍO (PHYTOPHTHORA INFESTANS).	18
1.8.6. VERRUGA (SYNCHYTRIUM ENDOBIOTICUM).....	19
1.8.7. CARBÓN (THECAPHORA SOLANI)	19
1.9. PLAGAS Y ENFERMEDADES NO PERMISIBLES EN LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA PREBÁSICA DE PAPA.....	19
1.10. CERTIFICACIÓN DE SEMILLA.....	20
1.11. CLASIFICACIÓN EN DIFERENTES CATEGORÍAS	21
1.12. CALIBRACIÓN DEL TAMAÑO DE LA SEMILLA.	22
CAPÍTULO II.....	23
2. MATERIALES Y MÉTODOS	23
2.1. LOCALIZACIÓN	23
2.2. UBICACIÓN	23
2.3. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO	24
2.3.1. FACTORES AGRO CLIMÁTICOS DE LA ZONA	24
2.3.2. VEGETACIÓN NATURAL DE LA ZONA	24
2.3.3. ACTIVIDAD AGROPECUARIA DE LA COMUNIDAD	25
2.3.4. SUELOS	25
2.4. MATERIALES.....	25
2.4.1. MATERIAL VEGETAL	25

2.4.2.	MATERIAL DE CAMPO.....	25
2.4.3.	MATERIAL DE REGISTRO.....	26
2.4.4.	EQUIPOS.....	26
2.4.5.	INSUMOS.....	26
2.5.	METODOLOGÍA.....	29
2.5.1.	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	29
2.5.1.1.	FACTORES EN ESTUDIO.....	29
2.5.1.2.	TRATAMIENTOS EVALUADOS.....	29
2.5.1.3.	MODELO ESTADÍSTICO.....	30
2.5.2.	VARIABLES.....	30
2.5.2.1.	VARIABLES DE ESTUDIO.....	30
2.5.2.2.	VARIABLES DE RESPUESTA.....	31
2.5.3.	CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO EN CAMPO.....	32
2.6.	PROCEDIMIENTO DEL TRABAJO.....	33
2.6.1.	SUSTRATO.....	33
2.6.2.	PLANTACIÓN.....	35
2.6.3.	RIEGO.....	36
2.6.4.	APLICACIÓN DE LA FERTILIZACIÓN INORGÁNICA Y BIOLÓGICA	36
CAPÍTULO 3.....		
3.1.	EVALUACIÓN DEL DESARROLLO VEGETATIVO.....	38
3.1.1.	PORCENTAJE DE ACLIMATACIÓN (PRENDIMIENTO).....	38
3.1.2.	NÚMERO DE TALLOS POR PLANTA.....	40
3.2.	COMPONENTES DEL RENDIMIENTO.....	41
3.2.1.	NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA.....	42
3.2.2.	PESO DEL TUBÉRCULO POR PLANTA (G).....	43
3.2.3.	RENDIMIENTO DE TUBÉRCULOS POR METRO CUADRADO (KG/M ²).....	45
3.3.	DÍAS A LA COSECHA.....	47
3.4.	CALIBRE DE LOS TUBÉRCULOS.....	48
3.5.	ANÁLISIS ECONÓMICO (RELACIÓN BENEFICIO-COSTO).....	50
3.6.	DISCUSIÓN GENERAL Y CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	53
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		

4.1. CONCLUSIONES	55
4.2. RECOMENDACIONES	57
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de la papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	6
Tabla 2. Plagas y enfermedades no permisibles en campo y almacén para la producción de semilla prebásica de papa	19
Tabla 3. Clasificación por calibres para la categorización de semilla de papa	22
Tabla 4. Descripción de los tratamientos y esquema de repeticiones.....	29
Tabla 5. Resultados e interpretación del análisis químico del sustrato esterilizado utilizado en el ensayo, CECH 2025.	33
Tabla 6. Demanda de nutrientes y fertilización recomendada para el ensayo de producción de semilla prebásica, CECH 2025.	35
Tabla 7. Dosificación y cálculo de fertilizantes biológicos e inorgánicos por unidad experimental	37
Tabla 8. Porcentaje de aclimatación (%) por tratamiento	38
Tabla 9. ANOVA	39
Tabla 10. Número de tallos por planta según tratamiento	40
Tabla 11. ANOVA	40
Tabla 12. Número de tubérculos por planta según tratamiento	42
Tabla 13. ANOVA	42
Tabla 14. Peso del tubérculo por planta (g) según tratamiento	44
Tabla 15. ANOVA	44
Tabla 16. Rendimiento total y promedio por metro cuadrado según tratamiento.....	45
Tabla 17. Proyección referencial del rendimiento a hectárea a partir de los datos del ensayo (48 m ²).	46
Tabla 18. Días a la cosecha por tratamiento y variedad.	47
Tabla 19. Calibre del tubérculo (mm) por tratamiento	49
Tabla 20. Estructura de costos de producción de papa prebásica por rubro (48 m ²), gestión 2025. 50	
Tabla 21. Análisis económico y relación Beneficio-Costo del ensayo de producción de semilla prebásica de papa.	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación y coordenadas geográficas del Centro Experimental Chocloca	23
Figura 2. Plántulas de papa variedad Jatun Puka obtenidas mediante cultivo in vitro.	27
Figura 3. Plántulas de papa variedad Desiree obtenidas mediante cultivo in vitro.	27
Figura 4. Fertilizante inorgánico utilizado en el ensayo: fosfato diamónico (DAP 18-46-0) CONTIENE NITROGENO (N), FÓSFORO (P) Y POTASIO (K).....	28
Figura 5. Fertilizante biológico ACF-SR PLUS (consorcio de microorganismos benéficos) (Rhodopseudomonas palustris, Bacillus subtilis, Bacillus subtilis, ACIDOS HUMICOS, ACIDOS FULVICOS).	28
Figura 6. Croquis de campo	32
Figura 7. Calibre promedio del tubérculo (mm) según tratamiento.	49

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A. Datos Crudos y Análisis Estadístico del Porcentaje de Prendimiento	61
ANEXO B. Datos Crudos y Análisis Estadístico del Número de Tallos	62
ANEXO C. Datos Crudos y Análisis Estadístico del Número de Tubérculos.....	64
ANEXO D. Datos Crudos y Análisis Estadístico del Peso del Tubérculo	65
ANEXO E. Fotografías del ensayo.....	68