

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROFORESTAL



**Densidades de plantas y niveles de guano de islas en el
rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Var.**

Red Kidney, Pichari - 550 msnm Cusco

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGROFORESTAL**

PRESENTADO POR:

Wilson Urribarri Rodriguez

ASESOR:

Ing. Eduardo Robles García

Ayacucho – Perú

2022

A ELOHIM Dios Todopoderoso por guiarme en cada momento de mi vida, para caminar por el sendero correcto, protegiéndome, cuidándome en cada paso que doy, en busca de mis metas.

A mis Padres Prudencio y Celestina, por su apoyo moral e incondicional, por criarme con amor, principios valores morales en mi vida

A mis Hermanos, Norma, Jaime, Gloria, Roki y Yuliza quienes me animaron a seguir y lograr mis metas en cada circunstancia de la vida.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, principal casa de estudios que imparte conocimiento a diversos alumnos que acoge en sus aulas, para posteriormente convertirse en profesionales.

A la Facultad de Ciencias Agrarias, con especial estima de a la escuela Profesional Ingeniería Agroforestal

A los maestros de la prestigiosa Escuela Profesional de Ingeniería Agroforestal, que imparten conocimientos y las diferentes experiencias, los cuales fueron base para mi formación profesional.

Al Ingeniero Eduardo Robles García, asesor del presente trabajo de investigación, y mi Coasesor Blgo. Carlos Huayhua Lobatón por brindarme sus apoyos incondicionales durante el desarrollo del trabajo de investigación.

A mis compañeros (as), amigos, amigas dentro y fuera de la universidad por su apoyo moral.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	ix
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I	4
MARCO TEÓRICO	4
1.1. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN DEL FRIJOL	4
1.2. DISTRIBUCIÓN, IMPORTANCIA Y SITUACIÓN ACTUAL	4
1.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	5
1.4. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DEL FRIJOL.....	5
1.4.1. Raíz.....	6
1.4.2. Tallo.....	6
1.4.3. Ramas y complejos auxiliares	7
1.4.4. Hojas.....	7
1.4.5. Inflorescencia.....	7
1.4.6. Flor	8
1.4.7. Fruto	8
1.4.8. Semilla.....	9
1.5. HABITO DE CRECIMIENTO DEL FRIJOL	9
1.6. ETAPAS DEL DESARROLLO DE LA PLANTA	10
1.6.1. Etapas de la fase vegetativa	10
1.6.2. Etapas de la fase reproductiva	11
1.6.3. Variedades por la duración entre siembra y cosecha.....	12
1.7. ENFERMEDADES Y PLAGAS.....	12
1.7.1. Pudriciones Radiculares (<i>Rizoctonia</i> , <i>Fusarium</i>).....	13
1.7.2. Roya (<i>Uromyces appendiculatus</i>)	13
1.7.3. Nemátodos del nudo de la raíz (<i>Meloidogyne incógnita</i>).....	13

1.7.4. Gusanos cortadores (<i>Feltia experta</i> , <i>Agrotis ypsilon</i> , <i>Spodoptera frugiperda</i>).....	13
1.7.5. Cigarrita o lorito verde (<i>Empoasca kraemeri</i>).....	13
1.7.6. Barrenador de brotes (<i>Epinotia aporema</i>).....	14
1.7.7. Barrenador de las vainas (<i>Laspeyresia leguminis</i>)	14
1.8. FACTORES DE CALIDAD	14
1.9. MANEJO AGRONÓMICO DEL FRIJOL.	14
1.9.1. Requerimientos edafoclimáticos	14
1.10. FACTORES DE LA PRODUCCIÓN	15
1.10.1. Rendimiento	15
1.10.2. Malezas	15
1.10.3. Sanidad	15
1.11. INFLUENCIA DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA.....	16
1.12. GUANO DE ISLAS	17
CAPÍTULO II.....	21
METODOLOGÍA.....	21
2.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO.....	21
2.2. ANTECEDENTES DEL TERRENO.....	21
2.3. ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL SUELO	21
2.4. ANÁLISIS QUÍMICO DEL ABONO (guano de isla)	22
2.5. CONDICIONES CLIMÁTICAS	22
2.6. VARIABLES EVALUADAS	24
2.7. FACTORES DE ESTUDIO	25
2.8. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.....	25
2.9. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	25
2.10. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL.....	26
2.11. INSTALACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL TERRENO	27
2.11.1. Material genético a utilizar.....	27
2.11.2. Desmalezado	27
2.11.3. Limpieza.....	27
2.11.4. Demarcación y estacado del campo experimental	27
2.11.5. Hoyado	28
2.11.6. Abonamiento	28
2.11.7. Tratamiento de semilla.....	28

2.11.8. Siembra	28
2.11.9. Deshierbo	28
2.11.10. Control de plagas y enfermedades	28
2.11.11. Cosecha	28
2.12. VARIABLES EVALUADAS	29
2.12.1. Factores de precocidad	29
2.12.2. Factores de productividad.....	29
CAPÍTULO III.....	31
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
3.1. VARIABLES DE PRECOCIDAD.....	31
3.2. VARIABLES DE RENDIMIENTO	32
3.2.1. Altura de planta	32
3.2.2. Número de vainas por planta.....	34
3.2.3. Longitud de vainas	35
3.2.4. Número de granos por vaina.....	37
3.2.5. Peso de mil semillas	38
3.2.6. Rendimiento de grano al 14 % de humedad.....	40
3.3. MERITO ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS	42
CONCLUSIONES	44
RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
ANEXOS	51

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1.1. Clasificación taxonómica del frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	5
Tabla 1.2. Características físicas y químicas del abono orgánico	18
Tabla 2.1. Análisis Físico Químico del suelo experimental (550 msnm) 2020.....	22
Tabla 2.2. Análisis químico del abono, guano de isla 2020	22
Tabla 2.3. Temperatura máxima, mínima, media y precipitación correspondiente a la campaña 2020, DRAC – Pichari (<i>Estación Meteorológica Pichari</i>)	23
Tabla 2.4. Tratamientos y combinación de los factores estudiados	25
Tabla 3.1. Estados fenológicos del frejol Red Kidney en ndds en los diferentes tratamientos. Pichari 550 msnm	31
Tabla 3.2. Análisis de variancia de la altura de planta del frejol Red Kidney en los diferentes tratamientos. Pichari 550 msnm.....	32
Tabla 3.3. Análisis de variancia del número de vainas por planta del frejol Red Kidney en los diferentes tratamientos. Pichari 550 msnm	34
Tabla 3.4. Análisis de variancia de la longitud de vaina del frejol Red Kidney en los diferentes tratamientos. Pichari 550 msnm.....	35
Tabla 3.5. Análisis de variancia del número de granos por vaina del frejol Red Kidney en los diferentes tratamientos. Pichari 550 msnm	37
Tabla 3.6. Análisis de variancia del peso de mil semillas del frejol Red Kidney en los diferentes tratamientos. Pichari 550 msnm.....	38
Tabla 3.7. Análisis de variancia del rendimiento de grano del frejol Red Kidney en los diferentes tratamientos. Pichari 550 msnm.....	40
Tabla 3.8. Costo de producción utilidad bruta e índice de rentabilidad de los diferentes tratamientos en el cultivo de frejol, Pichari 550 msnm	43

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2.1. Información meteorológica de temperaturas y precipitaciones de 2020 ...	23
Figura 2.2. Croquis del campo experimental y distribución de los tratamientos en las unidades experimentales.....	27
Figura 3.1. Prueba de Tukey de los efectos principales de la altura de planta en las densidades de planta y los niveles de Guano de Isla. Pichari 550 msnm ..	33
Figura 3.2. Prueba de Tukey de los efectos principales del número de vainas por golpe en las densidades de planta y los niveles de Guano de Isla. Pichari 550 msnm	34
Figura 3.3. Prueba de Tukey de los efectos principales de la longitud de vaina en las densidades de planta y los niveles de Guano de Isla. Pichari 550 msnm ..	36
Figura 3.4. Prueba de Tukey de los efectos principales del número de granos por vaina en las densidades de planta y los niveles de Guano de Isla. Pichari 550 msnm	37
Figura 3.5. Prueba de Tukey de los efectos principales del peso de 1000 semilla en las densidades de planta y los niveles de Guano de Isla. Pichari 550 msnm ..	39
Figura 3.6. Prueba de Tukey de los efectos principales del rendimiento de grano en las densidades de planta y los niveles de Guano de Isla. Pichari 550 msnm ..	40
Figura 3.7. Regresión del rendimiento de grano del frejol en los niveles de Guano de Isla y en cada densidad de planta. Pichari 550 msnm	41

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Panel fotográfico	52
Anexo 2. Datos del peso de 1000 semillas del frejol, promedio de 5 muestras	59
Anexo 3. Datos del rendimiento producción de toda la parcela llevado a kg ha^{-1}	59
Anexo 4. Longitud de vaina del frejol	60
Anexo 5. Número de granos /vaina	61
Anexo 6. Costo de producción del frejol de la variedad 'Red Kidney	66
Anexo 7. Costo de producción del frejol de la variedad 'Red Kidney	67
Anexo 8. Resultado de Análisis de Caracterización de Suelo	68
Anexo 9. Resultado de Análisis de Guano de Isla.....	69

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en el Centro Poblado de Ccatun Rumi, perteneciente al distrito de Pichari, provincia de la convención, región Cusco, a una altitud de 550 msnm. El trabajo experimental titulado: “Densidades de plantas y niveles de guano de islas en el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Var. Red Kidney. Se evaluaron variables de precocidad y de rendimiento. El experimento se condujo en el Diseño Bloque Completo al Azar, durante los meses de agosto a noviembre del 2020. Existe una ligera diferencia en la precocidad por el efecto de los tratamientos, la madurez fisiológica ocurrió desde los 62 a 79 dds demostrando de esta manera la precocidad de la variedad. En la altura de planta existe un incremento al aumentar el nivel de guano de isla en promedio de la densidad de planta llegando a una altura máxima de 53.3 cm cuando se incorpora 3.0 t ha⁻¹. En cuanto al número de vainas por planta se observa un mayor número sin diferencia estadística de 28.0 y 29.1 al incrementar 2.0 y 3.0 t ha⁻¹ de guano de isla, la longitud de vaina es la variable muy relacionada con la productividad, existe una respuesta al incremento del abono orgánico con valores de 13.47 y 13.65 cm cuando se incorpora 2.0 y 3.0 t ha⁻¹ de guano de isla. El rendimiento de grano en el frejol es lo más importante en este cultivo. Existe una respuesta al incremento de los niveles del abono orgánico y la densidad de plantas, a la siembra de 125,000 plantas por hectárea existe un rendimiento de grano de 2,795.4 kg ha⁻¹. Los niveles de guano de isla de 2.0 y 3.0 t ha⁻¹ reportan rendimientos sin diferencia estadística de 3,024.7 y 3,043.4 kg ha⁻¹. La mayor utilidad bruta se alcanza con la densidad 187500 plantas por hectárea y 2.0 t ha⁻¹ de Guano de isla con 9125.70 nuevos soles y con una rentabilidad de 1.4.

Palabras clave: Densidad, guano de islas, rendimiento y frijol.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Padilla (2003) en su investigación titulada *Rendimiento de grano de genotipos de frijol seco temprano y tardío bajo condiciones de temporal en Aguascalientes, México Informe Anual de la Cooperativa de Mejoramiento de Frijol* menciona que:

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es la leguminosa más importante del mundo, representando el 87 por ciento de las leguminosas consumidas a nivel mundial, y su importancia es destacada en Perú y América Latina, donde más se produce y consume. tiene buenas propiedades agronómicas (precocidad, buen potencial de rendimiento, buena adaptación a valles interandinos costeros y cálidos, usabilidad en programas de siembra), mejorador de suelos (por su capacidad de ligar nitrógeno en simbiosis con *Rhizobium*); y nutricional (22–20 °C proteínas, 56–60 °C carbohidratos, vitaminas, minerales y fibra soluble), que es la mayor fuente de proteínas en comparación con las fuentes animales entre las poblaciones pobres; Por este motivo se le suele llamar “carne de pobre”, pero hoy en día se valora más como complemento de una dieta basada en hidratos de carbono. Por lo tanto, esta cultura es un alivio al principal problema del país, la desnutrición, y se deben crear urgentemente nuevos conocimientos y tecnologías para mejorar la cosecha y obtener una mejor cosecha e ingresos, porque esta cultura es un gran empleador para las personas. gran parte de la población rural, que es la principal fuente de divisas del país y de los agricultores que mejoran su calidad de vida con este cultivo. (párr. 5-6)

En frijol, las densidades de siembra y la distribución de plantas en el campo dependen de las características de desarrollo de la variedad y de factores ambientales, lo que significa que la densidad y distribución de plantas óptimas para una. (Padilla, 2003)

Teniendo en cuenta esta problemática en la producción de su rendimiento del cultivo, con abonamiento surge la presente investigación, para poder brindar al agricultor la variedad de frejol correspondiente con las densidades de plantas y niveles de abonamiento nitrogenada adecuada con guano de las islas, en cuanto que tenga un alto potencial de rendimiento de grano, sobre todo que al momento de su selección, los costos de producción sean de calidad y rendimiento, ya que la mayor parte de los agricultores puedan obtener el mejor rendimiento en sus cultivos y la calidad del grano nutricional que este sistema productivo pueda presentar en las condiciones de la selva del VRAEM bajo las aplicación del abono orgánico y la densidad. Por tanto, se plantea el experimento con los siguientes objetivos:

Objetivo general

Evaluar el efecto de las densidades de plantas y niveles de guano de islas en el rendimiento de frijol.

Objetivos específicos

1. Determinar la influencia de la densidad de plantas en el rendimiento y calidad de frijol.
2. Evaluar la influencia de los niveles de guano de islas en el rendimiento y calidad de frijol.
3. Conocer el mérito económico de los tratamientos

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN DEL FRIJOL

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L) es originario de Centro América y están distribuidas desde México hasta Argentina, donde se desarrollaron los grandes centros de domesticación, y explica su importancia para América latina. (Valladolid, 2001)

Según su origen se basa en fundamentos botánicos, morfológicos, ecológicos, arqueológicos y finalmente bioquímicos en Américas, con tres centros de origen. Centroamérica: suroeste de Estados Unidos, México, Guatemala, Costa Rica y oeste de Panamá. Andes del Norte: Los Andes del este de Colombia. Región andina del Sur: Perú, Bolivia, Ecuador, norte de Chile y Argentina. En el Perú se ha encontrado restos con una antigüedad de 2000 años A.C. en Huaca Prieta y frijoles completamente domesticados en el valle de Nazca con 2,500 años A.C. (Kaplan, 1981)

1.2. DISTRIBUCIÓN, IMPORTANCIA Y SITUACIÓN ACTUAL

El Centro Internacional de Agricultura Tropical menciona que las leguminosas se han cultivado desde tiempos prehistóricos (10.000 A. C) y en la actualidad cuentan con una gran cantidad de especies distribuidas en diferentes países (CIAT, 1990).

Indica que el género *Phaseolus* se remonta al 5300 A. C e incluye alrededor de 180 especies, de todas partes del mundo (Voysest, 1983).

Se muestra que para el Perú la superficie más sembrada está en la sierra (46%), seguida de la costa (36%) y luego la selva (18%). La producción en la costa ocupa el primer lugar con (47.4 %) en producción unitaria seguida la sierra (34.4 %) y la selva en tercer lugar con el (18%) de la producción nacional. Una parte de la producción de la

Sierra es para consumo y el resto para los centros urbanos de la costa; En el caso de selva toda la producción se destina al consumo propio de la región. (Espinoza, 2009)

FAO señala que entre las leguminosas cereales y el frijol se encuentra entre los más importantes en su contenido proteico (20,5%), en una mezcla balanceada con los cereales, es comparable con las proteínas de origen animal como la carne (FAO, 1983).

La producción nacional está en declive, alcanzando un valor de 70.382 de 1999 a 2003 y 52.391 Tm, ocupando el primer lugar en la provincia de Cajamarca con 12.131 Tm, seguida de Arequipa con 731 Tm en 2003 (Leon, 2006).

1.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Valladares (2010) Según la clasificación taxonómica del cultivo de frijol es la siguiente:

Tabla 1.1. Clasificación taxonómica del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

Taxonomía del frijol	
Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Subfamilia	Faboideae
Tribu	Phaseoleae
Subtribu	Phaseolinae
Género	<i>Phaseolus</i>
Especie	<i>vulgaris</i>
Nombre binomial	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.
Nombre común	Frijol
N. Cromosomas	Diploide con $2n = 22$ cromosomas

1.4. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DEL FRIJOL

Espinoza, (2009) describe las siguientes partes morfológicas del frijol (*Phaseolus vulgaris* L). Es una planta herbácea anual (arbusto de semicorteza) de días cortos y hábito de crecimiento variable, con una altura entre 50 y 90 cm. dependiendo de la variedad y

las condiciones del suelo. Este es un crecimiento dirigido. La capacidad de carga de la planta está determinada por la forma y ubicación de los tallos.

Características de la variedad red kidney

Según Choy, (1973) la variedad Red Kidney es de crecimiento determinado poco vigorosa de tallo erecto y de escaso desarrollo vegetativo, además detalla que:

Es muy precoz con una floración que se inicia de los 40 a 45 días y se considera que la maduración total (periodo vegetativo) se produce entre los 110 y 120 días. El grano maduro es de color rojo con 4 a 6 granos por vaina, la que es alargada de 12 a 14 cm y es poco resistente a enfermedades. Los rendimientos son bajos alrededor de 1,000 kg ha⁻¹, y bastante cotizado en el mercado de exportación. (p. 87)

1.4.1. Raíz

Con respecto al sistema radicular Valladolid (2001) en su libro titulado El cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la costa del Perú, menciona que:

En su etapa inicial está formada por la radícula del embrión que luego se transforma en raíz principal, de ella salen las raíces secundarias y de éstas la terciarias y así sucesivamente. En cuanto a los puntos de crecimiento de estas subdivisiones se encuentran los pelos absorbentes, los cuales cumplen una función importante en la absorción del agua y nutrientes del suelo, el mayor volumen del sistema radical se concentra en los primeros 20 cm de profundidad del suelo. Sin embargo, en suelos sueltos de buena fertilidad las raíces de una variedad bien adaptada pueden alcanzar hasta un metro de longitud. (p. 11)

Ademas Valladolid (2001) menciona que las raíces “con frecuencia presentan nódulos de forma poliédrica, de 2 a 5 mm de diámetro, colonizados por bacterias del género *Rhizobium*”.

1.4.2. Tallo

Con respecto al tallo Cubero et al (1983) en su libro titulado Leguminosas de grano, menciona que:

El tallo puede ser identificado como el eje central de la planta, el cual está formado por la sucesión de nudos y entrenudos. Se origina del meristemo apical del

embrión de la semilla. Desde la germinación y en las primeras etapas de desarrollo de la planta, este meristemo tiene fuerte dominancia apical y en su proceso de desarrollo genera nudos. Un nudo es el punto de inserción de las hojas o de los cotiledones en el tallo; el tallo tiene generalmente un diámetro mayor que las ramas y puede ser erecto, semiprostrado y prostrado según el hábito de crecimiento de la variedad. (p. 18)

1.4.3. Ramas y complejos auxiliares

Las ramas se desarrollan a partir de un complejo de tres yemas ubicadas en las axilas de las hojas, y los complejos axilares están formados por tres brotes denominados "tripletes", que pueden ser de tres tipos:

Totalmente vegetativos: “primero se desarrolla el brote central dando lugar a la ramificación y sólo tiende a desarrollarse uno de los secundarios”.

Floración y vegetativa: “La yema central produce una inflorescencia y los brotes laterales producen al menos una rama”.

Completamente florecido: “solo los botones laterales se convierten en botones florales, mientras que el botón central está inactivo. Este tipo de desarrollo ocurre en el nudo terminal de las plantas tipo I”.

1.4.4. Hojas

Con respecto al sistema radicular Valladolid (2001) en su libro titulado El cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la costa del Perú, menciona que:

La planta de frijol tiene dos tipos de hojas: simples y compuestas, las hojas simples son las hojas primarias que están en posición opuesta en el segundo nudo y caen antes que la planta alcance su máximo desarrollo, las hojas compuestas, son las hojas trifoliadas típicas del frijol. El foliolo central es simétrico, en tanto que los dos laterales son asimétricos (compuestas de tres foliolos con los extremos acuminados) y pubescentes de forma acorazonada. (p. 16)

1.4.5. Inflorescencia

Con respecto al sistema radicular Valladolid (2001) en su libro titulado El cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la costa del Perú, menciona que:

Las inflorescencias pueden ser terminales o axilares, las terminales se dan en los hábitos de crecimiento tipo I. En la inflorescencia pueden distinguirse tres

componentes: el eje de la inflorescencia que se compone de pedúnculo y raquis, las bractéolas primarias y los botones florales. Antes de abrirse las primeras flores el pedúnculo se alarga rápidamente. El raquis es una sucesión de nudos. Los nudos se distinguen por que en ellos se localizan las brácteas primarias. (p. 17)

1.4.6. Flor

Con respecto al sistema radicular Valladolid (2001) en su libro titulado El cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la costa del Perú, menciona que:

La flor del frijol es una típica papilionácea (amariposada). En su desarrollo se pueden distinguir dos estados: el botón floral y la flor completamente abierta, el botón generalmente se abre cuando ocurre la antesis (fecundación). La flor consta de cuatro partes: cáliz, corola, androceo y gineceo. **El cáliz** es de forma a campanulada con cinco dientes triangulares dispuestos en dos grupos: dos completamente soldados y tres visibles en la parte baja. En la base del cáliz hay dos bractéolas ovoides, de tamaño casi dos veces mayor al del cáliz, **la corola** es pentámera con dos pétalos soldados en su base y tres libres, de los pétalos libres el más sobresaliente se denomina estandarte; los dos restantes corresponden a las alas. Los dos pétalos soldados corresponden a la quilla que envuelve al androceo y al gineceo, la corola puede ser de color blanco, rosado o púrpura. Las variedades criollas de grano bayo, rojo y negro que se cultivan en la costa tienen corola púrpura claro, **el androceo** está formado por nueve estambres soldados por su base y uno libre frente al estandarte, **el gineceo** incluye el ovario comprimido, el estilo encorvado y el estigma lateral terminal con agrupaciones de pelos en forma de brochas. (p. 18)

1.4.7. Fruto

Con respecto al sistema radicular Valladolid (2001) en su libro titulado El cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la costa del Perú, menciona que:

Es una vaina con dos valvas provenientes del ovario comprimido, las valvas unidas conforman dos suturas; la sutura placentar o dorsal a la que están unidas las semillas y la sutura ventral. La presencia de fibra en las suturas y en la parte interna de las valvas determina la dehiscencia, carácter morfoagronómico importante que sirve para clasificar las variedades. Vainas con mucha fibra en las suturas y en las valvas tienden a abrirse a la madurez de cosecha. Variedades con

vainas de este tipo sirven para cosecha en grano seco; en tanto que, vainas sin fibra en las suturas y muy poca en las valvas sirven para consumo como vainita. (p. 19)

1.4.8. Semilla

Con respecto al sistema radicular Valladolid (2001) en su libro titulado El cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la costa del Perú, menciona que:

La semilla se origina del óvulo fecundado, puede tener varios colores y formas como: ovoides, esféricos, arrionadas, etc. Las partes externas más importantes son: testa, hilum, micrópilo y rafe. La testa o cubierta, el hilum que es la cicatriz dejada por la unión (funículo) con la sutura placentar. El micrópilo, es una abertura cerca al hilum, a través de la cual la semilla absorbe agua para iniciar la germinación. El rafe es un abultamiento próximo al hilum, en sentido opuesto al micrópilo; proviene de la soldadura del funículo con los tegumentos externos del óvulo. (p. 20)

Internamente la semilla está constituida solamente por el embrión, el cual está formado por la plúmula, las dos hojas primarias, el hipocótilo, los dos cotiledones que concentran las reservas nutritivas y la radícula.

1.5. HABITO DE CRECIMIENTO DEL FRIJOL

Valladolid (1993) identificó como un rasgo morfológico agronómico importante la relación con el manejo del cultivo y el potencial de rendimiento de la variedad. Se considera los tipos de hábitos de crecimiento (Tipo I, Tipo II, Tipo III, Tipo IV) siendo los tres primeros comunes en la costa y el Tipo IV más común en las montañas y bosques. Los hábitos pueden ser definidos, si al comienzo del período reproductivo los tallos y las ramas terminan en manojos, e indefinidos si terminan en meristemas vegetativos.

1.5.1. Tipo I habito de crecimiento determinado arbustivo

Valladolid (1993) menciona que se caracteriza “cuando el tallo y las ramas terminan en una inflorescencia desarrollada, bajo número de entrenudos normalmente cortos. Etapa de floración corta y la madurez de todas las vainas ocurre casi al mismo” (p. 21).

1.5.2. Tipo II habito de crecimiento indeterminado arbustivo

Valladolid (1993) menciona que se caracteriza cuando “el tallo es recto sin aptitud para trepar, tiene pocas ramas y no producen guías, las plantas continúan creciendo durante la etapa de floración, aunque a un ritmo menor” (p. 21).

1.5.3. Tipo III: Habito de crecimiento indeterminado postrado

Valladolid (1993) menciona que se caracteriza cuando las “plantas postradas o semipostradas con ramificación desarrollada cuyos entrenudos, tallo y rama terminan en guías” (p. 21).

1.5.4. Tipo IV Habito de crecimiento indeterminado trepador

Valladolid (1993) menciona que se caracteriza cuando la “primera hoja trifoliada, el tallo desarrolla capacidad de torsión, la floración es más larga que de los otros hábitos, de tal manera que en la planta se presenta, a un mismo tiempo, la etapa de floración, formación de vainas, el llenado de vainas y la maduración” (p. 22).

1.6. ETAPAS DEL DESARROLLO DE LA PLANTA

Ferandez et al (1986) ha identificado diez etapas de dos etapas delimitadas por eventos fisiológicos clave que en conjunto constituyen la escalera de desarrollo de las leguminosas. Cada etapa comienza en un evento definido de desarrollo de la planta y termina cuando comienza la siguiente, y así sucesivamente. La identificación de cada paso se basa en un código compuesto por una letra y un número. La letra corresponde al inicio de la etapa a la que pertenece la etapa en particular (V si la etapa está en etapa vegetativa o R si está en etapa reproductiva) y los números del 0 al 9 indican la posición de la etapa. Es importante recalcar que la cronología de todas estas etapas está influenciada por la variedad de genotipos, el clima, la temperatura y la luz en que se detalla cada etapa del desarrollo del frijol común.

1.6.1. Etapas de la fase vegetativa

▪ Etapa V0 (Germinación)

Las semillas absorben agua y en ellas se producen divisiones celulares y reacciones bioquímicas que liberan nutrientes de los cotiledones. Luego emerge la parte de la raíz, que luego se convierte en la raíz primaria al aparecer sobre ella raíces secundarias.

- **Etapa V1 (Emergencia)**

Comienza cuando los cotiledones aparecen en el suelo. Los cotiledones se enderezan y continúan creciendo, los cotiledones comienzan a separarse y luego se abren las hojas principales.

- **Etapa V2 (Hojas primarias)**

Comienza cuando se abren las hojas principales de la planta. En una cultura, se considera que este período comienza cuando el árbol presenta esta característica por quincuagésima vez. Los cotiledones pierden su forma debido a las arrugas y la flexión.

- **Etapa V3 (Primera hoja trifoliada)**

Comienza cuando la planta tiene sus primeras tres hojas planas y completamente abiertas. En un cultivo, esta etapa comienza cuando el árbol florece su primera hoja de conocimiento por quincuagésima vez.

- **Etapa V4 (Tercera hoja trifoliada)**

Comienza cuando se abre la tercera carta. En cultivo, esta fase comienza cuando el 50% de las plantas exhiben este rasgo. A partir de esta etapa se distinguieron claramente ciertas estructuras vegetativas como tallos, ramas y hojas de tabique.

1.6.2. Etapas de la fase reproductiva

- **Etapa R5 (Prefloración)**

Comienza tan pronto como aparecen los primeros botones florales. Para un solo cultivo, se considera que esta fase comienza cuando hay 50 plantas que exhiben esta característica.

- **Etapa R6 (Floración)**

Comienza cuando la planta florece por primera vez y en un cultivo, cuando la planta número 50 que aparece este rasgo. La primera flor que se abre corresponde al primer capullo que aparece. En ciertas variedades la floración comienza en el último nudo del tallo y continúa hacia abajo. En cambio, en las variedades indeterminadas, la floración comienza en la parte inferior del tallo y continúa hacia arriba. Cuando la flor se fertiliza y se abre, la corola se marchita y la cubierta de la semilla comienza a desarrollarse.

- **Etapa R7 (Formación de las vainas)**

En las plantas, esta etapa comienza cuando aparece el primer fruto con la corola caída o desprendida, y en condiciones de crecimiento cuando la planta número 50 exhibe este rasgo. Inicialmente la formación de la concha implica el desarrollo de folíolos; durante los primeros 10-15 días después de la floración, la mayoría de las vainas se desarrollan verticalmente y las semillas están menos desarrolladas. Cuando el caparazón alcance su tamaño final y su peso máximo, comenzará el llenado del caparazón.

- **Etapa R8 (Llenado de las vainas)**

En cultivo comienza cuando el 50% de las plantas empiezan a llenar la primera vaina. Luego comienza el crecimiento activo de las semillas, al final de esta etapa los granos pierden su color verde cuando comienzan a adquirir las características propias de la variedad.

- **Etapa R9 (Maduración)**

Esta etapa es la última en la escala de desarrollo, ya que es donde madura el cultivo. Se caracteriza por la maduración y secado de las vainas. La cosecha comienza en esta etapa cuando al menos una vaina en plantas de 50 años comienza a decolorarse y secarse. Las vainas pierden su pigmento cuando se secan; el contenido de agua de las semillas disminuye hasta llegar al 15-20%, luego alcanzan su color característico.

1.6.3. Variedades por la duración entre siembra y cosecha

Según Camarena et al, (2002) con este criterio “las variedades se clasifican como: variedades precoces y variedades tardías”.

Esta división por su puesto solo tiene valor dentro de determinados ámbitos geográficos. Hay frijoles que en ciertas regiones pueden cosecharse a 70 días de la siembra otros lo hacen en más de 270 días; en aquellas zonas donde se siembran estos últimos, un frijol que madure a los 180 días sería considerado precoz, mientras que, en la primera región de referencia, un frijol que se cosecha más allá de los 90 días ya sería considerado tardío. (Camarena et al., 2002, p. 56)

1.7. ENFERMEDADES Y PLAGAS

De acuerdo con Valladolid (1993) existen enfermedades importantes en el frijol, las cuales son:

1.7.1. Pudriciones Radiculares (*Rizoctonia, Fusarium*)

Valladolid (1993) indica que “es causada por hongos que hacen que las raíces y los tallos de las plantas recién nacidas se pudran, provocando su muerte. Son causados por una mala gestión del agua de riego, siembra profunda, semillas de mala calidad y siembra continua de frijol” (p. 46).

1.7.2. Roya (*Uromyces appendiculatus*)

Valladolid (1993) indica que “un hongo fácilmente transportado por las esporas del viento que puede atacar en cualquier etapa del desarrollo de la planta, si los ataques comienzan antes de la floración, conduce a una pérdida significativa de rendimiento” (p. 46). Cabe indicar que esta enfermedad no se trasmite por semilla.

1.7.3. Nemátodos del nudo de la raíz (*Meloidogyne incógnita*)

De acuerdo con Valladolid (1993) menciona que “produce daños en el sistema radicular en forma de agallas o abultamiento que afectan a la planta en su capacidad de obtener humedad y nutrientes del suelo” (p. 46).

Producen amarillamiento de las hojas con quemazón en los bordes y raquitismo de las plantas, es muy distribuida en la costa el *Meloidogyne incógnita*.

Valladolid, (1993) describe como plagas importantes del cultivo de frijol se detalla los siguientes:

1.7.4. Gusanos cortadores (*Feltia experta, Agrotis ypsilon, Spodoptera frugiperda*)

De acuerdo con Valladolid (1993) menciona que son “insectos que cortan el cuello de las plántulas recién nacidas. Se presentan en el campo en forma de colonias, afectando aproximadamente la fase V3 del cultivo; el control se logra a través del riego y una buena preparación del suelo es una medida preventiva” (p. 47).

1.7.5. Cigarrita o lorito verde (*Empoasca kraemeri*)

De acuerdo con Valladolid (1993) menciona que son “insectos que atacan la semilla durante los períodos de mayor temperatura y se ven favorecidos durante los períodos de sequía. Se alimentan durante la temporada de crecimiento chupando el jugo de las hojas, lo que provoca el amarillamiento de sus bordes y la deformación de las vainas” (p. 47).

1.7.6. Barrenador de brotes (*Epinotia aporema*)

De acuerdo con Valladolid (1993) menciona que es “una plaga importante que ataca a lo largo de la temporada de crecimiento dañando tallos, flores y yemas de las vainas y cuyas larvas perforan las yemas y detienen el crecimiento de las plantas” (p. 47).

1.7.7. Barrenador de las vainas (*Laspeyresia leguminis*)

las larvas perforan las vainas verdes y se alimentan de los granos.

1.8. FACTORES DE CALIDAD

Con respecto a los factores de calidad Soplín, (1981) de acuerdo a lo indicado en su libro titulado *producción de semilla de frijol*, indica que:

Para tener una buena calidad de semilla se requiere que sea de buena calidad genética, calidad física, calidad fisiológica y calidad sanitaria, las semillas son de buena calidad si son de la variedad y pureza física apropiadas, tienen una alta tasa de germinación y están libres de patógenos externos e internos. (p. 54)

1.9. MANEJO AGRONÓMICO DEL FRIJOL.

1.9.1. Requerimientos edafoclimáticos

a) Clima

Los frijoles en general, por ser nativos de países muy cálidos y templados, crecen bien en regiones con una precipitación promedio de 1000-1500 mm por año, que se considera la temperatura mínima, 8°C para la germinación, 15°C para la floración y 50° de humedad. Chiappe, (1981)

b) Suelo

Chiappe, (1981) concluyó que los suelos de frijol pueden ser muy diversos, prefiriendo suelos de textura franco-arenosa o franco-franca, bien drenados y ricos en humus. Es sensible al pH del suelo, prefiriendo suelos con un pH entre 5,8 y 6,5 para áreas húmedas y de 6,0 a 7,5 para regiones semiáridas. Los mismos autores no consideran un pH óptimo, pero generalmente prefieren suelos ligeramente ácidos con un pH entre 5,6 y 6,2.

c) Agua

Chiappe, (1981) afirma que la humedad del suelo debe estar bien distribuida durante las diferentes etapas del período vegetativo, principalmente durante el período de

floración y fructificación, el período crítico de demanda de agua es la floración, donde se consume más agua y por tanto presta especial atención al riego durante este período; en la etapa de floración es fundamental el riego al inicio de este período, ya que la falta de humedad durante este período reduce el rendimiento del frijol en un 25% o más; Asimismo, es recomendable regar una vez en el momento de la floración y otra al final del periodo de 5-6 días.

1.10. FACTORES DE LA PRODUCCIÓN

1.10.1. Rendimiento

Robles, (1982) enfatizó que el rendimiento es un rasgo cuantitativo y está regulado por los efectos sinérgicos de muchos genes. El entorno también influye y prioriza el desempeño por encima de cualquier característica cualitativa. Se demuestra que cuando se quiere conocer el porcentaje de biomasa total de leguminosas con respecto a la semilla, se determina el índice de cosecha, que indica la capacidad de la planta para almacenar la fotosíntesis, pero esta capacidad depende de la genética. y factores ambientales donde crece cada variedad.

Aguila (1997) encontró que para el cultivo de frijol var. 'Red Kidney', el rendimiento promedio es de 22 ,05 kg ha⁻¹ y el peso promedio de 100 granos fue de ,15 g, el más bajo en comparación con otros tratamientos.

1.10.2. Malezas

Ordinola et al, (1980) el control de malezas se realiza básicamente para crear condiciones ambientales y de suelo para los cultivos, incluyendo una variedad de medidas de control y prácticas culturales. El daño causado por las malas hierbas a la agricultura es importante porque reducen el rendimiento unitario de los cultivos, reduciendo o incluso degradando las cualidades comerciales e industriales de los cereales.

1.10.3. Sanidad

Beingolea, (1973) estimó que el daño por insectos representaba el 20% de la producción nacional de cultivos de leguminosas, sin tomar en cuenta el costo de los plaguicidas ni la pérdida por conservación de insectos, que representaba del 9 al 15% de la producción. Resulta que, para el frijol, la verdadera magnitud del daño varía según las condiciones ambientales, el período de siembra, el cultivo utilizado y, especialmente, el entorno geográfico o el ecosistema natural.

1.11. INFLUENCIA DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA

Echegaray, (1976) argumentó que usar más árboles por unidad de área aumentaría el rendimiento, ya que permitiría un mejor uso del área cultivada, siempre que no hubiera competencia entre las plantas por agua, luz o nutrientes. Asimismo, descubrió que las densidades más altas conducen a alturas más altas, porque competir por la energía solar significa que las plantas tienden a crecer más a densidades más altas.

Ramirez, (1988) en su investigación reporta que “el efecto del método con tres densidades de siembra y utilizando frijol caraota, determinando que el peso de 100 semillas se debió a la mayor densidad de siembra, aunque estadísticamente no fue una influencia significativa” (p. 43).

Cabrera, (2004) evaluando el efecto de seis densidades de siembra en el rendimiento de frijol variedad 'Chaucha' en un suelo ácido de Tingo María, concluyó que: La densidad de siembra con mayor efecto en el rendimiento de grano seco correspondió al distanciamiento 0,50 x 0,30 m seguido del tratamiento 0,60 X 0,30 con 1 36,76 y 1317,13 kg ha⁻¹, respectivamente, quedando en el último lugar los tratamientos 0,60 x 0,20 m y 0,50 x 0,20 m con 891,93 y 8 6, kg ha⁻¹, respectivamente. En Brasil, en un ensayo realizado para evaluar los efectos de la distancia entre hileras y densidad de siembra en la calidad de la semilla de frijol. (p. 60)

Lollato, (1982) en su estudio titulado Estudio de los efectos de las distancias entre hileras y densidades de siembra de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), reportó que:

A menor distanciamiento entre hileras se vio afectado el peso individual de las semillas y a mayor espaciamento dio como resultado mayor peso de las semillas y menor número de plantas infectadas por hongos, atribuyéndose el bajo peso de las semillas, a la competencia de nutrientes, temperatura, luz y agua, reflejado en plantas desnutridas y menos desarrolladas, preparadas fisiológicamente para una menor carga productiva. (p. 21)

Mandujano, (1986) concluyó que a distancias de 0,40 m y 0,60 m entre hileras los rendimientos no mostraron significancia estadística, aunque existió superioridad numérica del distanciamiento a 0,60 m entre hileras. En términos de componentes de

rendimiento, el espacio entre hileras de 0,60 m es significativamente mayor que su correspondiente espacio entre hileras de 0, 40 m. Tanto para el número de frutos como para la altura de la planta, pero no para el conteo de semillas y el peso de 100 semillas.

1.12. GUANO DE ISLAS

PROABONOS P (2007) menciona que los excrementos de las aves de la isla son la columna vertebral de nuestra agricultura, es el mejor y más barato fertilizante natural del mundo.

PROABONOS P (2007) en el estudio titulado *Proyecto especial de abonos del aprovechamiento de abonos provenientes de aves marinas* menciona que:

El guano de las islas es un recurso natural renovable, que se encuentra en las superficies de las islas y puntas del litoral peruano, lugares en donde se aposentan y se reproducen las aves guaneras. Es un poderoso fertilizante orgánico utilizado con gran éxito por los agricultores y ligado desde muchos años a nuestra historia; tiene un alto contenido de nitrógeno, fósforo y potasio, además de muchos otros elementos nutritivos, que los convierten en el fertilizante orgánico más completo del mundo. Estos yacimientos son tan antiguos que ya los Incas los conocían y los empleaban en sus cultivos que de generación en generación han pasado hasta nuestros días. (p. 47)

Casas, (2007) en su investigación titulada *Respuesta del Jengibre al nivel de NPK y guano de isla* Doctoral dissertation manifiesta que:

El guano de isla ocupa una posición importante entre los fertilizantes comerciales debido a su productividad y excelentes propiedades fertilizantes. El guano de isla se caracteriza por el olor a gas amoniacal y se obtiene mediante un proceso de fermentación muy lento que permite que los ingredientes permanezcan en su estado salado. Este fertilizante es muy estructurado ya que aporta nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre e incluso oligoelementos. Entre sus propiedades, contiene todos los nutrientes que las plantas necesitan para su normal crecimiento y desarrollo, es un producto ecológico, no contamina el medio ambiente, es biodegradable y aumenta la actividad microbiana en el suelo. Un acondicionador de suelo ideal, soluble en agua y fácilmente absorbido por las plantas, no requiere agregados, no degrada el suelo y no lo convierte en un suelo salino. (p. 10)

1.12.1. Propiedades del guano de isla

Casas, (2007) afirma que el Guano de Isla ocupa un lugar importante entre los fertilizantes comerciales, debido a su excepcional producción y calidad fertilizante. Aparece como un material de color gris amarillento y cuando se muele es de color amarillo pálido o marrón claro. Los ricos excrementos de aves se caracterizan por el olor a vapores amoniacales, se forman por una fermentación extremadamente lenta que permite mantener en estado salado sus componentes, especialmente los nitrogenados como uratos, carbonatos, sulfatos y otras combinaciones menos abundantes. Este fertilizante pertenece a la categoría de compuestos que aportan N, P, K, Ca, Mg, S y elementos adicionales.

Entre sus propiedades importantes tenemos:

Es un fertilizante natural y completo, contiene todos los nutrientes que las plantas necesitan para su normal crecimiento y desarrollo, es un producto ecológico, no contamina el medio ambiente, es biodegradable, contiene microorganismos en el suelo. Aumenta la actividad. Un acondicionador de suelo ideal, es soluble en agua y fácilmente absorbido por las plantas, no requiere agregados y no degrada ni transforma el suelo en un suelo salino. (Casas, 2007, p. 54)

PROABONOS P, (2007) señala las siguientes características:

Tabla 1.2. Características físicas y químicas del abono orgánico

Características físicas	Características químicas
<ul style="list-style-type: none">• El Guano de Isla se presenta en forma de polvo de granulación uniforme.• De color gris amarillento verdoso.• Con olor fuerte a vapores amoniacales.• Contiene una humedad de 16-18 %.	<p>Guano de Isla es un abono orgánico natural completo, ideal para el buen crecimiento, desarrollo y producción de cosechas rentables.</p> <p>Viene siendo utilizado en la producción orgánica de diferentes cultivos, con buenos resultados.</p>

a. **Contenido de nutrientes:**

Guano de Isla contiene:

- Macronutrientes: nitrógeno, fósforo y potasio.
- Elementos secundarios: calcio, magnesio y azufre.
- Micronutrientes: hierro, zinc, cobre, magnesio, boro.

b. Mineralización

Con respecto a la mineralización del guano de isla Casas (2007) menciona que se tiene que considerar que la recolección de la misma se desarrolla cada 5 – 6 años del mismo lugar además detalla que:

Durante la acumulación las excretas en condiciones climáticas de alta humedad relativa y temperaturas medias invernales de 16°C y veraniegas de 25°C. microorganismos, incluidos hongos y bacterias beneficiosas, ha formado millones de laboratorios biológicos que utilizan el guano de las islas como sustrato alimentario y realizan una serie de reacciones bioquímicas de oxidación, lo que da como resultado da la materia orgánica. (p. 33)

c. Disponibilidad de nutrientes:

Formas de nitrógeno en el Guano de Isla, “del nitrógeno total, en promedio el 35% se encuentra en forma disponible (33% en forma amoniacal $-NH^+4/$ y 2% en forma nítrica $-NO_3-$); el 65% se encuentra en forma orgánica, por mineralizarse” (Casas, 2007, p. 34).

Formas de fósforo en el Guano de isla, “del fósforo total, en promedio el 34% se encuentra en forma disponible (ácido fosfórico $H_3P_0_4$) y el 66% se encuentra en forma orgánica. El resto de los elementos nutritivos ($K^+ C^{++} Mg^{++} S_0_4^- Fe^{+++} Zn^{++} Cu^{++} Mn B_0_3-$) presentes en el Guano de Isla se van liberando en forma iónica conforme se realiza la mineralización de fa materia orgánica” (Casas, 2007, p. 34).

Al abonar con Guano de Isla, “en promedio el 35% de nitrógeno, fósforo y demás nutrientes presentes en el guano, están disponibles para ser absorbidas por las raíces de las plantas en forma inmediata” (Casas, 2007, p. 34)

d. Características biológicas:

PROABONOS P (2007) en el estudio titulado *Proyecto especial de abonos del aprovechamiento de abonos provenientes de aves marinas* menciona que:

El Guano de Isla es portador de una rica flora microbiana (hongos y bacterias) conformando millones de laboratorios biológicos que por acción de sus jugos gástricos y enzimas realizan la transformación de sustancias complejas a formas más simples. El Guano de Isla aporta nutrientes y materia orgánica, los cuales son

utilizados por las plantas y los microorganismos, el cual se suma a la existente en forma natural, mejorando su actividad microbiológica, entre los géneros presentes en el guano tenemos *Azotobacter spp.*; *Aspergillus sp.*; *Penicillium sp.*; *Cladosporium sp.*; *Risopus nigricans*, *Bacilo fluorescentes* entre otros. (p. 50)

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

Ubicación política

El presente trabajo de investigación se realizó en el Centro Poblado de Ccatun Rumi perteneciente al distrito de Pichari, provincia la convención, región Cusco.

Ubicación Geográfica

Altitud : 550 msnm
Latitud : 12°31'8.49"S
Longitud : 73°50'56.17"O

2.2. ANTECEDENTES DEL TERRENO

En la finca Comperito se ha realizado cultivos anuales bianuales y perennes y entre estos destaca los cultivos de maíz, frijol durante los años (2005-2007) cultivo de plátano, (2007 – 2010) cultivo de cacao (2010 – 2021)

2.3. ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL SUELO

Para el análisis del suelo, se tomó muestras de suelo de 20 cm de profundidad, en diferentes puntos que representaban la superficie experimental; se remitió un kilo de muestra al Laboratorio de análisis de suelos, plantas aguas y fertilizantes en MULTISERVICIOS AGROLAB, cuyo resultado se muestra en la tabla 2.1.

Tabla 2.1. Análisis Físico Químico del suelo experimental (550 msnm) 2020

COMPONENTE	CONTENIDO	INTERPRETACIÓN
pH (H_2O)	6.01	Ligeramente ácido
M.O (%)	3.52	Medio
Nt (%)	0.17	Alto
P (ppm)	10.5	Medio
K (ppm)	66	Muy bajo
Arena (%)	49	Clase textural Franco arcillo arenoso
Limo (%)	25	
Arcilla (%)	26	

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Aguas "Multiservicios AGROLAB"

En la Tabla 2.1 se observa que el pH, determinado en H_2O , corresponde a un suelo de reacción ligeramente ácido, el cual no tiene restricción para el cultivo de frijol. Según el porcentaje de arena limo y arcilla correspondiente a un suelo de clase textural franco arcillo arenoso.

2.4. ANÁLISIS QUÍMICO DEL ABONO (guano de isla)

Las características químicas del, guano de isla fueron analizados cuyos resultados se observan en la tabla 2.2.

Tabla 2.2. Análisis químico del abono, guano de isla 2020

pH	C.E. (ds/m)	M.O.	N	P_2O_5	K_2O	H.H	CaO	MgO	Na
7.48	71	4.33	11.45	16.28	2.98	12.45	8.3	0.72	1.49
Fe	Mn	Cu	Zn	B					
(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)					
1240	20	10	150	69					

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Aguas "Multiservicios AGROLAB"

2.5. CONDICIONES CLIMÁTICAS

Los datos meteorológicos fueron registrados en el observatorio climatológico de Información meteorológica de temperaturas y precipitaciones de 2020, DRAC – Pichari (Estación Meteorológica Pichari); El clima de la localidad donde se realizó el ensayo es de ceja de selva del distrito de Pichari y la provincia de La Convención, siendo clasificado como sub - tropical y tropical, influenciado en gran parte por la presencia de la cordillera

oriental de los andes y el llano amazónico, con un potencial biodiverso forestal y cultivos perennes agroindustriales existentes, que le dan las características climáticas especiales a la zona. La temperatura máxima promedio durante el experimento fue de 30.9 °C, temperatura mínima promedio alcanzando fue de 20.2 °C. La precipitación total registrada durante el trabajo experimental fue de 314.5 mm de lluvias y alta humedad relativa (90 a 95 %). Características apropiadas para el cultivo del frejol.

La fisiografía del lugar donde se realizó la investigación se caracteriza por un relieve ligeramente con pendiente y los suelos muestran características altamente susceptibles a la erosión por la intensidad de las lluvias esorrentía de las avenidas y la deforestación cada vez mayor en la zona. Los suelos en el área del ensayo son ligeramente alcalinos, franco arcilloso.

Tabla 2.3. Temperatura máxima, mínima, media y precipitación correspondiente a la campaña 2020, DRAC – Pichari (Estación Meteorológica Pichari)

AÑO	2020											
MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
T° Máxima (°C)	32.5	31.2	31.5	30.2	29.6	30.7	31.4	32.4	33.4	34.8	35.1	34.8
T° Mínima (°C)	21.6	21.9	19.2	19.6	19.3	18.2	19.5	20.2	21.6	22.3	22.8	22.3
T° Media (°C)	27.1	26.6	25.4	24.9	24.5	24.5	25.5	26.3	27.5	28.6	29.0	28.6
PP (mm)	127.8	135.6	113.6	65.3	56.8	25.6	20.6	14.3	32.0	85.6	82.5	98.7

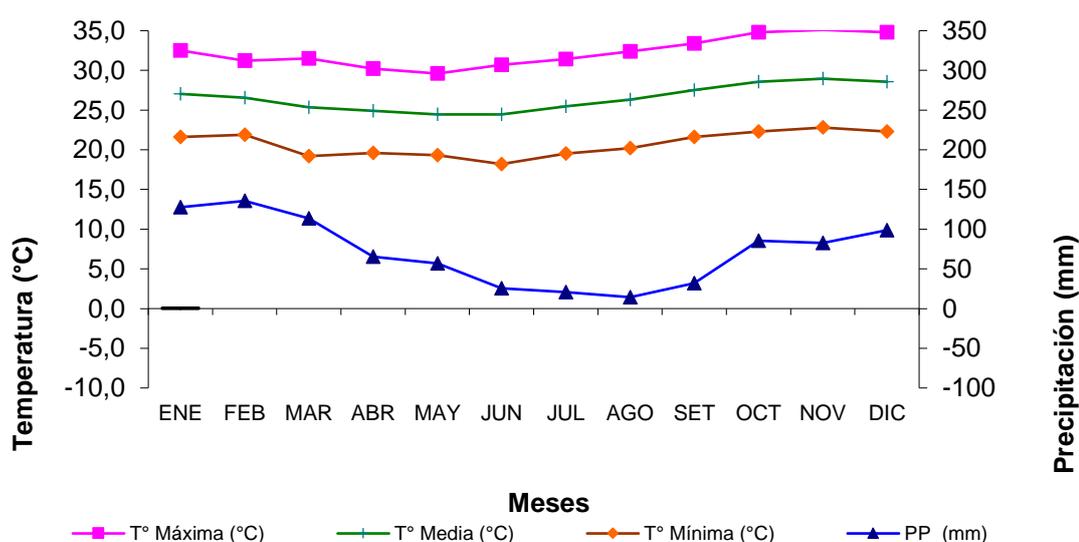


Figura 2.1. Información meteorológica de temperaturas y precipitaciones de 2020

En la figura 2.1 se observa la información de las características meteorológicas en la localidad del ensayo durante el tiempo de propagación del frejol con variaciones de temperatura y precipitaciones; el promedio de temperatura máxima fue de 35.1 °C, el promedio de temperatura media fue de 25.6 °C y el promedio de temperatura mínima fue de 20.2 °C; mientras que la precipitación alcanzo un total de 858.4mm las mayores cargas pluviométricas se da desde diciembre, enero y febrero. En los meses de mayo, junio, julio y agosto son de menor valor de precipitación, pero en la zona del VRAE la humedad relativa esta entre los 95 a 98 %. En estas características ombrotérmicas no exista deficiencia en humedad en el cultivo de frejol, las condiciones climáticas fueron apropiadas para el cultivo en la germinación, desarrollo vegetativo, floración y maduración del grano. La temperatura óptima para su desarrollo es de máxima de 29 °C. y una mínima de 21 °C y requiere una precipitación durante el desarrollo del cultivo de un total de 350 mm. La semilla permite que se siembre tanto en suelos bien preparados como en suelos con mínima labranza.

(<https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01401SENA-15.pdf>)

2.6. VARIABLES EVALUADAS

Los factores considerados en el presente estudio son:

a. Factores de precocidad, sus indicadores son:

- Días de prefloración
- Días de floración.
- Días de formación de las vainas.
- Días de llenado de las vainas.
- Días de maduración.

b. Factores de rendimiento, sus indicadores son:

- Altura de la planta (cm)
- Numero de vainas por planta (g)
- Rendimiento en grano seco (kg ha⁻¹)
- Rendimiento de vainas por planta (kg ha⁻¹)
- Peso de 1000 semillas (g)

2.7. FACTORES DE ESTUDIO

A. Factor Densidad (D)

Densidad 1: Alta (d1)

0.80 m entre surcos x 0.20 m entre golpes = 187,500 plantas ha⁻¹

Densidad 2: Media (d2)

0.80 m entre surcos x 0.30 m entre golpes = 125,000 plantas ha⁻¹

B. Factor Guano de Isla (G)

g1 = sin guano de isla (0 t ha⁻¹)

g2 = 1.0 t ha⁻¹

g3 = 2.0 t ha⁻¹)

g4 = 3.0 t ha⁻¹)

2.8. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Tabla 2.4. Tratamientos y combinación de los factores estudiados

Tratamiento	Densidades Plantas	Niveles de Guano de Isla t/ha ⁻¹	Descripción
T – 1	187,500	0	187,500 plant/ha sin abonamiento
T – 2	125,000	0	125.000 plant/ha sin abonamiento
T – 3	187,500	1	187,500 plant/ha con 1 t gi ha ⁻¹
T – 4	125,000	1	125.000 plant/ha con 1 t gi ha ⁻¹
T – 5	187,500	2	187,500 plant/ha con 2 t gi ha ⁻¹
T – 6	125,000	2	125.000 plant/ha con 2 t gi ha ⁻¹
T – 7	187,500	3	187,500 plant/ha con 3t gi ha ⁻¹
T – 8	125,000	3	125.000 plant/ha con 3t (gi)/ha

2.9. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

a) Diseño experimental

El experimento se condujo en el Diseño de Bloque Completo Randomizado (DBCR). Los tratamientos a evaluar fueron en base a la combinación de los niveles de los dos factores mencionados, se efectuó además el análisis de variancia y la respectiva prueba de contraste de Tukey. los resultados se presentan en gráficos y tablas; además se realizó un análisis de suelos previo a la instalación para ver las condiciones químicas y físicas del suelo.

El Modelo Aditivo de experimento es:

$$y_{ijk} : \mu + \beta_k + \tau_i + \alpha_j + \tau\alpha_{(ij)} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

- y_{ijk} : Observación de la i -ésima densidad de plantas de j -ésima nivel del abono orgánico y en el k -ésimo bloque.
- μ : Media general.
- β_k : Efecto del k -ésimo bloque.
- τ_i : Efecto principal de la i -ésima densidad de plantas.
- α_j : Efecto principal de la j -ésima nivel del abono orgánico.
- $\tau\alpha_{ij}$: Efecto simple de la interacción de la i -ésima densidad de plantas por el j -ésimo nivel del abono orgánico.
- ε_{ijk} : Error experimental.

2.10. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

Distribución y dimensionamiento del terreno experimental

Campo experimental

- Largo del bloque : 22.7 m
- Ancho del bloque : 2.40 m
- Área del experimento : 204.3 m²
- Distanciamiento entre surco : 0.8 m
- Distanciamiento entre golpe : 0.20 m y 0.30 m
- Número de semillas por golpe : 3.0 semillas

De los bloques

- Área del bloque : 54.48 m²
- Número de bloques : 3.0

Unidad experimental

- Número de surcos : 04
- Número de golpes por parcela en densidad 0.3 m (d1) : 24
- Numero de golpes por parcela en densidad 0.2 m (d2) : 36
- Área experimental : 5.76 m²

Croquis del campo experimental

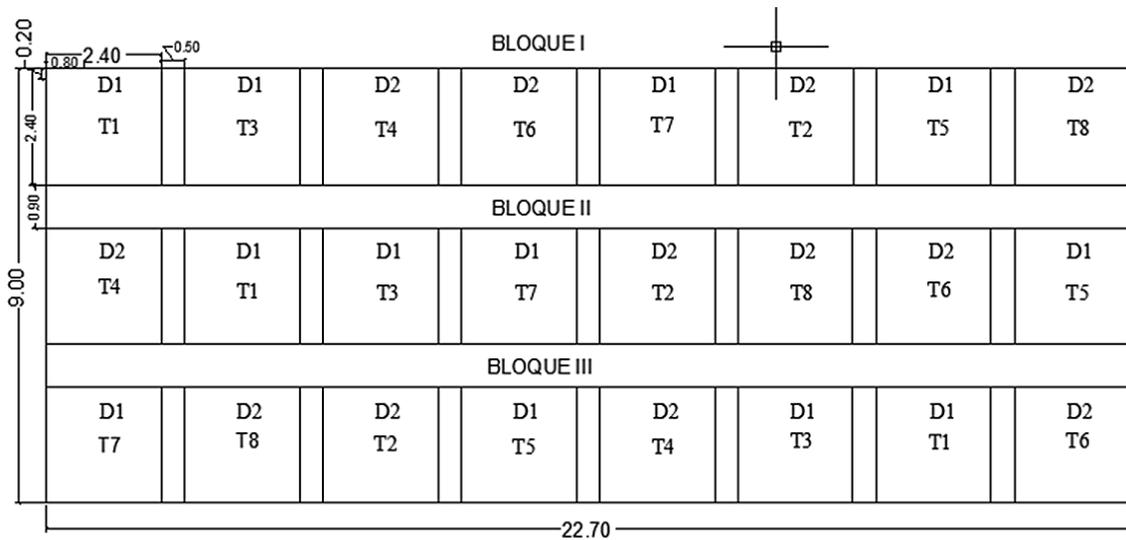


Figura 2.2. Croquis del campo experimental y distribución de los tratamientos en las unidades experimentales

2.11. INSTALACIÓN Y CONDUCCIÓN DEL TERRENO

2.11.1. Material genético a utilizar

El material genético utilizado fue semillas garantizadas de frijol de la variedad, Red Kidney por su adaptación y buena producción de granos. La variedad de frijol se adquirió de la cosecha de un agricultor de la zona, este cultivar se caracteriza por tener granos de color rojo oscuro, semibrillante, arriñonada alargada y de suave textura. Es un grano muy agradable y muy codiciado en el consumo popular. El cultivar al ser una planta autógena mantiene la identidad genética varietal.

2.11.2. Desmalezado

Consistió con la eliminación de las malezas mediante el uso de materiales manuales como machete, lampa y pico. Esta actividad se realizó el 28 y 29 de enero 2020.

2.11.3. Limpieza

Consistió en la eliminación de las malezas secas de manera manual.

2.11.4. Demarcación y estacado del campo experimental

Se procedió a delimitar el área, por bloque y tratamiento, seguido del estaqueado. Procedimiento que se desarrolló un día antes de la siembra.

2.11.5. Hoyado

Se realizó haciendo uso de un pico para que el suelo sea suelto. Por cada unidad experimental y según la densidad de siembra se dispuso de 32 y 48 hoyos donde se depositaron 3 semillas por cada hoyo.

2.11.6. Abonamiento

El abonamiento se realizó por cada hoyo y se ha aplicado el guano de isla en el fondo seguido una capa de suelo de 7 cm, de acuerdo a los tratamientos, esta labor se realizó el mismo día de la siembra 03/02/2020

2.11.7. Tratamiento de semilla

Las semillas fueron tratadas con un fungicida (Vitavax-300) protector de la semilla, lo que asegura la represión de patógenos que atacan a la semilla, durante la germinación.

2.11.8. Siembra

La siembra se efectuó el 03/02/2020, esta se realizó de manera manual dejando 3 semillas por hoyo y la densidad de planta por cada unidad experimental.

2.11.9. Deshierbo

Se realizó la eliminación manual de las malezas, procedimiento efectuado a 15 dds, 40 dds y 55 dds.

2.11.10. Control de plagas y enfermedades

Se realizó de manera preventiva, para esta medida se ha utilizado productos (químicos y biológicos) Insecticidas (Tifón 4E y fungicida (VITAVAX – 300) cuando las plantas estaban en botones.

2.11.11. Cosecha

Se realizó a los 79 días después de la siembra, para ello se realizó una pre evaluación de los frutos. Los granos a la cosecha tenían aproximadamente 25 % de humedad y lograron la humedad de equilibrio a la semana debajo de un tinglado con piso de cemento.

2.12. VARIABLES EVALUADAS

2.12.1. Factores de precocidad

- **Días a la formación de botones florales**, “Esta evaluación se realizó cuando apareció el primer botón floral. Para un cultivo, se considera que esta etapa comienza cuando el 50% de las plantas presenta esta característica”.
- **Días de floración**, “Se ha evaluado cuando la planta presentó la primera flor abierta, y en un cultivo, cuando el 50% de las plantas presenta esta característica”.
- **Días de formación de las vainas**, “Se ha evaluado, esta etapa se inicia cuando aparece la primera vaina con la corola de la flor colgada o desprendida, y en condiciones de cultivo cuando el 50% de las plantas presenta esta característica”.
- **Días de llenado de las vainas**, “Se ha evaluado el cultivo, se inicia cuando el 50% de las plantas empieza a llenar la primera vaina. Comienza entonces el crecimiento activo de las semillas”.
- **Días de maduración**, “Se evaluó en esta última etapa de la escala de desarrollo, ya que en ella ocurre la maduración del cultivo, se caracteriza por la maduración y secado de las vainas. Un cultivo inicia esta etapa cuando en el 50% de las plantas por lo menos una vaina inicia su decoloración y secado”.

2.12.2. Factores de productividad

Para determinar la productividad del frijol Red Kidney, se evaluó las características siguientes:

- **Altura de la planta**: momentos antes de la cosecha, se midió la altura de 10 plantas por unidad experimental, representativas de la parcela. Las mediciones se realizaron desde la base de la planta hasta el ápice, con la ayuda de un flexómetro.
- **Numero de vainas por plantas**: de igual manera, antes de la cosecha, se contaron el número de vainas por cada planta de 10 plantas por unidad experimental, representativas de la parcela.
- **Rendimiento de vainas por planta (kg ha^{-1})**: se cosecharon todas las vainas de la unidad experimental, luego de la selección de vainas se procedió a pesar en una balanza para luego registrar el rendimiento en kg por parcela, seguidamente se estimó a kg por hectárea.

- Rendimiento en grano seco (kg/ha^{-1}): el peso de cada vaina por planta se registró con la ayuda de una balanza, luego del descascarillado de todas las vainas en el momento de la cosecha de cada unidad experimental. Para esta evaluación se eligió 10 vainas por cada unidad experimental.
- Peso de 1000 semillas (gr): de las vainas evaluadas, se descascarilló los granos para formar una muestra de trabajo de aproximadamente 3 kg de semillas, con la cual se calculó el peso de 1000 semillas con la ayuda de una balanza analítica.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. VARIABLES DE PRECOCIDAD

Tabla 3.1. Estados fenológicos del frejol Red Kidney en ndds en los diferentes tratamientos. Pichari 550 msnm

Tratamientos	Botones florales	Floración	Formación vainas	Madurez fisiológica
187,500 plant/ha sin abonamiento	25-33	30-35	35-45	60-77
125,000 plant/ha sin abonamiento	25-33	30-35	35-45	60-77
187,500 plant/ha con 1 t GI ha ⁻¹	25-33	33-37	37-47	62-79
125,000 plant/ha con 1 t GI ha ⁻¹	25-33	33-37	37-47	62-79
187,500 plant/ha con 2 t GI ha ⁻¹	25-33	33-37	37-47	62-79
125.000 plant/ha con 2 t GI ha ⁻¹	25-33	33-37	37-47	62-79
187,500 plant/ha con 3t GI ha ⁻¹	25-33	33-37	37-47	62-79
125.000 plant/ha con 3t GI ha ⁻¹	25-33	33-37	37-47	62-79

La precocidad en un cultivo es de suma importancia para el agricultor de selva, mediante esta variable estimar el uso potencial del suelo, el consumo el frejol que puede ser en fresco y en grano seco y poder almacenar para próximos usos.

La tabla 3.1 indica los estados fenológicos del crecimiento y desarrollo del frejol variedad Red King, este alcanza la madurez fisiológica a partir de los 62 a 79 días dando oportunidad al consumo escalonado de este cultivo muy apreciado por el poblador de selva. Por el efecto de la densidad y los niveles de Guano de isla, existe una ligera precocidad para los tratamientos sin abonamiento orgánico. De acuerdo a los resultados obtenidos cabe indicar que el número de días para las variedades mejoradas oscilan entre 62 a 77 días a maduras después de la siembra.

Ferandez et al, (1986) en la investigación realizada concluye que los factores que influyen en la duración de cada periodo del frejol es el genotipo y el clima, sin embargo, también se ven influenciados por las características físicas y químicas del suelo, también la disponibilidad del agua, la luminosidad, todos estos factores influyen de alguna en la duración de las etapas.

3.2. VARIABLES DE RENDIMIENTO

3.2.1. Altura de planta

Tabla 3.2. Análisis de variancia de la altura de planta del frejol Red Kidney en los diferentes tratamientos. Pichari 550 msnm

F. Variación	G.L.	SC	CM	Fc	Pr>Fc
Bloque	2	30.19	15.09	1.47	0.232 ns
Densidad (D)	1	18.76	18.76	1.83	0.178 ns
G. Isla (G)	3	1854.97	618.32	60.23	<0.0001 **
Inter (D x G)	3	38.99	13.00	1.27	0.287 ns
Error	230	2361.21	10.27		
Total	239	4304.11			

C.V. = 6.29 %

La variable altura de planta en el frejol es un indicador de la masa fotosintética. En la tabla 3.2 del análisis de variancia se observa alta significación estadística para el efecto principal del Guano de isla, resultado que permite el análisis de contraste y determinar el mejor nivel. El coeficiente de variación es un valor de buena precisión del experimento.

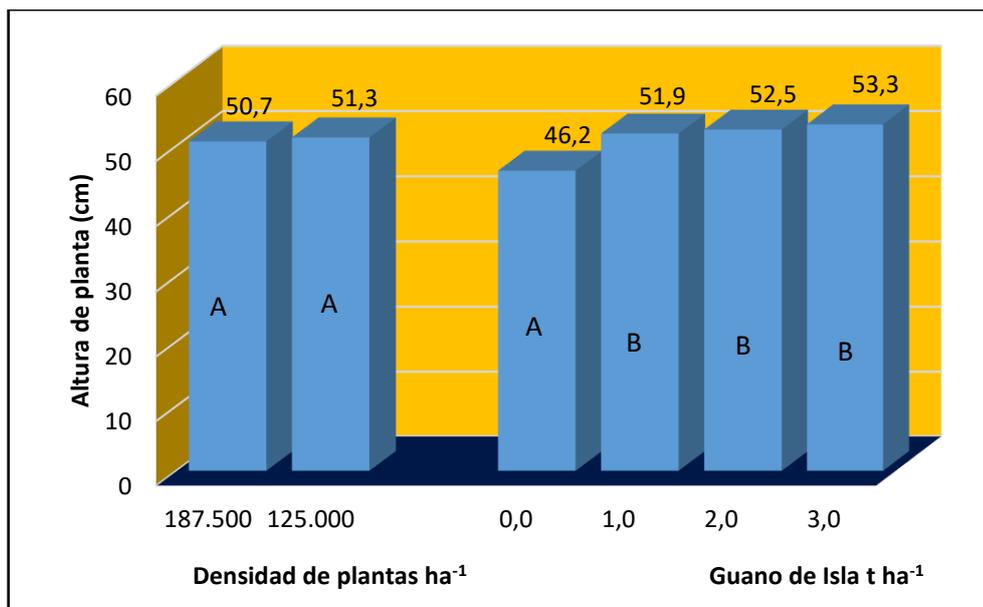


Figura 3.1. Prueba de Tukey de los efectos principales de la altura de planta en las densidades de planta y los niveles de Guano de Isla. Pichari 550 msnm

La prueba de Tukey de la altura de planta en los niveles de guano de isla, indica un incremento de la altura de planta cuando se tiene un mayor nivel del abono orgánico, pero este es sin diferencia estadística entre ellos. En la densidad de planta existe una ligera ventaja numérica para la menor densidad de plantas, resultado explicado por la menor competencia encontrada en las plantas de frejol.

De acuerdo a los resultados, se puede indicar que presenta una tendencia lineal de crecimiento normal a la D1(0.20cm), pero sin significación estadística. Esto nos confirmaría lo señalado por (Ruiz , 1984) que la altura es carácter influenciado por el medio ambiente.

Los resultados obtenidos, concuerdan con el concepto que indica Collando (1972) donde menciona que “el uso de mayor número de plantas por unidad de superficie producirá un aumento de altura de planta cuando se produzca competencia entre planta, luz y nutrientes” (p. 43).

3.2.2. Número de vainas por planta

Tabla 3.3. Análisis de variancia del número de vainas por planta del frejol Red Kidney en los diferentes tratamientos. Pichari 550 msnm

F. Variación	G.L.	SC	CM	Fc	Pr>Fc
Bloque	2	631.53	315.76	22.86	<0.0001 **
Densidad (D)	1	24.67	26.67	1.93	0.1660 ns
G. Isla (G)	3	5761.75	1920.58	139.06	<0.0001 **
Inter (D x G)	3	0.10	0.03	0.0024	0.999 ns
Error	230	3176.61	13.81		
Total	239	9596.65			

C.V. = 16.39 %

La variable más relacionada con el rendimiento es el número de vainas por planta, en este experimento se considera la unidad por golpe. En la tabla 3.3 del análisis de variancia de la variable en estudio en el frejol, se observa alta significación estadística para el efecto principal del Guano de Isla. El coeficiente de variación tiene un valor alto, pero aceptable, se puede sustentar por la fuerte interacción de la planta con el medio ambiente.

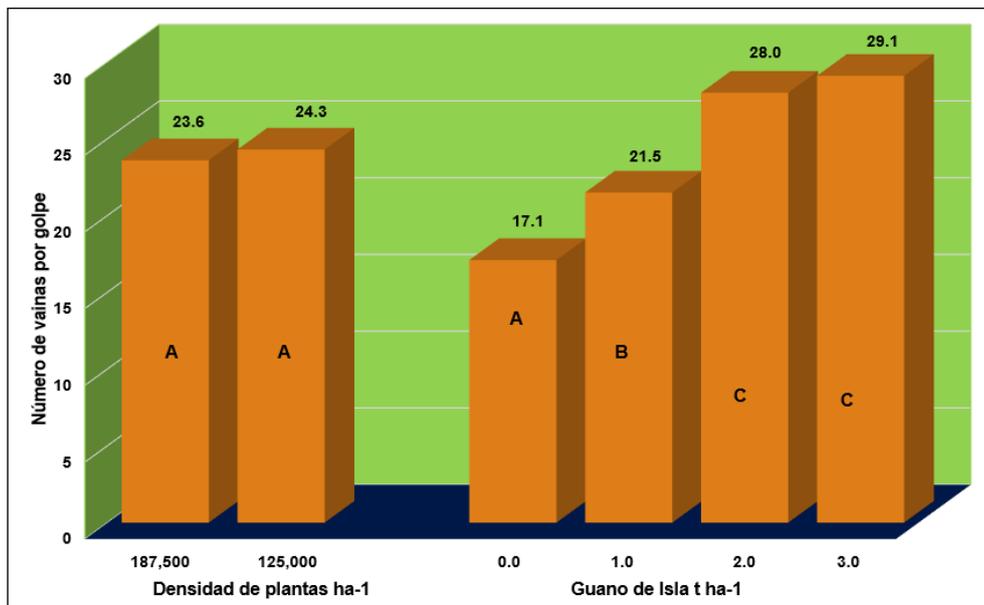


Figura 3.2. Prueba de Tukey de los efectos principales del número de vainas por golpe en las densidades de planta y los niveles de Guano de Isla. Pichari 550 msnm

La figura 3.2 muestra los efectos principales, donde en la densidad de plantas existe una ligera ventaja en el número de vainas por golpe para la densidad de 150,000 plantas por hectárea, explicado por la menor competencia entre plantas. Existe un incremento del número de vainas cuando se adiciona mayor nivel de guano de isla, pero se alcanza un mayor número de vainas con 2.0 y 3.0 t ha⁻¹ sin diferencia estadística entre ellos. Por lo expuesto, se puede inferir el número de vainas por golpe está influenciado significativamente por la adición del abonamiento. Los promedios de los tratamientos con abono superan al testigo. Esto nos confirma que el número de vainas por golpe está influenciado básicamente por días de floración, altura de planta, densidad de plantas y la precocidad. Manrique, (1981)

Puente, (2011) da a conocer que “el número de vainas a mayores distancias entre planta y planta podría atribuirse una alta actividad fotosintética, por lo que recomienda el uso de genotipos erectos y poco ramificados”. El número de vainas es un carácter genético de naturaleza cuantitativa que difiere entre variedades, sin embargo, también puede verse influenciado por la densidad de siembra y características edafoclimáticas”. Similares resultados obtuvo (Bennet, 1979) que indica que el número de ramas y número de vainas por nudo disminuye a mayores densidades de siembra; este concepto coincide con los resultados obtenidos en la presente investigación.

3.2.3. Longitud de vainas

Tabla 3.4. Análisis de variancia de la longitud de vaina del frejol Red Kidney en los diferentes tratamientos. Pichari 550 msnm

F. Variación	G.L.	SC	CM	Fc	Pr>Fc
Bloque	2	10.31	5.15	5.54	0.0059 **
Densidad (D)	1	5.58	5.58	5.63	0.018 *
G. Isla (G)	3	875.54	291.85	296.87	<0.0001 **
Inter (D x G)	3	0.33	0.11	0.11	0.9521 ns
Error	230	226.11	0.98		
Total	239	1117.88			

C.V. = 8.29 %

La longitud de vaina es un valor que muestra el potencial para un buen rendimiento del frijol, esto debido que a mayor longitud existirá un número mayor de granos. La tabla 3.4 muestra significación estadística para el efecto principal densidad de plantas y alta significación estadística para el abonamiento con Guano de Isla. El coeficiente de variación es un valor de buena precisión del experimento.

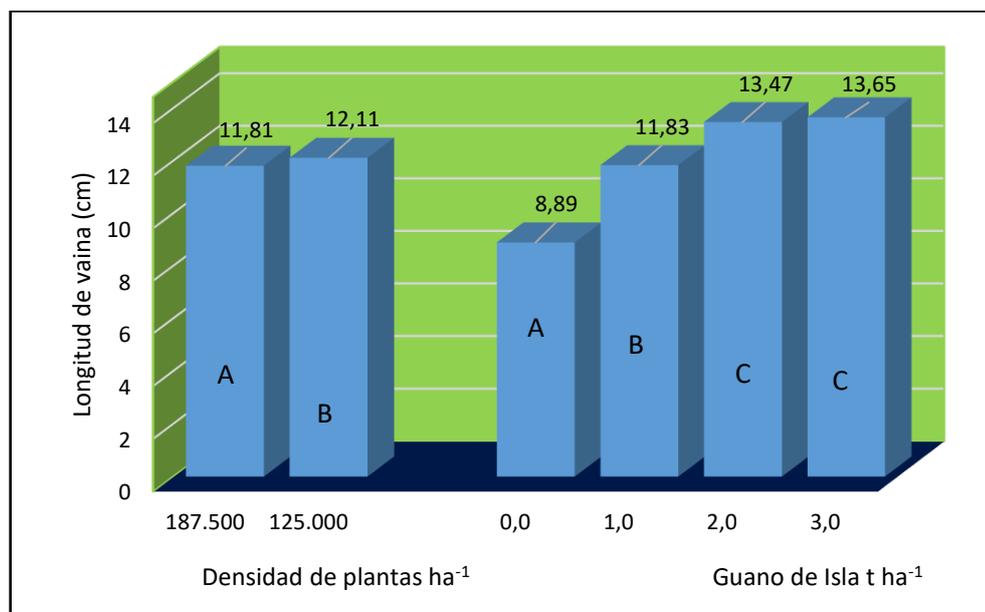


Figura 3.3. Prueba de Tukey de los efectos principales de la longitud de vaina en las densidades de planta y los niveles de Guano de Isla. Pichari 550 msnm

La figura 3.3 de la prueba de Tukey muestra una mayor longitud de vaina en la densidad de 150,000 plantas ha⁻¹, explicado por la menor competencia. En lo referente a los niveles de Guano de Isla se observa mayor respuesta con los niveles más altos sin diferencia estadística entre ellos, este resultado permite elegir el nivel de 2.0 t ha⁻¹ de Guano de Isla. Puente, (2011) menciona que no hay tablas especiales para calificar los grados de calidad de la longitud de vaina para el frijol Red Kidney, al presente se confeccionó una escala de grados utilizando muestras de 100 vainas midiendo su longitud. La escala fue la siguiente: Longitud Primera de 13.1 mm y Segunda menor de 13.0 mm. Los resultados obtenidos en el presente experimento se encuentran en estos valores con longitud mayores a la calidad primera cuando se incorpora guano de isla de 2.0 y 3.0 t ha⁻¹. Esto indica buena respuesta a la incorporación.

3.2.4. Número de granos por vaina

Tabla 3.5. Análisis de variancia del número de granos por vaina del frejol Red Kidney en los diferentes tratamientos. Pichari 550 msnm

F. Variación	G.L.	SC	CM	Fc	Pr>Fc
Bloque	2	1.76	0.88	2.94	0.0551 *
Densidad (D)	1	9.20	9.20	30.74	<0.0001 **
G. Isla (G)	3	60.05	20.02	66.84	<0.0001 **
Inter (D x G)	3	1.91	0.64	2.13	0.0973 ns
Error	230	68.88	0.30		
Total	239	141.80			

C.V. = 13.34 %

La tabla 3.5 del análisis de variancia muestra el número de granos por vaina del frejol en los diferentes tratamientos, existe alta significación estadística para el efecto principal de las densidades de plantas y los niveles de Guano de Isla. El coeficiente de variación es un valor de buena precisión.

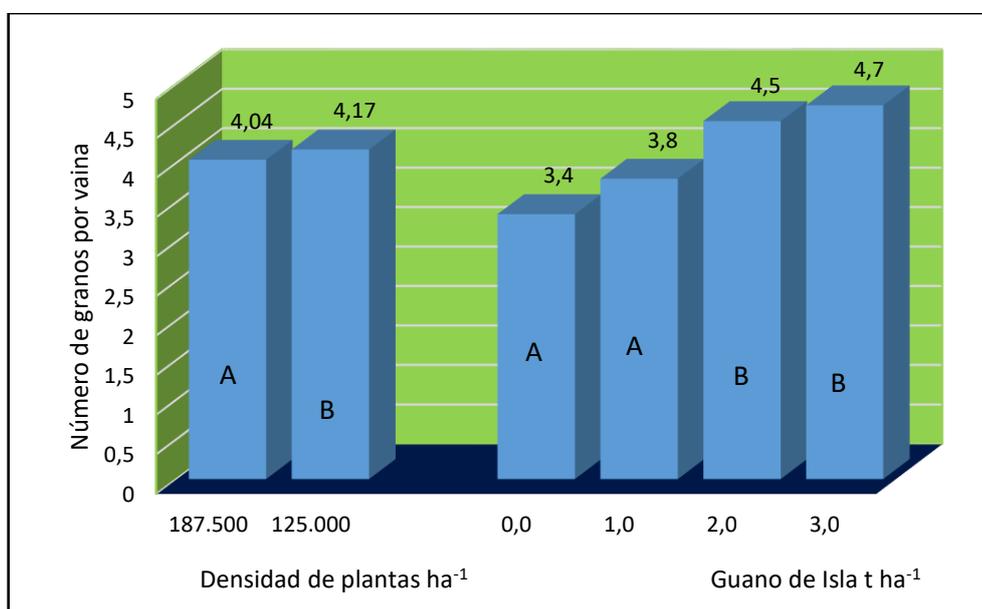


Figura 3.4. Prueba de Tukey de los efectos principales del número de granos por vaina en las densidades de planta y los niveles de Guano de Isla. Pichari 550 msnm

El número de granos por vaina es una variable que influye directamente con el rendimiento. En la figura 3.4 de la prueba de Tukey se observa a la menor densidad de plantas un mayor número de granos por vaina en promedio de los niveles de Guano de

Isla, tomando un valor promedio de 4.17 granos. Existe también buena respuesta al incremento de guano de isla, obteniendo mayores valores de promedios de 4.5 y 4.7 granos por vaina, para los niveles de 2.0 y 3.0 t ha⁻¹ de abono orgánico.

El número de semillas por vaina en esta variedad se encuentra entre 3 a 5 semillas, estos resultados confirmados por (Choy , 1973) en el sentido que el número de semillas por vaina de esta variedad varía entre 4 y 6 semillas. Este número de granos por vaina está referida a granos comerciales de buen tamaño y peso.

3.2.5. Peso de mil semillas

Tabla 3.6. Análisis de variancia del peso de mil semillas del frejol Red Kidney en los diferentes tratamientos. Pichari 550 msnm

F. Variación	G.L.	SC	CM	Fc	Pr>Fc
Bloque	2	1680.94	840.47	2.52	0.1159 *
Densidad (D)	1	22.23	22.23	0.07	0.7999 ns
G. Isla (G)	3	39184.35	13061.45	39.22	<0.0001 **
Inter (D x G)	3	2482.79	827.60	2.49	0.1033 ns
Error	230	4662.26	333.02		
Total	239	48032.58			

C.V. = 3.99 %

El peso de 1000 semillas es una variable de calidad del grano influenciado por el tamaño y el peso del grano. En la tabla 3.6 se muestra alta significación estadística para el efecto principal del Guano de Isla, el coeficiente de variación es un valor de buena precisión, además de detectar el mejor nivel bajo la prueba de contraste.

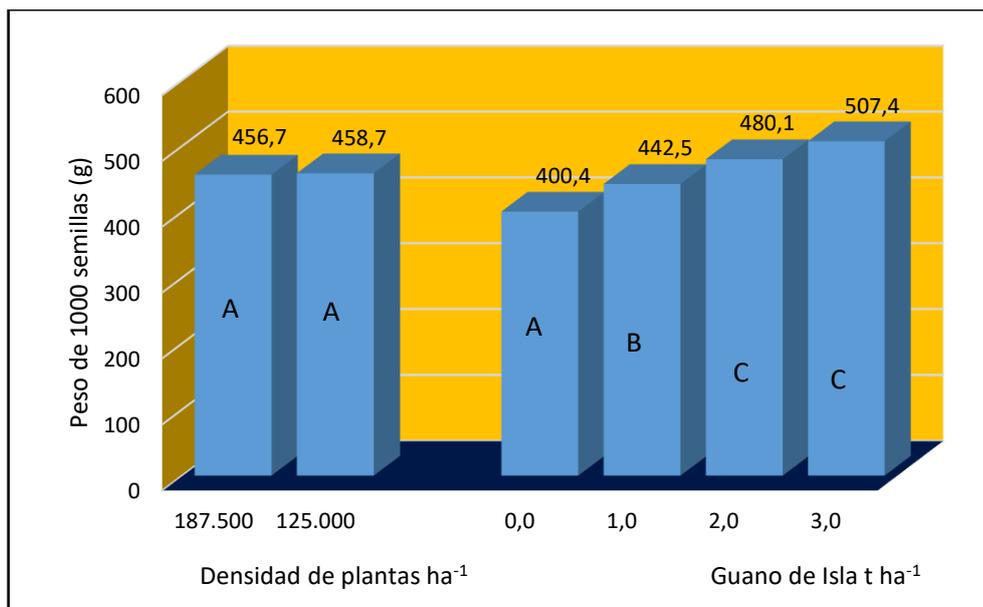


Figura 3.5. Prueba de Tukey de los efectos principales del peso de 1000 semilla en las densidades de planta y los niveles de Guano de Isla. Pichari 550 msnm

En la figura 3.5 observamos una ligera superioridad numérica en el peso de 1000 semillas para la menor densidad de plantas. En cuanto el nivel de Guano de Isla existe una mayor respuesta al uso de 2.0 y 3.0 t ha⁻¹, pero sin diferencia estadística entre ellos. Los valores alcanzados son de 480.1 y 507.4 g, el menor peso de esta variable se tiene cuando no se incorpora el abono orgánico.

Puente, (2011) reporta pesos de 1000 semilla valores de 350 a 450 g, que concluye a mayor densidad de siembra menor el peso de semilla, resultados que concuerdan con los obtenidos en el presente trabajo. Es conocido también el tamaño de la semilla de este cultivar está influenciado por la densidad y el manejo agronómico en especial la fertilización.

MINAGRI, (2016). en su catálogo de información menciona a este tipo de frijol se produce en valles interandinos y selva, del cual detalla:

En zonas con disponibilidad de agua de riego en los departamentos de: Cusco (Mollepata, Urubamba, Limatambo); Apurímac (Curahuasi, Yaca, Chincheros); Ayacucho (Canaán, Nina bamba, San Miguel, Huamanga). Selva alta: Cusco (Kosñipata); Huánuco (Ambo, San María del Valle, Higueras). La producción es comercializada en mercados locales y también con empresas exportadoras. Características del grano Color de grano: Rojo oscuro, semibrillante. Forma:

Arriñonado alargada. Tamaño: Grande, 1000 semillas pesan 450 a 800 gramos. Resultados que muestran la gran variabilidad de este genotipo. Los datos encontrados en el presente se ubican en el rango mencionado. (p. 7)

3.2.6. Rendimiento de grano al 14 % de humedad

Tabla 3.7. Análisis de variancia del rendimiento de grano del frejol Red Kidney en los diferentes tratamientos. Pichari 550 msnm

F. Variación	G.L.	SC	CM	Fc	Pr>Fc
Bloque	2	15921.50	7960.75	0.42	0.6647ns
Densidad (D)	1	183470.11	183470.11	9.69	0.0076 **
Isla (G)	3	7699825.23	2566608.41	135.62	<0.0001 **
Inter (D x G)	3	33084.48	11028.16	0.58	0.6361 ns
Error	14	264958.95	18925.64		
Total	23	8197260.27			

C.V. = 5.34 %

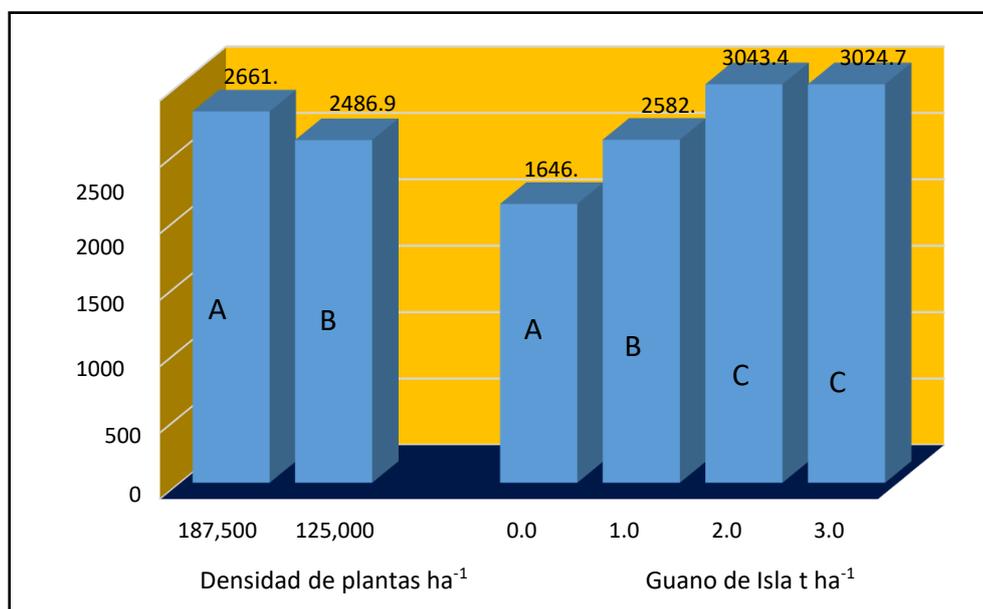


Figura 3.6. Prueba de Tukey de los efectos principales del rendimiento de grano en las densidades de planta y los niveles de Guano de Isla. Pichari 550 msnm

La tabla 3.7 del ANVA del rendimiento de grano del frejol, muestra alta significación estadística para los factores principales de la densidad de plantas y los

niveles de Guano de isla. El coeficiente de variación es un valor de buena precisión, mostrando de este modo el buen manejo del cultivo.

La figura 3.6 muestra bajo los efectos principales de los factores en estudio, en la mayor densidad existe una superioridad estadística del rendimiento de grano, frente a la menor densidad de plantas. El rendimiento es de 2661.8 kg ha⁻¹ para la densidad de 187,500 plantas, esta superioridad se da en el promedio de las dosis de abono orgánico. En los niveles de guano de isla los mayores rendimientos se alcanzan con 2.0 y 3.0 t ha⁻¹ sin diferencia estadística entre ellos, resultados obtenidos en promedio de la densidad de plantas. Los valores obtenidos son de 3024.7 kg ha⁻¹ respectivamente.

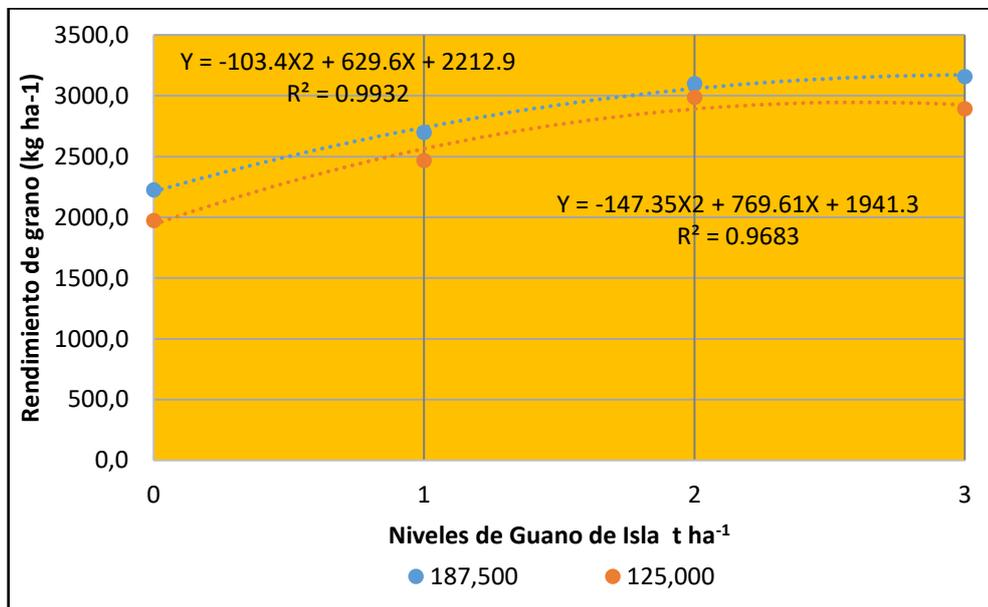


Figura 3.7. Regresión del rendimiento de grano del frejol en los niveles de Guano de Isla y en cada densidad de planta. Pichari 550 msnm

La figura 3.7 muestra la regresión de los niveles de Guano de Isla en cada densidad de planta en el rendimiento de grano. Es en la mayor densidad de plantas (187,500 plantas ha⁻¹) que muestra un mayor rendimiento, resultado con una tendencia cuadrática, esta superioridad se da desde el nivel mínimo del abonamiento con guano de isla. Al efectuar la primera derivada de la ecuación al tener 187,500 plantas ha⁻¹ se maximiza el rendimiento con la aplicación de 3.0 t ha⁻¹ de Guano de Isla en un rendimiento de 3,171.3 kg ha⁻¹ de grano. También se puede observar a la realizar la primera derivada de la

ecuación al tener 125,500 plantas ha⁻¹ se maximiza el rendimiento con la aplicación de 2.61 t ha⁻¹ de Guano de Isla en un rendimiento de 2,946.2 kg ha⁻¹ de grano.

Echegaray, (1976) al discutir sus resultados experimentales, indica que a mayor densidad de siembra, se obtendrá mayor rendimiento, siempre y cuando no produzca competencia entre plantas por el agua, la luz o nutrientes. Puente (2011) reporta el rendimiento para la variedad en estudio rendimientos de grano de 1700 a 2400 kg ha⁻¹. Bruno (1990) indica que a mayores distancias, las condiciones de crecimiento y desarrollo mejoran debido a una menor competencia por los nutrientes, la luz y la humedad, y el crecimiento del frijol se acelera según la intensidad de la luz, lo que daría como resultado un mayor rendimiento fotosintético, desarrollo vegetativo y producción. Sin embargo, para justificar este resultado, se podría argumentar que tal densidad permitiría un mejor aprovechamiento de la luz, la fertilidad del suelo y otros factores que afectan el rendimiento. El sombreado automático probablemente redujo el rendimiento porque la competencia por los recursos del suelo es poco probable debido a la fertilidad promedio del suelo y la fertilización adicional aplicada, y los factores climáticos como la lluvia y la temperatura afectaron a todos los tratamientos por igual.

3.3. MERITO ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS

El mérito económico de los tratamientos se construyó en base a los costos de producción del frejol, rendimiento y el precio de venta. Con estos valores se obtuvieron la utilidad bruta y el índice de rentabilidad. En la tabla 3.3 se observa que los mejores tratamientos en cuanto a la rentabilidad se encuentran con la densidad de 150000 y 187500 plantas por hectárea y sin aplicación de guano de isla. Sin embargo, los tratamientos con la mayor utilidad bruta se encuentran en las dos densidades de planta utilizando 2.0 toneladas por hectárea de guano de isla. En este análisis económico no se incluye el efecto residual beneficioso de la incorporación del abono orgánico, en otros cultivos que pueden aprovechar como el maíz.

Campos, (2016) menciona en la agricultura de conservación con sistema de sembradora manual utilizando sembradora “Matraca”, se observó que:

El mayor rendimiento de Frijol Blanco Molinero, con estiércol de vacuno, fue de 2,536 Kg/ha, con un ingreso neto de S/3,393.10, y su índice de rentabilidad fue de 64.89%. Respecto al sistema sembradora manual Lampa Recta, su rendimiento

fue de 2,480 Kg/Ha, con un ingreso neto de S/. 3,335.10, y con un 65.43% del índice de rentabilidad. (p. 62)

Los valores obtenidos en el presente experimento los índices de rentabilidad son superiores, esto se debe básicamente al precio alcanzado por la variedad utilizada y al rendimiento de grano. También es bueno mencionar que la variedad Red Kidney, es un cultivar de grano muy apetecible y de gran consumo en la selva del VRAEM, por tanto, esta característica eleva el precio del frejol.

Tabla 3.8. Costo de producción utilidad bruta e índice de rentabilidad de los diferentes tratamientos en el cultivo de frejol, Pichari 550 msnm

Densidad	Tratamiento		Rdto (kg/ha) Grano	Precio S/5.00	Valor de Venta (S/)	Utilidad Bruta (S/)	Índice Rent
	G. Isla (t/ha)	Costo (S/) Producción					
125000	0.0	3963.95	1601.2	5.00	8006.00	4042.05	1.0
125000	1.0	5163.95	2467.7	5.00	12338.50	7174.55	1.4
125000	2.0	6369.95	2986.9	5.00	14934.35	8564.40	1.3
125000	3.0	7563.95	2892.0	5.00	14460.00	6896.05	0.9
187500	0.0	3973.95	1692.3	5.00	8461.50	4487.55	1.1
187500	1.0	5173.95	2697.7	5.00	13488.35	8314.40	1.6
187500	2.0	6373.95	3099.9	5.00	15499.65	9125.70	1.4
187500	3.0	7573.95	3157.3	5.00	15786.65	8212.70	1.1

CONCLUSIONES

1. La influencia de los tratamientos en los diferentes estados fenológicos del cultivo es mínima, la madurez fisiológica del cultivo se observó entre los 68 a 79 días.
2. En la altura de planta hay respuesta al uso del guano de isla cuando se aplica 1.0, 2.0, 3.0 t ha⁻¹ con altura de planta de 51.9, 52.5 y 53.3 cm.
3. El número de vainas por planta muy relacionado al rendimiento de grano, la mayor respuesta se obtiene cuando se incorpora 2.0 y 3.0 t ha⁻¹ de guano de isla con valores de 28.0 y 29.1 vainas por golpe de siembra.
4. La mayor densidad de plantas muestra una superioridad del rendimiento de grano, frente a la menor densidad de plantas. El rendimiento es de 2795.4 kg ha⁻¹ para la densidad de 187,500 plantas, esta superioridad se da en el promedio de las dosis de abono orgánico. En los niveles de guano de isla, los mayores rendimientos se alcanzan con 2.0 y 3.0 t ha⁻¹ en promedio de la densidad de plantas.
5. La mayor utilidad bruta se alcanza con la densidad 187,500 plantas por hectárea y 2.0 t ha⁻¹ de guano de isla con 9125.70 nuevos soles y con una rentabilidad de 1.4.
6. Al efectuar la primera derivada de la ecuación al tener 187,500 plantas ha⁻¹ se maximiza el rendimiento con la aplicación de 3.0 t ha⁻¹ de Guano de Isla en un rendimiento de 3,171.3 kg ha⁻¹ de grano. También se puede observar a la realizar la primera derivada de la ecuación al tener 125,500 plantas ha⁻¹ se maximiza el rendimiento con la aplicación de 2.61 t ha⁻¹ de Guano de Isla en un rendimiento de 2,946.2 kg ha⁻¹ de grano

RECOMENDACIONES

1. Por los efectos beneficiosos dentro de una agricultura sostenible abonar con 2.0 t ha⁻¹ de guano de isla y en la densidad de 187500 plantas de obtenidas de sembrar a 0.80 m entre surco y de 0.20 m entre golpes con tres semillas por golpe.
2. La variedad Red Kidney es muy sensible a factores de manejo agronómicos y ambientales, y para su cosecha con éxito, se requiere más atención que otras variedades de frijol.
3. Proseguir con otros trabajos utilizando un mínimo nivel de dosis de fertilización de nitrógeno, para de este modo reducir los niveles de guano de isla.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguila. (1997). *Determinación del grado de susceptibilidad de cuatro variedades de frijol al ataque de crisomélidos* [Tesis pregrado Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Tingo María: UNALS. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/530>
- Beingolea , O. G. (1973). *Estimación actualizada de las pérdidas que las plagas ocasionan la agricultura en el Perú*. Valle del Palpa: Boletín de la Sociedad Entomológica del Perú, 4 (1), 30-42. <https://scholar.google.es/>
- Bennet, J. A. (1979). *Variacion e interrelacion del componente de rendimiento de Phaseolus vulgaris afectado por la densidad de siembra*. Repositorio Institucional , Tingo María. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/72>
- Bruno , J. A. (1990). *Leguminosas de alimentos*. Lima. <https://agronomia.unas.edu.pe/sites/default/files/AGR-515.pdf>
- Cabrera Jara, J. (2004). *Efecto de seis densidades de siembra en el rendimiento de frijol (Phaseolus vulgaris L) Variedad chaucha en un suelo acido de Tingo María*. Tingo María. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/533>
- Camarena Mayta , F., & et al. (2002). *Ficha Técnica de Frijol Común. Programa de Investigación en Leguminosas. UNALM*. Lima: Repositorio UNALM. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4222/rojas-matos-laura-amalia.pdf?>
- Campos Maguiña, S. M. (2016). *nálisis de rentabilidad en la mecanización del cultivo de frijol (Phaseolusvulgaris) Blanco Molinero según agricultura de conservación en INIA La Molina*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima - Perú. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6171225>
- Casas , D. (2007). *Respuesta del Jengibre al nivel de NPK y guano de isla* *Doctoral dissertation*, [Tesis de pregrado Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. UNSCH. . Ayacucho, Perú: Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga]
- Chiappe , V. (1981). *Requerimientos ambientales del frijol. Copias mimeografiadas de la UNALM*. Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4222/rojas-matos-laura-amalia.pdf>

- Choy , O. T. (1973). *Aplicación de elementos menores en el cultivo de la soya*. Tingo Maria. <https://agronomia.unas.edu.pe/sites/default/files/AGR-477.pdf>
- CIAT. (1983). *Etapas de Desarrollo de la planta de Frijol Común (Phaseolus vulgaris*. Cali Colombia: CIAT Cali-Colombia (Serie 04SB-09-03). <https://docplayer.es/42356149-Universidad-nacional-agraria-la-molina.html>
- CIAT. (1983). *Etapas de Desarrollo de la planta de Frijol Común (Phaseolus vulgaris L.* Cali Colombia: CIAT. <https://docplayer.es/42356149-Universidad-nacional-agraria-la-molina.html>
- CIAT. (1990). *Informe Anual CIAT*. Cali - Colombia: CIAT. <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/5384/TAG00825V46.pdf?>
- Collando , V. (1972). *Estudio comparativo de densidad variación y abonamiento en el cultivo de frijol*. [Tesis pregrado Universidad Nacional Agraria la Molina]. Lima - Perú: UNALM. <https://docplayer.es/42356149-Universidad-nacional-agraria-la-molina.html>
- Cubero et al, J. I. (1983). *Leguminosas de grano*. Repositorio Institucional Universidad Nacional de san Cristobal de Huamanga, España. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/1917>
- Cubero, J. I. (1983). *Leguminosas de grano*. Madrid. <https://www.google.com/search?q=CHOY%2C+T.+O.+1973.+Aplicaci%C3%B3n+de+elementos+menores+en+el+cultivo+de+la+soya>.
- Daniel, D. G. (1986). *La búsqueda de diversidad genética de Phaseolus en los tres Centros Americanos como servicio al fitomejoramiento del cultivo*. CIAT. Cali – Colombia *Seminarios Internos*. Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical. <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/71360/CIAT>
- Echegaray Castellanos , O. G. (1976). *Influencia de la fertilización NPK sobre el rendimiento, contenido de nitrógeno, fósforo, potasio y proteína totales en el grano verde y seco de frijol (Phaseolus vulgaris l.) cultivar Caraota UA-102* [Tesis pregrado Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio Institucional, Lima. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2090/F04-V695-T.pdf>
- Epinoza , E. (2009). *Manejo del cultivo de frijol*. Lima: Repositorio Universidad Nacional Agraria la Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1710>

- Espinoza Montesinos , E. A. (2009). *Evaluación de 16 genotipos seleccionados en dos densidades de siembra de frijol cv. Centenario (Phaseolus vulgaris l) por su calidad y rendimiento en condiciones de la costa central* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria la Molina. Repositorio institucional, Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/1710>
- Espinoza, E. (1990). *Manejo del Cultivo de Frijol*. Lima. <https://www.google.com/search?q>
- FAO. (1983). *La necesidad de aumentar la producción de Leguminosas Alimentaria. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-Chile*. Perú-Chile. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/1710>
- Ferandez C. et al , F. (1986). *Etapas de desarrollo de la planta de fríjol común (Phaseolus vulgaris L.)*. Cali Colombia: CIAT - Centro Internacional de Agricultura Tropical. http://ciat-library.ciat.cgiar.org/ciat_digital/CIAT/28093.pdf
- Hurtado , A. C. (2018). *EFEECTO DE CUATRO DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO AGRÍCOLA DEL FRIJOL COMÚN (Phaseolus vulgaris)*. Colombia: Victor Ignacio López-Ríos. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/rfc/article/view/67773>
- Kaplan, L. (1981). *gat is the origin of the common bean phaseolus vulgaris l. decon bot.35* (2). Repositorio Institucional UNPRG, Lanbayeque. <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/2886/BC-TES-TMP-1707.pdf?>
- Leon, T. (2006). *Comportamiento de Poblaciones Segregantes de cruza entre frijol Camanejo con tipos de Canarias en condiciones de la Molina* [Tesis pregrado Universidad Nacional Agraria la Molina]. Lima. <https://docplayer.es/42356149-Universidad-nacional-agraria-la-molina.html>
- Litzenberger. (1976). *Guia para los Cultivos en los Tropicos y sub tropicos* . Mexico Buenos Aires. <https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UNANI.001467>
- Lollato , M. A. (1982). *Estudio de los efectos de las distancias entre hileras y densidades de siembra de frijol (Phaseolus vulgaris L.)* Pesquisas Agropecuarias. Brasil. <https://agronomia.unas.edu.pe/sites/default/files/AGR-515.pdf>
- Mandujano , E. A. (1986). *Ensayo comparativo de nueve variedades de frijol arbustivo (Phaseolus vulgaris L.) a dos distanciamientos en Tingo María*. Repositorio Institucional, Tingo María. <https://agronomia.unas.edu.pe/sites/default/files/AGR-515.pdf>

- Manrique Solier , L. A. (1981). *Evaluacion de 20 generaciones avanzadas de frijol (Phaseolus vulgaris L.) de grano negro en siembra de primavera y verano en la costa central.* Lima.
<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/2886/BC-TES-TMP-1707.pdf>
- MINAGRI. (2016). *Semillas nutritivas para un futuro sostenible” Leguminosas de Grano Cultivares y Clases Comerciales del Perú.* Lima: Heinz Plenge Pardo.
<https://www.midagri.gob.pe/portal/download/legumbres/catalogo-leguminosas.pdf>
- Mongollon, O. (1986). *Evaluación de fórmulas de producción a diversos niveles de tecnología en el trébol var. ECUA – 0006 en condiciones de una siembra de primera en la costa central.* Repositorio Institucional , Lima.
<https://hdl.handle.net/20.500.12893/2886>
- Ordinola et al , C. R. (1980). *Características más importantes de los herbicidas recomendamos para el control de malezas en el cultivo de soya.* Santafe de Colombia: Palmira Valle Colombia Instituto Colombia Agropecuario. Intsoy-AI D. 349. <https://agronomia.unas.edu.pe/sites/default/files/AGR-579.pdf>
- Padilla , e. (2003). *Rendimiento de grano de genotipos de frijol seco temprano y tardío bajo condiciones de temporal en Aguascalientes, México Informe Anual de la Cooperativa de Mejoramiento de Frijol.* Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, México.
<https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script>
- PROABONOS , P. (2007). *Proyecto especial de abonos del aprovechamiento de abonos provenientes de aves marinas.* Lima: Universidad de Piura.
https://pirhua.udpe.edu.pe/bitstream/handle/11042/2778/MAS_GAA_024.pdf?sequence=1
- PROABONOS. (25 de Febrero de 2018). *WWW.cepes.org.pe.* WWW.cepes.org.pe:
http://www.cepes.org.pe/pdf/guano_de_islas.pdf
- Puente Ganz, H. (2011). *Efecto de la densidad de siembra en el sistema de hileras pares en el rendimiento del frijol (Phaseolud vulgaris L.).* Tingo María.
<https://agronomia.unas.edu.pe/content/efecto-de-la-densidad-de-siembra-en-el-sistema-de-hileras-pares-en-el-rendimiento-del-frijol>
- Ramirez , A. F. (1988). *Evaluación de la modalidad y densidad de siembra del frijol caraota BAT 445 Campaña de verano en la Molina.* Repositorio Institucional,

ANEXOS

Anexo 1. Panel fotográfico



Foto 1. Fase trifoliada de Frijol Red Kidney

Fecha: 07/02/2020



Foto 2. Registro de Evaluación de prefloración y Floración Frijol Red Kidney

Fecha: 28/02/2020

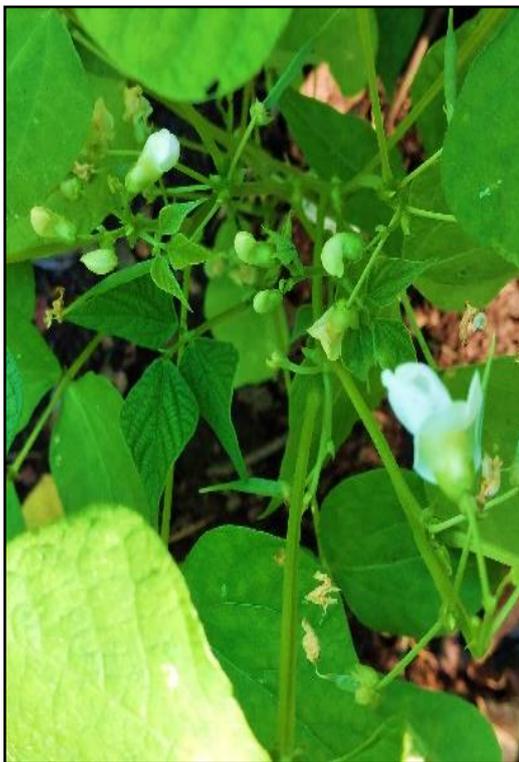


Foto 3. Registro de Evaluación de formación de vainas y llenado de vainas Frijol Red Kidney

Fecha: 28/03/2020



Foto 4. Control de plagas y enfermedades Frijol Red Kidney

Fecha: 20/03/2020



Foto 5. Evaluación de llenado de grano y maduración de frijol red kidney

Fecha: 04/04/2020



Foto 6. Evaluación de medición de altura de frijol

Fecha: 20/03/2020

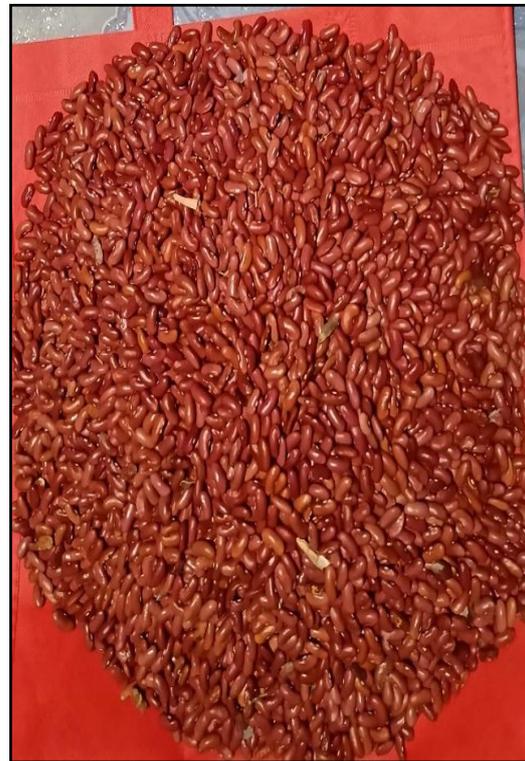


Foto 7. Cosecha de frijol

Fecha: 22/04/2020



Foto 8. Evaluación de las muestras de frijol, secado, pesado

Fecha: 30/04/2020

Anexo 2. Datos del peso de 1000 semillas del frejol, promedio de 5 muestras

Dens	187500				125000			
G.Isla	0	1	2	3	0	1	2	3
I	397.3	472.9	467.7	535.6	405.8	423.8	501.4	532.4
II	387.6	456.6	482.3	499.2	385.7	432.3	498.9	531.5
II	410.6	445.6	466.8	458.9	415.6	423.6	463.6	489.6

Anexo 3. Datos del rendimiento producción de toda la parcela llevado a kg ha⁻¹

Dens	187500				125000			
G.Isla	0	1	2	3	0	1	2	3
I	2564.8	2868.0	2987.0	3056.8	2056.3	2356.7	3056.4	3057.8
II	1958.6	2657.0	3056.6	3258.9	1987.8	2567.6	3145.6	2875.6
II	2156.6	2568.0	3256.2	3156.3	1875.4	2478.8	2758.6	2742.6

Anexo 4. Longitud de vaina del frejol

Dens	187500				125000			
G.Isla	0	1	2	3	0	1	2	3
I	10.3	12.2	13.3	13.5	10.3	13.2	14.2	13.5
I	12.3	12.3	13.5	13.3	12.3	12.3	13.8	14.3
I	8.9	11.2	13.1	14.6	8.9	13.5	14.8	14.6
I	8.6	11.0	13.0	12.3	8.6	13.0	13.5	14.6
I	10.2	10.0	13.6	12.0	10.2	11.5	13.6	12.0
I	8.8	10.0	13.6	13.5	8.8	10.0	14.6	13.5
I	11.2	11.0	13.2	13.8	11.5	11.0	13.2	13.8
I	10.5	12.0	12.0	12.3	10.2	12.0	13.5	13.2
I	8.3	13.0	13.0	13.5	9.3	13.0	13.0	13.5
I	6.5	12.0	13.0	14.2	8.5	12.0	13.0	14.2
II	7.8	15.0	13.0	13.2	7.8	13.6	13.0	13.2
II	6.0	12.0	13.2	13.2	7.6	12.0	13.2	13.2
II	6.0	13.0	13.5	14.1	7.8	13.0	13.5	14.1
II	10.2	12.0	14.3	14.3	10.2	13.0	14.3	14.3
II	9.2	11.3	14.3	12.3	9.2	12.0	14.3	13.8
II	9.3	11.0	12.8	12.8	9.3	11.0	13.8	15.6
II	9.0	12.0	13.6	14.3	9.0	12.0	13.6	14.3
II	9.0	13.2	12.3	15.2	9.0	13.2	12.3	15.2
II	10.6	11.3	13.5	13.6	10.6	11.3	13.5	13.6
II	8.7	11.5	13.6	14.2	8.7	11.5	13.6	14.2
III	7.6	10.2	12.6	13.6	7.6	11.8	13.6	13.6
III	8.3	10.8	12.8	13.8	8.3	11.3	12.8	13.8
III	6.7	12.0	13.6	13.0	6.7	12.0	13.6	13.0
III	5.6	12.3	13.2	12.6	5.6	12.3	13.2	12.6
III	7.5	11.3	14.3	14.3	7.5	11.3	14.3	14.3
III	8.2	10.3	13.5	13.2	8.2	12.3	13.4	13.6
III	10.2	10.3	14.3	13.5	9.9	10.3	14.1	13.8
III	10.3	11.2	13.8	13.2	10.1	11.2	13.6	13.6
III	8.8	11.6	13.3	13.5	9.0	12.0	13.6	13.8
III	8.9	11.8	13.2	13.6	9.0	12.5	13.7	13.6

Anexo 5. Número de granos /vaina

Dens	187500 d1				125000 d2			
G. Isla	0	1	2	3	0	1	2	3
I	3	4	3	4	3	4	4	5
I	4	3	4	5	4	3	4	5
I	3	3	4	5	3	4	4	5
I	3	3	4	4	3	4	4	5
I	3	3	5	5	3	3	5	5
I	4	3	4	5	4	4	4	5
I	3	4	5	5	3	4	5	5
I	3	4	3	5	3	4	5	5
I	3	4	3	4	3	4	5	4
I	4	5	3	5	4	5	5	4
II	3	5	4	5	3	4	5	5
II	4	5	5	4	4	5	5	4
II	3	4	4	5	3	4	5	5
II	3	4	5	4	4	4	5	5
II	3	3	5	4	4	3	5	4
II	3	4	4	5	4	4	5	5
II	4	3	5	4	4	4	5	5
II	4	4	5	5	4	4	5	5
II	3	5	5	4	3	3	5	5
II	3	5	4	5	4	4	5	4
III	3	4	5	5	4	4	5	5
III	4	3	5	5	4	3	5	5
III	3	4	5	5	3	4	4	5
III	3	3	5	4	3	3	4	4
III	4	4	5	5	4	4	4	5
III	3	3	5	5	3	4	4	5
III	3	3	5	4	3	4	5	5
III	3	3	5	5	3	3	4	5
III	3	4	5	5	3	4	4	5
III	3	4	5	5	3	4	4	5

			Altura	N° vainas				Altura	N° vainas
Blok	Dens	GISLA	Planta	Planta	Blok	Dens	GISLA	Planta	Planta
I	D1	G0	39.0	16	I	D2	G1	52.5	17
I	D1	G0	45.5	24	I	D2	G1	50.0	18
I	D1	G0	47.5	11	I	D2	G1	51.0	16
I	D1	G0	39.5	14	I	D2	G1	54.0	25
I	D1	G0	43.5	15	I	D2	G1	54.5	22
I	D1	G0	42.0	21	I	D2	G1	57.5	19
I	D1	G0	47.0	20	I	D2	G1	53.5	22
I	D1	G0	43.5	17	I	D2	G1	45.5	18
I	D1	G0	46.5	14	I	D2	G1	56.5	25
I	D1	G0	45.0	16	I	D2	G1	57.5	23
II	D1	G0	47.5	10	II	D2	G1	54.0	20
II	D1	G0	42.5	16	II	D2	G1	50.0	26
II	D1	G0	45.0	21	II	D2	G1	51.5	23
II	D1	G0	45.0	15	II	D2	G1	49.5	23
II	D1	G0	50.0	17	II	D2	G1	50.0	22
II	D1	G0	46.5	16	II	D2	G1	55.5	21
II	D1	G0	52.5	19	II	D2	G1	58.0	24
II	D1	G0	50.0	17	II	D2	G1	52.5	21
II	D1	G0	46.0	18	II	D2	G1	57.5	22
II	D1	G0	42.5	15	II	D2	G1	50.0	21
III	D1	G0	47.5	17	III	D2	G1	50.5	29
III	D1	G0	45.0	16	III	D2	G1	52.5	21
III	D1	G0	49.0	17	III	D2	G1	55.0	20
III	D1	G0	50.0	16	III	D2	G1	55.0	21
III	D1	G0	45.5	18	III	D2	G1	56.5	20
III	D1	G0	50.0	17	III	D2	G1	53.5	22
III	D1	G0	46.0	16	III	D2	G1	48.5	24
III	D1	G0	50.0	17	III	D2	G1	48.0	23
III	D1	G0	49.0	18	III	D2	G1	44.5	22
III	D1	G0	50.0	19	III	D2	G1	48.5	24
I	D2	G0	40.5	18	I	D1	G2	52.5	25
I	D2	G0	42.6	18	I	D1	G2	52.0	20
I	D2	G0	45.0	21	I	D1	G2	53.0	24

I	D2	G0	43.2	14	I	D1	G2	49.0	26
I	D2	G0	46.5	17	I	D1	G2	50.0	27
I	D2	G0	46.0	16	I	D1	G2	52.5	25
I	D2	G0	43.2	22	I	D1	G2	51.5	22
I	D2	G0	43.0	21	I	D1	G2	52.5	30
I	D2	G0	44.5	15	I	D1	G2	45.0	32
I	D2	G0	42.3	20	I	D1	G2	54.0	35
II	D2	G0	40.0	19	II	D1	G2	50.0	20
II	D2	G0	42.5	17	II	D1	G2	52.5	22
II	D2	G0	43.0	15	II	D1	G2	57.5	29
II	D2	G0	43.5	16	II	D1	G2	49.0	30
II	D2	G0	41.0	14	II	D1	G2	53.5	27
II	D2	G0	42.6	15	II	D1	G2	52.6	30
II	D2	G0	54.0	13	II	D1	G2	54.0	29
II	D2	G0	50.0	18	II	D1	G2	52.5	26
II	D2	G0	47.5	19	II	D1	G2	50.0	23
II	D2	G0	46.5	15	II	D1	G2	50.8	25
III	D2	G0	53.5	18	III	D1	G2	45.0	30
III	D2	G0	50.0	16	III	D1	G2	47.5	26
III	D2	G0	47.0	17	III	D1	G2	47.5	30
III	D2	G0	43.0	17	III	D1	G2	50.0	33
III	D2	G0	47.5	19	III	D1	G2	52.5	29
III	D2	G0	42.5	18	III	D1	G2	50.0	30
III	D2	G0	46.5	19	III	D1	G2	52.0	33
III	D2	G0	42.5	18	III	D1	G2	50.0	32
III	D2	G0	45.0	19	III	D1	G2	50.0	31
III	D2	G0	50.0	19	III	D1	G2	50.0	29
I	D1	G1	51.5	15	I	D2	G2	50.5	26
I	D1	G1	54.0	18	I	D2	G2	49.0	25
I	D1	G1	48.5	17	I	D2	G2	57.5	25
I	D1	G1	48.5	19	I	D2	G2	52.5	24
I	D1	G1	57.5	16	I	D2	G2	47.5	22
I	D1	G1	53.0	15	I	D2	G2	55.0	24
I	D1	G1	55.5	15	I	D2	G2	50.0	23
I	D1	G1	49.5	17	I	D2	G2	52.5	20

I	D1	G1	47.5	16	I	D2	G2	52.5	24
I	D1	G1	55.0	19	I	D2	G2	50.2	20
II	D1	G1	57.5	23	II	D2	G2	55.0	30
II	D1	G1	55.0	24	II	D2	G2	55.2	20
II	D1	G1	55.0	20	II	D2	G2	52.2	31
II	D1	G1	55.0	24	II	D2	G2	55.0	29
II	D1	G1	52.5	21	II	D2	G2	56.5	23
II	D1	G1	50.0	23	II	D2	G2	52.5	25
II	D1	G1	50.0	22	II	D2	G2	52.5	27
II	D1	G1	57.5	24	II	D2	G2	54.0	29
II	D1	G1	55.0	25	II	D2	G2	54.0	31
II	D1	G1	55.0	24	II	D2	G2	55.0	30
III	D1	G1	45.0	26	III	D2	G2	50.0	32
III	D1	G1	52.5	23	III	D2	G2	50.0	30
III	D1	G1	49.0	22	III	D2	G2	50.0	30
III	D1	G1	51.5	24	III	D2	G2	52.5	40
III	D1	G1	48.5	25	III	D2	G2	56.5	32
III	D1	G1	54.0	23	III	D2	G2	56.5	34
III	D1	G1	55.0	26	III	D2	G2	55.2	34
III	D1	G1	54.0	24	III	D2	G2	49.5	39
III	D1	G1	50.0	22	III	D2	G2	54.0	38
III	D1	G1	52.5	23	III	D2	G2	52.5	35
I	D2	G1	52.5	17	I	D1	G3	50.0	38
I	D2	G1	50.0	18	I	D1	G3	50.0	26
I	D2	G1	51.0	16	I	D1	G3	50.5	26
I	D2	G1	54.0	25	I	D1	G3	55.0	38
I	D2	G1	54.5	22	I	D1	G3	56.5	34
I	D2	G1	57.5	19	I	D1	G3	55.0	32
I	D2	G1	53.5	22	I	D1	G3	55.0	35
I	D2	G1	45.5	18	I	D1	G3	50.0	29
I	D2	G1	56.5	25	I	D1	G3	60.0	28
I	D2	G1	57.5	23	I	D1	G3	55.0	30
II	D2	G1	54.0	20	II	D1	G3	55.0	30
II	D2	G1	50.0	26	II	D1	G3	55.0	18
II	D2	G1	51.5	23	II	D1	G3	52.5	23

II	D2	G1	49.5	23	II	D1	G3	55.0	21
II	D2	G1	50.0	22	II	D1	G3	52.5	28
II	D2	G1	55.5	21	II	D1	G3	52.0	26
II	D2	G1	58.0	24	II	D1	G3	50.0	32
II	D2	G1	52.5	21	II	D1	G3	55.0	35
II	D2	G1	57.5	22	II	D1	G3	57.5	24
II	D2	G1	50.0	21	II	D1	G3	52.5	19
III	D2	G1	50.5	29	III	D1	G3	55.0	31
III	D2	G1	52.5	21	III	D1	G3	50.0	27
III	D2	G1	55.0	20	III	D1	G3	51.0	28
III	D2	G1	55.0	21	III	D1	G3	50.0	28
III	D2	G1	56.5	20	III	D1	G3	45.0	30
III	D2	G1	53.5	22	III	D1	G3	55.0	29
III	D2	G1	48.5	24	III	D1	G3	51.5	31
III	D2	G1	48.0	23	III	D1	G3	53.0	27
III	D2	G1	44.5	22	III	D1	G3	51.5	32
III	D2	G1	48.5	24	III	D1	G3	55.0	28

Anexo 6. Costo de producción del frejol de la variedad 'Red Kidney

CULTIVO: Frejol		150000		EPOCA DE SIEMBRA		enero	
DENSIDAD: (d1)				EPOCA DE COSECHA		mayo	
VARIEDAD 'Red Kidney							
Guano de Isla: sin fertilizacion							
RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	Cant,	COSTO UNITARIO (S/.)	SUB TOTAL (S/.)	TOTAL (S/.)		
A. COSTOS DIRECTOS					3299.00		
A.1. OPERACIÓN MANUEL					600.00		
Limpieza de terreno	Jornal	10	40.00	400.00	400.00		
surcado manual	Jornal	5	40.00	200.00	200.00		
A.2. MANO DE OBRA					2320.00		
Surcado y tapado de semilla	Jornal	6	40.00	240.00	240.00		
Selección y desinfección de semilla	Jornal	1	40.00	40.00	40.00		
Siembra	Jornal	10	40.00	400.00	400.00		
Aporque o cambio de surco	Jornal	6	40.00	240.00	240.00		
Deshierbo	Jornal	10	40.00	400.00	400.00		
Control fitosanitario	Jornal	8	40.00	320.00	320.00		
Cosecha de vainas maduras	Jornal	15	40.00	600.00	600.00		
Traslado y embalaje	Jornal	2	40.00	80.00	80.00		
A.3. TRANSPORTE O FLETE					170.00		
Transporte de insumos	Tm	0.5	100.00	50.00	50.00		
Transporte de cosecha	Tm	1.2	100.00	120.00	120.00		
A.4. INSUMOS					185.00		
Semilla (con desinfección)	Kg	50	2.00	100.00	100.00		
<u>Agroquímicos:</u>					85.00		
Wuxal Doble	Lt	0.5	50.00	25.00	25.00		
Kinetic	Lt	0.5	120.00	60.00	60.00		
A.5. ENVASES, RAFIA Y TUTORES					24.00		
Envases	Saco	10	1.20	12.00	12.00		
Rafia	Kg	2	6.00	12.00	12.00		
B. COSTOS INDIRECTOS					664.95		
Materiales y equipos					250.00		
Asistencia técnica					250.00		
Imprevistos (5% CD)					164.95		
COSTO TOTAL					3963.95		

Para 1.0 de Guano de Isla 5163.95

Para 2.0 de Guano de Isla 6363.95

Para 3.0 de Guano de Isla 7563.95

Anexo 7. Costo de producción del frejol de la variedad 'Red Kidney

CULTIVO frejol DENSIDAD 187500		EPOCA DE SIEMBRA enero			
VARIEDAD 'Red Kidney		EPOCA DE COSECHA mayo			
Guano de Isla : sin fertilizacion					
RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	Cant,	COSTO UNITARIO (S/.)	SUB TOTAL (S/.)	TOTAL (S/.)
A. COSTOS DIRECTOS					3309.00
A.1. OPERACIÓN MANUEL					600.00
Limpieza de terreno	Jornal	10	40.00	400.00	400.00
surcado manual	Jornal	5	40.00	200.00	200.00
A.2. MANO DE OBRA					2320.00
Surcado y tapado de semilla	Jornal	6	40.00	240.00	240.00
Selección y desinfección de semilla	Jornal	1	40.00	40.00	40.00
Siembra	Jornal	10	40.00	400.00	400.00
Aporque o cambio de surco	Jornal	6	40.00	240.00	240.00
Deshierbo	Jornal	10	40.00	400.00	400.00
Control fitosanitario	Jornal	8	40.00	320.00	320.00
Cosecha de vainas maduras	Jornal	15	40.00	600.00	600.00
Traslado y embalaje	Jornal	2	40.00	80.00	80.00
A.3. TRANSPORTE O FLETE					170.00
Transporte de insumos	Tm	0.5	100.00	50.00	50.00
Transporte de cosecha	Tm	1.2	100.00	120.00	120.00
A.4. INSUMOS					195.00
Semilla (con desinfección)	Kg	55	2.00	110.00	110.00
<u>Agroquímicos:</u>					85.00
Wuxal Doble	L	0.5	50.00	25.00	25.00
Kinetic	L	0.5	120.00	60.00	60.00
A.5. ENVASES, RAFIA Y TUTORES					24.00
Envases	Saco	10	1.20	12.00	12.00
Rafia	Kg	2	6.00	12.00	12.00
B. COSTOS INDIRECTOS					664.95
Materiales y equipos					250.00
Asistencia técnica					250.00
Imprevistos (5% CD)					164.95
COSTO TOTAL					3973.95

Para 1.0 de Guano de Isla 5173.95

Para 2.0 de Guano de Isla 6373.95

Para 3.0 de Guano de Isla 7573.95

Anexo 8. Resultado de Análisis de Caracterización de Suelo



MULTISERVICIOS AGROLAB INGENIEROS TRABAJANDO POR UN AGRO SOSTENIBLE

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ANÁLISIS DE SUELOS : CARACTERIZACIÓN

ASESORÍA Y CAPACITACIÓN EN:

- EVALUACIÓN Y MUESTREO DE SUELOS.
- INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS AGRÍCOLA.
- USO, MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS.
- ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.
- AGRICULTURA SUSTENTABLE.

1053044

Solicitante: Sr. Newlam Comperito Robles/ Sr. Wilson Urribarri Rodríguez

Departamento: Cusco

Provincia: La Convención

Fecha: 14/01/2020

Distrito: Pichari

Lab	Numero de Muestra Campo	pH (t.t)	C.E. (t.t) dS.m ⁻¹	CaCO ₃ %	Nt %	MO %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes cambiabiles					% Sat. De Bases
									Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ + H ⁺	
9196	Muestra N° 1 Lote N° 1	6.01	0.16	0.00	0.17	3.52	10.5	66	49	25	26	Fr.Ar.A.	15.74	11.60	1.73	0.28	0.21	0.00	88

Lab	Numero de Muestra Campo	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)
9196	Muestra N° 1, Lote N° 1	6.00	3.00	7.00	447.00


Ph. MARGARITA CERDA GÓMEZ
Responsable de Laboratorio

A = arena, A.Fr = Arena franca; Fr.A. = Franco arenoso; Fr = Franco; Fr.L = Franco limoso; L = Limoso; Fr.ArA = Franco arcillo arenoso; FrAr = Franco arcilloso; FrArL = Franco arcillo limoso; ArA = Arcillo arenoso; ArL = Arcillo limoso; Ar = Arcilloso.

Urb. Mariscal Cáceres Mz. "G-12" - Ayacucho / ☎ (066) 312049 - 📞 966938028 - 966631889 / 📧 982781298 ✉ agrolab01@yahoo.es - agrolab107@gmail.com

Anexo 9. Resultado de Análisis de Guano de Isla



MULTISERVICIOS AGROLAB

INGENIEROS TRABAJANDO POR UN AGRO SOSTENIBLE

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES

ASESORÍA Y CAPACITACIÓN EN:

- EVALUACIÓN Y MUESTREO DE SUELOS. - INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS AGRÍCOLA.
- USO, MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS. - ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.
- AGRICULTURA SUSTENTABLE.

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE ABONO

N° 1250029

Solicitante: Sr. Newlam Comperito Robles/ Sr. Wilson Urribarri Rodríguez

Muestra: Guano de Isla

Departamento: Cusco

Provincia: La Convención

Distrito: Pichari

Fecha: 14- 01 -20

Nº Lab	Muestra	pH	C.E. dS/m	MO %	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	HH (%)
AAF 560	Guano de Isla	7.48	71.00	42.33	11.45	16.28	2.98	12.45

Nº Lab	Muestra	CaO (%)	MgO (%)	Na (%)
AAF 560	Guano de Isla	8.30	0.72	1.49

Nº Lab	Muestra	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	B (ppm)
AAF 560	Guano de Isla	1240	20	10	150	69

Ph. D. ROSALENI CERDA GÓMEZ
Responsable de Laboratorio

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROFORESTAL
TESIS

Densidades de plantas y niveles de guano de islas en el rendimiento de frijol
(*Phaseolus vulgaris* L.) Var. Red Kidney, Pichari - 550 msnm Cusco

Expedido : 16 de agosto de 2022

Sustentado : 23 de diciembre de 2022

Calificación : Bueno

Jurados :



M.Sc. ALEX LÁZARO TINEO BERMÚDEZ
Presidente



M.Sc. FORTUNATO ÁLVAREZ AQUISE
Miembro



Ing. EDGAR TENORIO MANCILLA
Miembro



Ing. EDUARDO ROBLES GARCÍA
Asesor



UNSCH

FACULTAD DE CIENCIAS
AGRARIAS

**TRANSCRIPCIÓN DE ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DEL LIBRO N° 01 FOLIO 051,
052 DEL EX-ALUMNO WILSON URRIBARRI RODRÍGUEZ, DE LA ESCUELA
PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROFORESTAL, PARA OBTENER EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AGROFORESTAL.**

En la ciudad de Ayacucho a los veintitrés días del mes de diciembre del año dos mil veintidós, siendo las siete y cinco de la tarde se reunieron en el auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, bajo la presidencia del señor Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Dr. Rolando Bautista Gómez, el jurado calificador conformado por los siguientes docentes: M.Sc. Alex Lázaro Tineo Bermúdez, Ing. Eduardo Robles García como asesor, M.Sc. Fortunato Álvarez Aquis, y el Ing. Edgar Tenorio Mancilla, actuando como secretario docente el Mg. Ennio Chauca Retamozo.

El sustentante **WILSON URRIBARRI RODRÍGUEZ**, a pedido del señor Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias, procedió a desarrollar el contenido de la Tesis titulada: **Densidades de plantas y niveles de guano de islas en el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Var. Red Kidney, Pichari – 550 msnm Cusco.**, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agroforestal.

Terminado la exposición, los señores profesores miembros del Jurado, formularon sus preguntas, aclaraciones y/o observaciones que consideraron convenientes en el orden que señaló el Decano de la Facultad.

Acto seguido el Decano de la Facultad, informa públicamente al sustentante el resultado final, obteniendo la nota aprobatoria de **catorce (14)**, felicitándole e instándole al Profesionalismo que todo egresado de Nuestra Casa de Estudios debe demostrar en el desempeño de sus funciones.

Ayacucho, enero 16 de 2023.

Mtro. Ennio Chauca Retamozo
Secretario docente



UNSCH

FACULTAD DE CIENCIAS
AGRARIAS

CONSTANCIA DE CONTROL DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

El que suscribe, presidente de la comisión de docentes instructores responsables de operativisar, verificar, garantizar y controlar la originalidad de los trabajos de **TESIS** de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, autorizado por RR N° 294-2022-UNSCH-R; hacen constar que el trabajo titulado;

Densidades de plantas y niveles de guano de islas en el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Var. Red Kidney, Pichari - 550 msnm Cusco

Autor : Wilson Urribarri Rodríguez

Asesor : Eduardo Robles García

Ha sido sometido al control de originalidad mediante el software TURNITIN UNSCH, acorde al Reglamento de originalidad de trabajos de investigación, aprobado mediante la RCU N° 039-2021-UNSCH-CU, arrojando un resultado de **trece por ciento (13%)** de índice de similitud, realizado con **depósito de trabajos estándar**.

En consecuencia, se otorga la presente Constancia de Originalidad para los fines pertinentes.

Nota: Se adjunta el resultado con Identificador de la entrega: 2081149832

Ayacucho, 02 de mayo de 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE
SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA
Facultad de Ciencias Agrarias

M. Sc. Walter A. Mateu Mateo
Pda. Comisión Turnitin - FCA

Densidades de plantas y niveles de guano de islas en el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Var. Red Kidney, Pichari –550 msnm Cusco

por Wilson Urribarri Rodríguez

Fecha de entrega: 01-may-2023 01:00p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2081149832

Nombre del archivo: TESIS_WILSON_URRIBARRI_-_AGROFORESTAL.docx (25.54M)

Total de palabras: 16859

Total de caracteres: 84048

Densidades de plantas y niveles de guano de islas en el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Var. Red Kidney, Pichari -550 msnm Cusco

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	8%
2	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.unas.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	vsip.info Fuente de Internet	1%
5	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo