

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

EFFECTO DE CUATRO ABONOS ORGANICOS Y UN NIVEL DE ABONAMIENTO QUIMICO EN EL RENDIMIENTO DE HABA (*Vicia faba* L.) VARIEDAD VERDE ANTA EN IZQUCHACA- ANTA- CUSCO.

PRESENTADO POR:

Br. JORGE INFANTAS FLOREZ

**PARA OPTAR TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO.**

ASESOR:

Dr. DOMINGO GUIDO CASTELO HERMOZA

CUSCO - PERÚ

2024



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor Dr. Domingo Guido Castelo Hermoja quien aplica el software de detección de similitud al trabajo de investigación/tesis titulada: «EFECTO DE CUATRO ABONOS ORGANICOS Y UN NIVEL DE ABONAMIENTO QUIMICO EN EL RENDIMIENTO DE HABA (Vicia faba.L.) VARIEDAD VERDE ANTA EN IZAUCHACA- ANTA - CUSCO?»

Presentado por: JORGE INFANTAS FLOREZ DNI N° 42053486;
presentado por: DNI N°:
Para optar el título Profesional/Grado Académico de INGENIERO AGRONOMO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 2 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	<u>X</u>
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 08 de abril de 2026

Domingo Guido Castelo Hermoja
Firma

Post firma Domingo Guido Castelo Hermoja

Nro. de DNI 23876868

ORCID del Asesor 0000-0003-3572-102X

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:576304960

Jorge Infantas Flórez

EFECTO DE CUATRO ABONOS ORGANICOS Y UN NIVEL DE ABONAMIENTO QUIMICO EN EL RENDIMIENTO DE HABA (Vi...



Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:576304960

Fecha de entrega

8 abr 2026, 6:28 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

8 abr 2026, 6:31 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

Tesis Jorge Infantas Florez.pdf

Tamaño del archivo

5.8 MB

93 páginas

29.685 palabras

121.597 caracteres

2% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)
- Trabajos entregados
- Fuentes de Internet

Fuentes principales

- 0%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, la fuerza necesaria para seguir adelante y permitirme concluir esta etapa de mi vida.

A mi madre, Martha Flórez Chura por su comprensión, esfuerzo, confianza, consejos y todo su apoyo moral y económico en la realización de este trabajo.

A mi tío Nixon Flores Chura, por motivar en mí, el deseo de superación y triunfo en la vida lo que ha contribuido a la consecución de este logro.

A mis 3 hermanos: “Avi, Cinthia Mirtha y Luis Aldair”, por estar presentes siempre, con su apoyo, sus consejos, sobre todo su compañía en los momentos más complicados que me tocó vivir, decirles que soy dichoso y agradecido con Dios por haberme dado a los mejores hermanos.

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**, por contribuir en mi formación profesional para el bienestar de la región y mi país.

Agradecimiento de corazón a los docentes de la **FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA** y en especial de la **ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**, quienes me inculcaron académicamente en mi formación profesional.

Un especial agradecimiento al Dr. Domingo Guido Castelo Hermoza por aceptarme para asesorar el presente trabajo de investigación bajo su dirección, puesto que gracias a sus sugerencias y orientaciones se ha desarrollado el presente trabajo.

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	vi
INTRODUCCION	1
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACION	2
1.1. Identificación del problema objeto de investigación	2
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.2.1. Problema general	3
1.2.2. Problemas específicos	3
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	4
2.1. Objetivos	4
2.1.1. Objetivo general	4
2.1.2. Objetivos específicos	4
2.2. Justificación.....	5
III. HIPÓTESIS	6
3.1. Hipótesis general.....	6
3.2. Hipótesis específicas	6
IV. MARCO TEÓRICO	7
4.1. Generalidades del cultivo de haba (<i>Vicia faba</i> L.)	7
4.1.1. Origen y distribución.....	7
4.1.2. Posición taxonómica.....	7
4.1.3. Descripción botánica	8
4.1.4. Requerimientos del cultivo	10
4.1.5. Valor nutricional.....	10
4.1.6. Cultivares	11
4.1.7. Importancia del haba.....	12
4.2. Variedad de haba estudiada.....	13
4.3. Descripción de los abonos inorgánicos	14
4.3.1. Urea	14
4.3.2. Fosfato diamónico y monoamónico	15
4.3.3. Cloruro de potasio	16
4.4. Descripción de los abonos orgánicos	17

4.4.1. Importancia de la materia orgánica	17
4.4.2. Características de la materia orgánica	18
4.4.3. Fuentes de materia orgánica.....	18
4.4.4. Los estiércoles	19
4.4.5. Microorganismos benéficos.....	21
4.5. Manejo del cultivo de haba.....	22
4.6. Plagas y enfermedades del haba	24
4.6.1. Enfermedades	24
4.6.2. Plagas	25
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACION	27
5.1. Tipo de investigación: Experimental – descriptivo.....	27
5.2. Ubicación espacial.....	27
5.2.1. Ubicación política	27
5.2.2. Ubicación geográfica.....	27
5.2.3. Ubicación hidrográfica	27
5.2.4. Ubicación ecológica	27
5.3. Ubicación temporal.....	27
5.4. Materiales y Métodos	28
5.4.1. Material genético	28
5.4.2. Abonos y fertilizantes	28
5.4.3. Materiales de campo	29
5.4.4. Materiales de gabinete	29
5.5. Metodología.....	29
5.5.1. Diseño experimental.....	29
5.5.2. Tratamientos	29
5.5.3. Análisis de suelo	30
5.6. Variables e indicadores	31
5.7. Características de la parcela experimental.....	32
5.8. Cálculo de abonamiento.....	33
5.8.1. Resultado de análisis de suelo de la parcela experimental	33
5.8.2. Interpretación de análisis de suelo	34
5.8.3. Cálculo de dosis de fertilización química y orgánica	35
5.8.4. Cantidad de abono orgánico y químico por tratamiento	36
5.9. Conducción del experimento	38

5.10. Evaluación de variables.....	41
5.10.1. Rendimiento	41
5.10.2. Comportamiento agronómico	42
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	45
6.1. Rendimiento	45
6.2. Comportamiento agronómico	50
VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	61
7.1. Conclusiones.....	61
7.2. Sugerencias	63
VIII. BIBLIOGRAFÍA	64
ANEXOS	67
ANEXO 01. RESULTADO DE ANÁLISIS DE SUELO	68
ANEXO 02. FOTOGRAFIAS DEL PROCESO DE INVESTIGACION.....	69
ANEXO 03. DATOS DE EVALUACION DE VARIABLES.....	75

RESUMEN

El trabajo de investigación intitulada “**Efecto de cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico en el rendimiento de haba (*Vicia faba*. L), variedad verde Anta, Izquchaca – Anta - Cusco**”. El presente trabajo de investigación se inició el 12 de octubre del 2021 con la siembra y culminó el 22 de febrero del 2022 con la cosecha en vaina verde. El estudio fue experimental de tipo descriptivo, debido a que las variables en estudio tienen una relación de causa y efecto. Tuvo como objetivo general: Evaluar el efecto de cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico en el rendimiento de vainas en verde y en las características agronómicas del haba variedad verde de Anta, sembrada en el distrito de Izquchaca, provincia de Anta, Cusco. Para la toma de datos se realizó muestreo de plantas al azar tomando 20 plantas por cada tratamiento. Para la tabulación de datos se utilizó, el análisis estadístico de un “Diseño de Bloques Completamente al Azar” (DBCA), con 6 tratamientos, un nivel de abonamiento químico 60-40-40, guano de isla y estiércoles descompuestos de vacuno, cuye, ovino y un testigo (sin abono), 4 repeticiones y un total 24 unidades experimentales.

Palabras clave: *Abonos orgánicos, Abonamiento químico, Haba (*Vicia faba*. L), Rendimiento , Variedad verde.*

INTRODUCCION

El haba (*Vicia faba*. L), es una hortaliza que posee muchos beneficios para la alimentación y en consecuencia para la salud. Se caracteriza por contener alto contenido de proteínas, fibra, vitaminas y minerales. Sin embargo, producir vainas verdes de calidad es una limitante para los agricultores debido a la carencia de información certera de la dosis adecuada a aplicar a nivel de fertilizantes.

El cultivo de haba en la provincia de Anta es una actividad agrícola importante para muchos agricultores. Los productores hortícolas dependen económicamente del haba y también les sirve de alimento. Sin embargo, el agricultor desconoce la concentración necesaria de nutrientes que requiere el cultivo. Es por ello que, la aplicación de fertilizantes de manera exorbitante se hace frecuente y en tal sentido, se ve comprometido la economía del agricultor y el medio ambiente. Por otro lado, la aplicación de abonos orgánicos complementado con un nivel de abonamiento químico es un método variado y completo, que permite nutrir las plantas y desarrollar vida de microorganismos benéficos los cuales mejoran las propiedades físicas y químicas del suelo.

Por otro lado, en cuanto al rendimiento y características agronómicas del cultivo, se observa que en la producción de haba lo que nos interesa son las vainas, pero en el rendimiento de haba se ve que las características agronómicas de la planta toman un rol muy importante en la mayoría de las cosechas, muchos agricultores no le toman mucho interés. Por esta razón es muy importante obtener resultados de rendimiento de la parte agronómica del cultivo, para de esta forma contribuir en una mejor cosecha.

La provincia de Anta, posee zonas agroclimáticas óptimas para que el cultivo de haba pueda desarrollarse. Por ello, es merecido realizar estudios de investigación que permita orientar y ejecutar las labores agrícolas de manera técnica a los agricultores. Por tal razón, la presente investigación tiene como objetivo principal “evaluar el efecto de cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico en el rendimiento de vainas en verde y en las características agronómicas del haba variedad verde de Anta, en el distrito de Izquchaca, provincia de Anta”.

El Autor.

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACION

1.1. Identificación del problema objeto de investigación

En la actualidad las tierras degradadas en el distrito de Izquchaca, disminuyen la producción del cultivo de haba, así mismo en los bosques naturales se observa que aumenta la superficie deforestada por actividades agropecuarias inadecuadas, además el continuo uso de productos químicos que eliminan la flora y fauna del suelo y del agua, obliga a los agricultores abandonar los terrenos de cultivo.

Por otro lado, el bajo rendimiento en la producción de haba en el distrito de Izquchaca, está relacionada con los recursos limitados que existen en la zona como son las semillas de baja calidad, variedades propensas a plagas y enfermedades, uso excesivo de fertilizantes químicos que poco a poco va en desmedro de la calidad perjudicando los suelos.

En cuanto a la producción de haba lo que se consume son las vainas, pero al observar en la producción de haba se ve que las características agronómicas de la planta son también muy importantes en la mayoría de las cosechas, muchos agricultores no le toman mucho interés. Por esta razón es muy importante obtener resultados de rendimiento de la parte agronómica del cultivo, para de esta forma contribuir en una mejor cosecha.

Por estas razones ya mencionadas, se plantea el presente trabajo de investigación para buscar nuevas alternativas de solución y propiciar la agricultura orgánica con el uso de cuatro abonos orgánicos (vacuno, cuye, ovino y guano de isla) y un nivel de abonamiento químico 60-40-40 producir haba en vaina verde, con la finalidad de revertir los problemas existentes en la zona y mejorar el ingreso económico y el nivel de vida del agricultor.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Problema general

¿Será posible conocer el efecto de cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico en el rendimiento de vainas en verde y en el comportamiento agronómico del haba variedad verde de Anta, en el distrito de Izquchaca, provincia de Anta, región Cusco?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cuál es el rendimiento de vainas en verde del haba variedad verde de Anta, con la aplicación de cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico, en el distrito de Izquchaca, provincia de Anta, región Cusco?
2. ¿Cuáles serán los efectos de la aplicación de cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico en las características agronómicas del cultivo de haba variedad verde de Anta, en el distrito de Izquchaca, provincia de Anta, región Cusco?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico en el rendimiento de vainas en verde y en las características agronómicas del haba variedad verde de Anta, en el distrito de Izquchaca- provincia de Anta- región Cusco.

2.1.2. Objetivos específicos

1. Evaluar el efecto de cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico en el rendimiento de vainas en verde del haba variedad verde de Anta, en el distrito de Izquchaca- provincia de Anta- región Cusco.
2. Evaluar el efecto de cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico en las características agronómicas del cultivo de haba variedad verde de Anta, en el distrito de Izquchaca- provincia de Anta- región Cusco.

2.2. Justificación

El cultivo de haba especialmente en el distrito de Izquchaca (Anta), se siembra en casi toda la jurisdicción de la zona, especialmente para producir grano seco, existiendo también algunos agricultores que cultivan las habas para vender en vaina verde, tanto para el autoconsumo como también para comercializarlos en los mercados. El presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de dar uso a los abonos orgánicos (vacuno, cuye, ovino y guano de isla) y determinar sus rendimientos de vainas en verde, comparándolo con el uso de un nivel de abonamiento químico 60-40-40 de NPK. Por estas razones es necesario contar con un programa de fertilización variado y completo, siendo la alternativa el uso de abonos orgánicos que protejan y desarrollen la vida de los microorganismos y mejoren la estructura del suelo. Por lo que, con la incorporación de abonos orgánicos al suelo aumenta la capacidad retentiva de la humedad y nutrientes para los cultivos, mejorando de esta manera las condiciones físicas, químicas y biológicas, favoreciendo el crecimiento y rendimiento del haba.

La propuesta del uso de abonos orgánicos es una respuesta a la necesidad de obtener alimentos sanos, que nutran a la gente, que sean económicamente rentables y sin la presencia de residuos químicos, que no se contamine el agua, el aire y suelo, y por el contrario permita producir más y mejores cosechas. Por lo que también, es importante considerar y evaluar el efecto de los abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico en lo que respecta a las características agronómicas relacionado a la altura de planta, número de macollos por tallo, largo de vaina, ancho de vaina, número de vainas por planta y número de granos por vaina y establecer algunas diferencias.

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

La aplicación de cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico, generan efecto en el rendimiento de vainas en verde y en las características agronómicas del haba variedad verde de Anta, en distrito de Izquchaca, provincia de Anta, región Cusco.

3.2. Hipótesis específicas

1. Existen variaciones en el rendimiento de vainas en verde del haba variedad verde de Anta, por la aplicación de cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico, en distrito de Izquchaca, provincia de Anta, región Cusco.
2. Existe una gran variabilidad en los comportamientos agronómicos obtenidos en la producción del haba variedad verde de Anta, por efecto de la aplicación de cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico, en distrito de Izquchaca, provincia de Anta, región Cusco.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Generalidades del cultivo de haba (*Vicia faba* L.)

4.1.1. Origen y distribución

Cerrate, A. (1982), menciona que, esta leguminosa es originaria del continente asiático, cuenca del mediterráneo a norte de África (Egipto). Es una leguminosa más antigua, encontrándose vestigios de haber servido como alimento al hombre neolítico en la cuenca Mediterránea. El haba fue introducida al nuevo continente en época de la colonia, llegó a América 1602 y cultivadas por primera vez en las Antillas.

Velásquez, V. y Alza, A. (1997), mencionan que, en la conquista los españoles introdujeron al Perú, cultivándose en sus primeros años en la costa, donde no prosperó, adaptándose mejor en la sierra peruana.

Niño, V. (2005), indica que, el haba es un cultivo de gran importancia económica tanto en verde (vaina) como en grano seco, ocupa el cuarto lugar a nivel mundial entre las leguminosas de grano, es muy apreciada por sus cualidades alimentarias y nutritivas; tiene 25% de proteínas, 25% de grasa y 3500 calorías por cada kilo, por lo tanto, cumple un rol fundamental en la dieta del hombre.

4.1.2. Posición taxonómica

Cronquist, A. (1988), indica que, la posición taxonómica filogenética del haba es de la siguiente manera:

Reino:	Vegetal
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Sub Clase:	Rosidae
Orden:	Fabales
Familia	Fabaceae
Tribu:	Vicieae
Género:	<i>Vicia</i>
Especie:	<i>Vicia faba</i> L.

4.1.3. Descripción botánica

❖ Raíz

Horque, R. (2004), menciona que, la raíz de la planta de haba es del tipo pivotante y que son muy desarrolladas, la raíz principal es vigorosa y lignificada. Sin embargo, las raíces secundarias son menos desarrolladas y en ellas se encuentran bacterias fijadoras de nitrógeno ya que en ellas se forman nódulos.

❖ Tallo

Crespo, W. (1996), indica que, el tallo es fuerte, anguloso y hueco, ramificado de hasta 1.5 m de altura, según realizada el ahijamiento de la planta varía el número de tallos. Puede presentar tonalidades variadas que van del verde al verde rojizo, y puede ser erguido, cuadrangular, hueco y sin pelos. Otras características del tallo son: Puede ramificarse en el cuello o en la base, y el número de ramas por planta puede oscilar entre cuatro y ocho, dependiendo del cultivar, la densidad de plantación, la calidad del suelo y los factores ambientales.

Gallegos, G. (2007), señala que, los tallos son herbáceos en sus primeros estados de desarrollo para luego ser fistulosos y erguidos, todo esto depende del manejo y las condiciones ecológicas. Para la cosecha son leñosos, usualmente se producen macollos en la parte basal del tallo, su número depende de la variedad, su promedio usualmente es de 4 a 6 macollos.

❖ Hojas

Zambrano, L. (2013), afirma que, las hojas tienen órganos compuestos que se unen al tallo por medio del peciolo en el nudo del tallo, el haz suele ser de color verde pero menos nervosa que el envés, en los peciolos son alargados y aplanados, las estipulas son apéndices que nacen en la base de la hoja, son semi sagitadas cuya función es el proteger la yema.

Delgado, L. (2017), indica que, las hojas son compuestas, paripinadas, con 2 a 4 pares de foliolos y sin zarcillos; tienen color verde, algo grisáceo.

❖ Inflorescencia

Mattos, G. (2000), menciona que, se originan en un pedúnculo corto pero desarrollado seguido del raquis y desde donde se forman las flores por medio de los pedicelos, este tallo vegetativo da origen a la inflorescencia y el pedúnculo junto con el pedicelo formando un racimo unilateral, agrupadas en

racimos axilares con número variable de flores, de color blanco, con manchas oscuras en las alas y rayas de color pardo en el estandarte.

❖ Flor

Suquilandia, M. (2008), menciona que, son zigomorfas con simetría bilateral, la corola es evolucionada es dialipétala con un pétalo superior llamado vexilo y dos laterales libres llamados alas y dos inferiores, el cáliz es de color.

❖ Fruto

Zambrano, L. (2013), dice que, es una vaina o legumbre gruesa, carnosa, alargada y algo comprimida, con las semillas dispuestas en una hilera ventral. La dehiscencia se produce en las suturas dorsal y ventral, separándose éste en dos valvas o mitades. Las vainas son de color verde al estado o tierno y a la madurez se tornan coriáceas y de color negro. La disposición de los frutos varía, desde erguidos, formando un ángulo muy agudo con el tallo, hasta colgantes. Las dimensiones son variables de acuerdo con las variedades, pudiendo alcanzar desde 5 hasta 30 cm. Puede contener de 2 a 6 semillas comprimidas o grandes de color y tamaño diferentes.

❖ Semilla

Crespo, W. (1996), señala que, las semillas tienen ovalada, de superficie lisa, opaca y brillante, de coloración muy variada, que va desde colores oscuros hasta los claros; el color también puede ser negro, rojo, verde, morado, pardo, grisáceo, blanco-cremoso o blanco; también pueden ser jaspeadas o de dos colores, como el caso de la variedad «Cusqueñita», que tiene semillas de color pardo y blanco cremoso. El tamaño de la semilla varía desde pequeñas, con un largo de aproximadamente 1.6 cm en la subespecie menor, hasta semillas grandes, con un largo aproximado de 3.5 cm en la subespecie mejor, exteriormente, el tegumento presenta varias partes o apéndices que sirven para reconocer las especies; entre ellas está el hilio o cicatriz, dejada en la semilla por la separación del funículo; éste es opaco, ovalado o lineal y generalmente de color negro. El tegumento es impermeable (duro). La energía germinativa en esta especie disminuye notablemente después de 5 ó 6 años.

4.1.4. Requerimientos del cultivo

Minagri, (2016), refiere que, el cultivo de haba se adapta bien a climas frescos, necesitando una temperatura base el crecimiento de 5°C. Para el período de floración, temperaturas promedio de 10°C a 12°C y de 16 °C, para la fase de llenado de vainas, pueden considerarse como ideales. Las plantas de haba soportan bien temperaturas de hasta -4 a -5 °C, durante su etapa de desarrollo vegetativo. Heladas en floración, provocan un alto porcentaje de aborto floral y de vainas en desarrollo.

Suquilanda, M. (2008), refiere que, es poco exigente en cuanto a calidad de suelos, pudiendo desarrollarse casi en todos los tipos de suelo, con un pH de 6 a 7.5. En los suelos negros de textura arcillosa limosa o limosa prospera bien, pues este tipo de suelos tienen una buena capacidad de retención de la humedad; también produce en suelos franco-arenosos; sin embargo, el haba prefiere suelos arcillo-limoso-calizos, provistos de materia orgánica.

Mattos, G. (2000), afirma que, los mejores rendimientos se obtienen en alturas comprendidas entre los 2000 y 3000 msnm; a veces toleran alturas de hasta 3600 m o bajan hasta 1800 m, pero a estas alturas las flores se caen y los rendimientos disminuyen. Los suelos orgánicos negros-andinos y de buen drenaje, son mejores que los arcillosos y arenosos en este cultivo. Las habas soportan temperaturas bajas y tienen alguna resistencia a heladas y sequías. Mucha humedad en el suelo o en el ambiente es perjudicial ya que facilitan el ataque de hongos a las hojas y raíces.

4.1.5. Valor nutricional

Baca, L. (1980), reporta los siguientes resultados sobre la composición bromatológica de las habas, en comparación con otras leguminosas comestibles:

Cuadro 1. Valor nutritivo

Leguminosa	Proteínas %	Grasa %	Ceniza %	Humedad %
<i>Vicia faba</i> L (haba)	27.7	1.0	3.2	11.5
<i>Phaseolus vulgaris</i> (frijol)	20.3	0.9	3.6	9.9
<i>Phaseolus rinensis</i> (judía de vaina)	19.6	0.9	3.7	9.8

Del cuadro 1. El mayor contenido proteico corresponde a las habas de 27.7 %; el porcentaje de grasa es generalmente mayor el 1%, lo cual es menor al contenido de algunas oleaginosas de este grupo de plantas como la soja.

Balbachas, A. (1998), menciona que, las habas constituyen un excelente alimento muy apropiado para personas que realizan intensos trabajos físicos y que son de buen estómago. De todas las leguminosas, el haba son las más ricas en albúmina, se recomienda su consumo en estado fresco, pues cuando son secas pueden ser peligrosas por su elevada concentración de este compuesto. Además, indica el uso medicinal, usando sus flores por sus virtudes diuréticas, el conocimiento de las habas es eficaz para combatir la formación de cálculos biliares u urinarios, la infusión de habas tostadas es magnífico contra la gripe y el asma, la harina de habas sirve para calmar los dolores en los hinchazones y bueno para quemaduras de todo tipo.

4.1.6. Cultivares

Variedades

Cerrate, A. (1982), señala que, entre las variedades más utilizadas en todo el Perú se tienen:

Sierra norte

1. Grande rayada
2. Mediano plumizo

Sierra central

1. Pacae blanco Mantaro
2. Pacae rojo Mantaro

Existiendo otras variedades como la Mahon Negra, Mahon Blanca, Tencro, Agua Dulce, Sincos, con características de ser precoces y son cultivadas en la costa, en pequeñas áreas. Las mismas no se adaptan a la sierra, demostrando susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades.

Sierra sur

1. Verde Anta
2. Blanco Anta
3. Chacha de Anta
4. Quelcao de Anta
5. Raymi
6. Cusqueñita

4.1.7. Importancia del haba

Minagri, (2016), refiere que, en América Latina se cultivan 15 especies de leguminosas y en el Perú 13, de las cuales 10 ocupan áreas de siembra significativas. De este grupo el *Phaseolus vulgaris*, *P. Lunatus*, *P. polyantus*, *P. actifolius* y *P. coccineus*, son especies de origen americano; las demás como en el caso de las habas (*Vicia faba* L.), proceden de otros continentes, la mayoría introducidas por los españoles.

Horque, R. (2004), refiere que, actualmente el haba cultivada tiene bajo rendimiento, lo que no justifica grandes inversiones por parte del agricultor. El rendimiento promedio de la cosecha en vaina verde es de 12,5 t/ha y experimentalmente se llega hasta 20 t/ha.

Cuadro 2. Tabla de leguminosas cultivadas en el Perú

Nº	CULTIVO	ESPECIE	ZONA DE PRODUCCION
1	Frejol	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Costa, sierra y selva
2	Haba	<i>Vicia faba</i> L.	Región central Junín y Huancavelica
3	Arveja	<i>Pisum sativum</i> L.	Cajamarca, Junín y Huancavelica
4	Pallar	<i>Phaseolus lunatus</i> L.	Ica, lima, costa norte
5	Tarwi	<i>Lupinus mutabilis</i>	La Libertad, Cusco, Apurímac
6	Lenteja	<i>Lens culinaris</i> Medick	Sierra norte
7	Garbanzo	<i>Cicer arietinum</i> L.	Ica y Lambayeque
8	Frijol de palo	<i>Cajanus cajan</i> L.(Millsp)	Costa norte – Lambayeque
9	Caupi	<i>Vigna unguiculata</i> L. (Walp)	La Libertad, Lambayeque y Piura
10	Zarandaja	<i>Lablab purpureus</i> (L.) Sweet	Costa norte Piura, La Libertad
11	Adzuki	<i>Vigna angularis</i> L.	San Martín, Ucayali, Chiclayo y Huaral
12	Canavalia	<i>Canavalia ensiformis</i> (Jacq) DC	Anchas y Lima

Fuente: MINAGRI. (2016)

Delgado, L. (2017), indica que, el cultivo del haba es de gran importancia económica tanto en verde (vainas) como en grano seco; ocupa el cuarto lugar a nivel mundial entre las leguminosas de grano, ya que es muy apreciada por sus cualidades alimentarias y nutritivas; tiene 25 % de proteínas, 25 % de grasas y 3500 calorías por cada kilo, lo que la hace cumplir un rol fundamental en la dieta del hombre.

Cuadro 3. Composición química de las habas verdes: (Schmidt – Hebbel, 1992; tomado de Valderrama, 2008)

Valor nutricional de haba en 100 g de producto comestible			
Agua (%)	77.1	Fosforo (mg)	217.0
Proteínas (g)	9.0	Hierro (mg)	1.7
Grasas (g)	0.70	Carotenos (mg)	0.15
Carbohidratos (g)	11.7	Vitamina B1 (mg)	0.33
Fibra cruda (g)	0.30	Vitamina B2 (mg)	0.18
Cenizas (g)	1.20	Vitamina C (mg)	12.0

Cuadro 4. Producción de haba (*Vicia faba* L.) fresco en toneladas en la región del cusco

Año	Rendimiento de vaina en verde/Ton	Rendimiento de grano en verde/Ton
2005	4.5 a 5.5	0.2 a 0.3
2006	5.4 a 5.7	0.8 a 1
2007	6.3 a 7.2	0.7 a 2
2008	4.2 a 5.4	1 a 1.6
2009	6.2 a 7.7	1.3 a 1.8
2010	5 a 6	1.3 a 1.8
2011	3 a 4	1.9 a 2
2012	6 a 7	1 a 1.5
2013	6.3 a 7.3	1.4 a 1.8
2014	5 a 6	0.8 a 1.3
2015	4.5 a 5.2	1.3 a 1.6
2016	5.8 a 7.2	1.4 a 1.8
2017	4.3 a 5.1	0.6 a 0.9

Fuente: MINAGRI. (2020)

4.2. Variedad de haba estudiada

Variedad verde de Anta

INIA, (2004), refiere que, la variedad verde anta es propia de la sierra sur del país, se caracteriza por la semilla con tegumento color verde, hilio de color negro, de tamaño grande, con un tallo robusto con una altura que varía desde 1 m hasta los 1.5 m presentando 6 macollos, las hojas son ovales con 5 a 6 foliolos y ligeras ondulaciones en las hojas. Las flores son blancas generalmente y los frutos son de color verde con 1 a 4 vainas por nudo con una

longitud en cm de 9.5 hasta 15.5 cm y un ancho de 1.6 a 2.8 cm. Se ha estimado un rendimiento promedio de 2 000 kg por hectárea en grano seco.

4.3. Descripción de los abonos inorgánicos

Domínguez, V. (1989), indica que, se conocen aquellos productos obtenidos mediante procesos químicos desarrollados a escala industrial, que tienen igualmente unas cantidades mínimas de algunos de los elementos principales.

Cooke, W. (1994), manifiesta, que los fertilizantes inorgánicos están compuestos por elementos minerales mayores, macro elementos menores o macro elementos.

Vitorino, B. (2010), manifiesta que, son sustancias que se añaden al suelo, para suministrar aquellos nutrientes que se requieren para el desarrollo de la planta. Los fertilizantes o abonos tienen sin lugar a duda, un inmenso valor social económico con la formación y evolución de la civilización, dado que ellos constituyan un factor decisivo y rápido en la obtención de abundantes cosechas rentables económicamente en sistemas de agricultura moderna manteniendo la sustentabilidad del sistema de producción.

4.3.1. Urea

Vitorino, B. (2010), manifiesta que, es una masa finamente granulada (2-3 mm), con una densidad muy débil. Contiene 46% de N granulado y cristalizado respectivamente. Es totalmente soluble en el agua y en los suelos biológicamente activos, se transforma en amonio y nitrato. Aunque no es un fertilizante amoniaco en la forma en que se encuentra en el mercado hidroliza al carbonato amónico muy rápidamente cuando se añade al suelo. La urea es un compuesto que se encuentra en la naturaleza, pero también puede ser manufacturado reaccionando CO_2 y NH_3 (amoniaco) a alta temperatura y presión, el CO_2 se obtiene de los hornos de fabricación de gases y el amoniaco se obtiene por combinación del N_2 (nitrógeno diatómico o molecular) del aire con el hidrogeno.

Acción de la urea

- ✓ Siendo un abono muy soluble se corre el riesgo de pérdidas en suelos
- ✓ ligeros y pobres en materia orgánica
- ✓ Se transforma en CO_2 y NH_3 en pocos días si la temperatura es suficiente alta.

- ✓ Eleva el pH del suelo temporalmente.
- ✓ A iguales dosis el efecto de la urea como elemento nutritivo es inferior al del nitrato de amonio. Este efecto está influenciado por el tipo de suelo, método y época de aplicación.
- ✓ La urea debe enterrarse, ya que se producen pérdidas de N más que en los abonos amoniacales y nitritos.
- ✓ En suelos ácidos actúa mejor que el sulfato amónico (acidificante), ya que se basifica y nitrifica más rápidamente. Está indicado para los cultivos sumergidos (arrozales), ya que la descomposición en CO_2 y NH_3 es un simple hidrolisis y no necesita microorganismos. El arroz, sin embargo, prefiere el NH_3 , al nitrato. La velocidad de formación depende de la temperatura; a 17 °C desaparece toda la urea durante los 6 primeros días.
- ✓ No es abono de cobertera ya que se descompone en CO_2 y NH_3 , con volatilización del NH_3 , incluso en suelos no calcáreos. Aplicando en cobertera, poco después de la siembra, destruye hasta el 30% de las plántulas debido a la producción de biuret compuesto tóxico.

4.3.2. Fosfato diamónico y monoamónico

Vitorino, B. (2010), refiere que, es un abono compuesto, complejo, binario (nitrofosfatado). Se obtiene por la acción del ácido fosfórico sobre el amoníaco. En el mercado existen de diferentes contenidos en P_2O_5 , así se tienen actualmente como fuente principal de P en el Perú 18-46-0 (fosfato diamónico), el cual es fabricado del H_3PO_4 obtenido por la vía húmeda.

Propiedades y empleo

- ✓ Es soluble en agua es de reacción ácida.
- ✓ En el comercio se presenta en forma granulada, color gris cenizo.
- ✓ Se utiliza como abono nitrogenado y fosfatado.
- ✓ Es más soluble y ligeramente más asimilable en los suelos neutros y alcalinos.
- ✓ No debe mezclarse con NH_4NO_3 y la urea, si no en el momento de utilizarlos.
- ✓ Se utiliza en cualquier cultivo o plantación arbórea.
- ✓ En forma líquida se puede utilizar para el abonado de los cultivos florales y frutales (en inyección)

- ✓ Se utiliza en la fabricación de abonos complejos: 6-12-4, 10-20-20 ó 14-14-14, 12-12-12, etc. (en los EE. UU).

4.3.3. Cloruro de potasio

Pérez, D. (1991), señala que, la influencia favorable del potasio en la utilización de los suelos cargados de carbono y sodio es conocida. En la práctica de potasa es sinónimo de equilibrio porque permite una mejor utilización de las radiaciones solares, acelera el crecimiento de las raíces, favorece la formación de hidratos de carbono, almidón, fécula, sacarosa, así como los prótidos y lípidos.

Vitorino, B. (2010), refiere que, es un haluro(sal) metálico compuesto de potasio y cloro se presenta naturalmente como el mineral silvinita y de ella se obtiene el cloruro de potasio, también puede obtenerse del agua salada y puede producirse por cristalización, por flotación o por separación electrostática de minerales apropiados.

Gerrero, J. (1993), menciona que, el potasio se encuentra en las cenizas de las maderas y en sulfato de potasio, contrarresta el efecto del nitrógeno cuando los vegetales muestran un desarrollo foliar excesivo. Proporcionando brotes más robustos y plantas más fértiles. Además, el potasio tiene una riqueza de 40 a 60% de K₂O. Se obtiene por cristalización sucesiva de la silvinita en función de la temperatura, por levitación y flotación.

Propiedades

- ✓ Solubilidad y asimilabilidad (solubles directamente asimilables)
- ✓ Riesgo de lavado
- ✓ El cloro de los abonos potásicos
- ✓ Poder de cambio
- ✓ Las sales potásicas son fisiológicamente ácidas.
- ✓ Higroscopicidad de las sales potásicas. (propiedad de absorber la humedad atmosférica).

Por regla general la aplicación de cloruro de potasio debe ser en la siembra ya que el cloro tiene tiempo de desaparecer, los potasios no son bono de cobertera, es necesario enterrarlos para su fácil difusión en el suelo y para el desarrollo radicular a una profundidad que resista las épocas de sequias, heladas y contra el ataque de enfermedades como las royas.

4.4. Descripción de los abonos orgánicos

4.4.1. Importancia de la materia orgánica

Meléndez, G. y Soto, G. (2003), afirman que, el uso y aplicación de materia orgánica en agricultura es milenaria, sin embargo paulatinamente fue experimentando un decrecimiento considerable, probablemente a causa de la introducción de los fertilizantes químicos que producían mayores cosechas a menor costo; sin embargo, durante los últimos años se ha observado un creciente interés sobre la materia orgánica, habiendo experimentado su mercado un gran auge ligado al tema de los residuos orgánicos que encuentran así, una aplicación y el desarrollo de nuevas tecnologías.

Labrador, J. (2001), menciona que, el mantenimiento de la materia orgánica del suelo es un proceso clave relacionado con la sostenibilidad y productividad de los sistemas agrícolas, especialmente para los que están en suelos frágiles y manejados por agricultores de pocos recursos.

Meléndez, G. y Soto, G. (2003), mencionan que, el efecto benéfico de la materia orgánica del suelo (MOS) sobre la fertilidad de los suelos especialmente sobre aquellos altamente meteorizados es de una importancia dramática con relación a sus contenidos, pues está demostrado que incrementos mínimos benefician simultáneamente las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Aunque la interacción de estas tres propiedades dificulta la cuantificación del efecto benéfico de la MOS, para complicar aún más la situación es muy factible que los distintos componentes de la MOS estén afectando simultáneamente y en forma distinta la dinámica, las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Aunque no se conoce a ciencia cierta la naturaleza de los procesos implicados ni las fracciones de MOS que afectan las propiedades del suelo, es claro que ésta presenta efectos benéficos como los siguientes:

- ✓ Es fuente importante de micro y macro nutrientes especialmente N, P, y S, siendo particularmente importante el P orgánico en los suelos ácidos.
- ✓ Ayuda a la estabilización de la acidez del suelo.
- ✓ Actúa como agente quelatante del aluminio.
- ✓ Actúa como quelatante de micronutrientes previniendo su lixiviación y evita la toxicidad de los mismos.

- ✓ Regula los fenómenos de adsorción especialmente la inactivación de plaguicidas.
- ✓ Mejora la capacidad de intercambio del suelo.
- ✓ Mejora la cohesión y estabilidad de los agregados del suelo.
- ✓ Disminuye la densidad aparente.
- ✓ Aumenta la capacidad del suelo para retener agua.
- ✓ Es fuente energética de los microorganismos especialmente por sus compuestos de carbono.
- ✓ Estimula el desarrollo radicular y la actividad de los macro y microorganismos del suelo.

4.4.2. Características de la materia orgánica

Sagarpa, D. (2011), indica que, los abonos orgánicos son muy variables en sus características físicas y composición química principalmente en el contenido de nutrimentos; la aplicación constante de ellos, con el tiempo, mejora las características físicas, químicas, biológicas y sanitarias del suelo.

Meléndez, G. (2003), manifiesta que, una fracción pequeña de MO está constituida por carbohidratos, aminoácidos, ácidos alifáticos, proteínas, grasas, etc., y en su mayor parte están formadas por las llamadas sustancias húmicas, que son una serie de compuestos de alto peso molecular. Estas sustancias húmicas han sido divididas grupos de acuerdo a su solubilidad en soluciones ácidas y básicas concentradas: ácidos húmicos, ácidos fúlvicos, huminas. Los ácidos húmicos son moléculas más grandes y complejas que los ácidosfúlvicos, además presentan contenidos más altos de N, pero menor de grupos funcionales; asimismo, del 75 – 90 % de los restos orgánicos están constituidos por agua; las fuentes de estos restos orgánicos son diversas y existen notables diferencias entre ellas, lo que hace que el patrón de descomposición sea distinto para cada fuente.

4.4.3. Fuentes de materia orgánica

Sagarpa, D. (2011), menciona que, el uso de los abonos orgánicos como fuentes de materia orgánica para mantener y mejorar la disponibilidad de nutrimentos en el suelo y obtener mayores rendimientos en el cultivo de las cosechas, se conoce desde la antigüedad; entre los abonos orgánicos se incluyen los estiércoles, compostas, vermicompostas, abonos verdes, residuos

de las cosechas, residuos orgánicos industriales, aguas negras y sedimentos orgánicos.

Gomero, L. y Velásquez, H. (1999), mencionan que, las fuentes de materia orgánica, son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas; estos pueden consistir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha; cultivos para abonos en verde (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno); restos orgánicos de la explotación agropecuaria (estiércol, purín); restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos, (basuras de vivienda, excretas); compost preparado con las mezclas de los compuestos antes mencionados; esta clase de abonos no sólo aporta al suelo materiales nutritivos, sino que además influye favorablemente en la estructura del suelo; asimismo, aportan nutrientes y modifican la población de microorganismos en general, de esta manera se asegura la formación de agregados que permiten una mayor retentividad de agua, intercambio de gases y nutrientes, a nivel de las raíces de las plantas.

Niño, V. (2005), menciona que, en la costa peruana las fuentes de materia orgánica que se usan mayormente son: Estiércoles de diversos animales en especial estiércol de vacuno, gallinaza, compost, guano de islas y humus de lombriz; en la selva, el uso de abonos verdes, en base a leguminosas, constituye la principal fuente de materia orgánica.

4.4.4. Los estiércoles

Gomero, L. y Velásquez, H. (1999), afirman que, los estiércoles son los excrementos de los animales, que resultan como desechos del proceso de digestión de los alimentos que estos consumen; los agricultores crían generalmente diferentes clases de animales (ovejas, cuyes, gallinas, asnos, toros, vacas, chanchos, etc.) que les proveen de este recurso útil para mejorar la fertilidad del suelo.

Ortega, F. (1982) y Gros, A. (1992), señalan que, las principales ventajas que se logran con la incorporación del estiércol es el aporte de nutrientes, incremento de la retención de humedad y mejora de la actividad biológica con lo cual se incrementa la productividad del suelo. En correspondencia con el beneficio que producen sobre la fracción orgánica, se ha demostrado que el

estercolado es capaz de actuar positivamente sobre la condición física de las tierras. Así, se han logrado importantes disminuciones de la densidad aparente, aumentos de la porosidad total, de la macro porosidad y de la estabilidad estructural y mejoras en la capacidad de almacenaje de agua del suelo, mediante la incorporación al suelo de variados tipos de estiércoles.

Clades, R. (1998), afirma que, la condición biológica es otro aspecto afectado por la práctica del abonado orgánico, el estiércol ejerce un efecto favorable en tal condición por el gran y variado número de bacterias que posee; estas producen transformaciones químicas no sólo en el estiércol mismo sino, además, en el suelo, haciendo que muchos elementos no aprovechables por las plantas puedan ser asimilados por ellas; además, el estercolado puede aumentar la población y la actividad de algunos componentes de la fauna edáfica, como por ejemplo las lombrices.

Labrador, J. (2001), menciona que, sólo una pequeña parte de los alimentos que consumen los animales, es asimilada y aprovechada por su organismo; el resto (80%) contiene elementos nutritivos que son eliminados después de la digestión junto con el estiércol; por esta razón el estiércol tiene capacidad para enriquecer los suelos.

Yauri, B. (2006), refiere que, existen grandes diferencias en la composición química de los estiércoles, esta varía con la especie, la alimentación y el manejo y por lo tanto, sus efectos en el suelo también son variables; sin embargo, se considera como composición química promedio de los estiércoles 0.5 % de nitrógeno, 0.25 % de fósforo y 0.5 % de potasio, es decir, los estiércoles son generalmente pobres en fósforo, en relación al nitrógeno y al potasio.

Cuadro 5. Comparación del contenido de distintos tipos de estiércol (Sarmiento, 1998).

Especie	N (%)	P₂O₅ (%)	K₂O (%)	CE (mS/cm)	pH	C/N
Vaca	1,95	3,43	3,33	19,0	7,8	34,9
Cuye	12,8	1,26	2,91	11,0	8,5	17,2
Ovino	4,0	6,98	0,52	5,4	7,1	9,8
Guano de isla	2,0	4,08	2,02	9,2	7,1	10,9

4.4.5. Microorganismos benéficos

Cárdenas, M. (2011), indica que, en el suelo existe una notable población microbiana, dentro de la que se encuentran los microorganismos beneficiosos, caracterizados por realizar funciones como la fijación del nitrógeno atmosférico, facilitar la descomposición de la materia orgánica del suelo, la solubilización del fósforo insoluble presente en el suelo, la antibiosis y la estimulación del crecimiento y desarrollo vegetal, entre otras, todas ellas de suma importancia para el normal establecimiento y aumento de la productividad de especies cultivables de importancia económica.

Pacheco, F. (2008), menciona que, estos microorganismos, fundamentalmente bacterias, hongos filamentosos, actinomicetos y hongos micorrizógenos arbusculares se encuentran normalmente distribuidos en el suelo, pero en poblaciones insuficientes (entre 10^3 - 10^4 células por gramo de suelo) como para provocar el efecto beneficioso deseado sobre las plantas; de aquí, la importancia de aumentar el número poblacional de estos (entre 10^6 - 10^8 células /gramo de suelo) en función de potenciar su efecto, dando lugar como actividad resultante a la elaboración de biofertilizantes y bioestimuladores del crecimiento y desarrollo vegetal.

Gonzales, A. (2011), menciona que, al respecto, la bacteria *Azospirillum* tiene capacidad para fijar nitrógeno gaseoso a las raíces, que conlleva a mayor superficie de absorción de nutrientes y por consecuencia mejor crecimiento de las plantas. Se han realizado diversos experimentos para evaluar sus efectos en distintos cultivos, suelos y condiciones climáticas, y los resultados son alentadores, con éxitos de 60 a 70 por ciento de los casos y con rendimientos en los cultivos de cinco a 30 puntos porcentuales mayores.

Quenaya, G. (2012), afirma que, el uso de bacterias fijadoras de nitrógeno como el de *Azotobacter* se presenta como alternativa al uso de fertilizantes convencionales, con las ventajas de que estos biofertilizantes estimulan el desarrollo de las plantas, consumen poca energía, no contaminan el medio ambiente, incrementan la fertilidad del suelo y proporcionan protección frente a microorganismos fitopatógenos; en este sentido, los bioestimuladores o inoculantes microbianos son un componente vital de los sistemas sustentables, ya que constituyen un medio económicamente atractivo y ecológicamente

aceptable de reducir los insumos externos y de mejorar la cantidad y calidad de los recursos internos.

Pacheco, F. (2008), indica que, en el caso específico de los lacto fermentos se debe destacar su importante aporte en bacterias ácido lácticas, microorganismos que confieren propiedades especiales a los abonos; estos microorganismos juegan importantes funciones dentro del agro ecosistema; la solubilidad del fósforo entre otros nutrientes en el suelo es uno de los aspectos que se deben destacar. Además, la presencia de ácido láctico contribuye en suprimir diversos microorganismos patógenos como por ejemplo el *Fusarium* sp.

4.5. Manejo del cultivo de haba

1. Preparación de terreno

Yauri, B. (2006), indica que, el haba es rustica, por la cual la planta no exige mucho esmero para preparar el suelo; a veces se la siembra en suelos sin rastrillar y hasta en suelos que han sido cultivados, bastando una sola arada y una rastrillada, y la apertura de surcos a la distancia de 80 centímetros a un metro entre surcos.

2. Siembra

Campos, I. (2001), menciona que, deben colocarse las semillas al fondo del surco, dejando 2 a 3 granos por golpe y a una distancia de 50 cm entre plantas; a continuación, se tapa con tierra, labor desempeñada por el mismo operario que siembra; es mejor poner una capa de tierra no mayor a 2-3 veces el diámetro de la semilla, esto es 1 a 2 centímetros de tierra.

Aguilar, C. (2000), refiere que, la siembra debe realizarse a una estimación de 111 000 a 125 000 plantas por hectárea. Esta densidad puede ser alcanzada con:

- Distancia entre surcos: 0.80 m
- Distancia entre golpes: 0.30 m
- N° de semillas por golpe: 3 semillas
- Profundidad de siembra: 5 cm

3. Abonamiento

Gros, A. (1992), menciona que, el haba no es un cultivo muy exigente en nutrientes. Para obtener mejores resultados es necesario muestrear el suelo y abonar de acuerdo a los resultados del análisis químico. En general, se

recomienda una formulación 20-60-60 de N, P₂O₅ y K₂O por hectárea. La aplicación de los fertilizantes se debe realizar en la siembra; colocando la cantidad requerida (mezcla) a 5 cm de distancia de la semilla entre golpes.

4. Aporque

Yauri, B. (2006), indica que, se ejecuta con el objetivo de favorecer el desarrollo del sistema radicular adventicio, mejorar el anclaje y evitar el volcado de plantas, controlar las malezas y favorecer la aireación del suelo. En la sierra se utilizan arados con yunta de bueyes, esto requiere un arreglo posterior de los surcos, eliminando malezas que quedan entre las plantas.

5. Control de maleza

Horque, R. (2004), menciona que, en sus primeras edades, las habas son muy sensibles a la competencia con malezas, por lo que el campo debe estar limpio de estas y, como es sabido, de esta forma también se provee el mejor aprovechamiento de los fertilizantes. Su control se puede ejecutar:

- A mano, usando azadones o, segadoras.
- Con herbicidas.

Yunguyo, C. (2011), señala que, es la eliminación de malezas o malas hierbas en el medio del cultivo, esta práctica se debe realizar por lo menos dos veces durante el ciclo agrícola. Se le llama maleza a toda planta no sembrada en la parcela de haba.

6. Cosecha en grano verde

Campos, I. (2001), menciona que, la cosecha se efectúa cuando las vainas tienen el tamaño adecuado para su comercialización y antes de que los granos se endurezcan. Se procede a la cosecha como legumbre verde a los 150 a 160 días de la siembra en las variedades precoces, como la 'Cusqueñita', 'Raymi' y a 30 a 45 días después de la plena floración; 165 a 170 días en las variedades semiprecoces, Blanco Anta, Verde Anta, 180 días en las tardías y 200 en las muy tardías como la Quelcao. Añade también que la recolección en verde debe ser cuidadosa, teniendo en consideración que si se recoge vainas antes de que alcancen el rendimiento económico que se espera, debido a que con los granos pequeños se obtienen rendimientos bajos. Por otro lado, si se espera demasiado tiempo, las vainas y granos se endurecen perdiendo el sabor característico y el producto es de baja calidad.

7. Almacenamiento

Niño, V. (2005), menciona que, el producto cosechado no debe almacenarse por mucho tiempo, porque las vainas se ennegrecen con facilidad y son muy susceptibles a la pudrición. La cosecha debe realizarse durante los días secos con bastante sol, cosechando vainas sin rocío, lo que evitará pudriciones en el almacén y reducirá la cantidad de vainas malogradas por acción mecánica durante el transporte al mercado.

8. Comercialización

Gros, A. (1992), indica que, el sistema de comercialización del cultivo de habas en el Perú es similar al de las demás menestras, teniendo los mismos canales, entre los que se encuentran:

- ENCI, Empresa Nacional de Comercialización de Insumos; comercializaba aproximadamente el 10 por ciento hasta 1987.
- A través de intermediarios se comercializa el 80 por ciento.
- Autoconsumo y comercialización directa en zona rural: 8 por ciento.
- Por la industria, aproximadamente 1 por ciento.

El proceso de comercialización del haba está desorganizado, y su deficiencia hace que el agricultor no incremente sus áreas de cultivo. Con la poca cantidad de producto que ingresa al mercado se desarrolla el mercado clandestino. El mayor porcentaje de menestras se comercializa al margen de una acción estatal, por lo que es conveniente adoptar decisiones para una mejor orientación de los dispositivos que rigen el comercio del haba.

4.6. Plagas y enfermedades del haba

4.6.1. Enfermedades

- **Mancha de chocolate (*Botrytis fabae*)**

Gamarra, M. (1996) , afirma que, se presenta en condiciones donde existe alta precipitación, provoca manchas de color café chocolate en los tallos, hojas, flores y vainas, agravándose (lesiones necróticas). Se puede realizar un control cultural: Usar semilla certificada, desinfectar la semilla, variedades resistentes, practicar la rotación de cultivos, utilizar una densidad de siembra adecuada, recoger y eliminar el material contaminado del lote.

- **Mancha concéntrica (*Alternaria alternata*)**

Fornés, J. (1983), menciona que, la planta presenta manchas con forma circular alternadamente, extendiéndose hacia los bordes de la hoja; provoca la muerte descendente de la planta, iniciando la caída de las hojas y la defoliación desde la parte alta de la planta hacia abajo. Se desarrolla en altas precipitaciones. Se puede realizar un control cultural: Usar semilla de calidad, variedades resistentes, desinfectar la semilla, no sembrar en suelos arcillosos, practicar la rotación de cultivos, eliminar material infestado del campo ya sean plantas infectadas o fuentes de inoculación de enfermedades.

- **Roya (*Uromyces sp*)**

Gamarra, M. (1996), afirma que, esta enfermedad se desarrolla en épocas con casi ninguna precipitación, atacando las hojas y los tallos de las plantas. El principal síntoma es la despigmentación de las hojas en la parte superior, las hojas llegan a secarse y se caen. Se debe realizar un control cultural: Usar variedades resistentes, y semilla de calidad.

- **Virus del haba**

Roncal, S. (1993), señala que, cuando los virus infectan las plantas de haba ya no se pueden realizar controles químicos, estas plantas ya no pueden llegar a formar vainas ni granos. Se transmiten por los áfidos. Se puede realizar un control integral: Usar semilla certificada, quemar plantas atípicas, control de insectos transmisores.

4.6.2. Plagas

Bocanegra, S. y Echandia, E. (1969), afirman que, las siguientes plagas que atacan al cultivo de haba en todos sus estados de desarrollo son:

- **Pulgones negros (*Aphis fabae*)**

Son pulgones negros y verdes. El daño directo que ocasiona es succionando la savia de las hojas tiernas. El daño indirecto es debido a la transmisión de virus. Se debe realizar controles como: Eliminar las malezas y plantas ajenas al cultivo, una correcta nutrición del cultivo, realizar una adecuada preparación del suelo, un control con agentes vivos, el uso e instalación de trampas. Uso de bio e insecticidas.

- **Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)**

Los daños son ocasionados por las larvas y los adultos, provocan amarillamiento y debilitamiento de las plantas afectadas, además es trasmisora de varios virus. El control preventivo es: No asociar al cultivo con plantas de la misma familia, recoger los escombros y eliminar malas hierbas, al finalizar el ciclo no se deben botar los brotes jóvenes ya que estos atraen al adulto.

- **Trips (*Frankliniella occidentalis*)**

Las larvas y los adultos se alimentan desde el envés de las hojas, dejando a las hojas con aspectos necrosados, el daño indirecto es el más grave debido a la transmisión de virus. El control que se puede realizar es: Eliminar las malas hierbas del cultivo y sus alrededores, colocar trampas cromáticas de color azul, si la plaga persiste se puede dar un control químico con plaguicidas de franja verde o azul.

- **Minador de la hoja (*Liriomyza trifolii*)**

En estado adulto realizan sus puestas dentro de hojas jóvenes, en donde las larvas crecen dentro de las hojas y se alimentan del parénquima de estas. El control que se le puede dar es: Eliminar las malas hierbas, si el cultivo está en invernadero se deben colocar mallas en bandas, colocar trampas cromáticas de color amarillo, se deben eliminar los órganos de la planta más afectando, se puede dar un control químico con plaguicidas de franja verde o azul.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

5.1. Tipo de investigación: Experimental – descriptivo

5.2. Ubicación espacial

El presente trabajo de investigación se realizó en la propiedad de la Sra. María Albertina Cusihuaman y Wilbet Lovaton Sota, en el sector de Bellavista lote B1 en la comunidad campesina de Puito en el distrito de Izquchaca, provincia de Anta, región Cusco.

5.2.1. Ubicación política

Región : Cusco
Provincia : Anta
Distrito : Pucyura
Sector : Bellavista

5.2.2. Ubicación geográfica

Altitud : 3345 m
Latitud : 13° 28' 14''
Longitud : 72° 08' 53''

5.2.3. Ubicación hidrográfica

Cuenca : Anta
Sub-cuenca : Pucyura

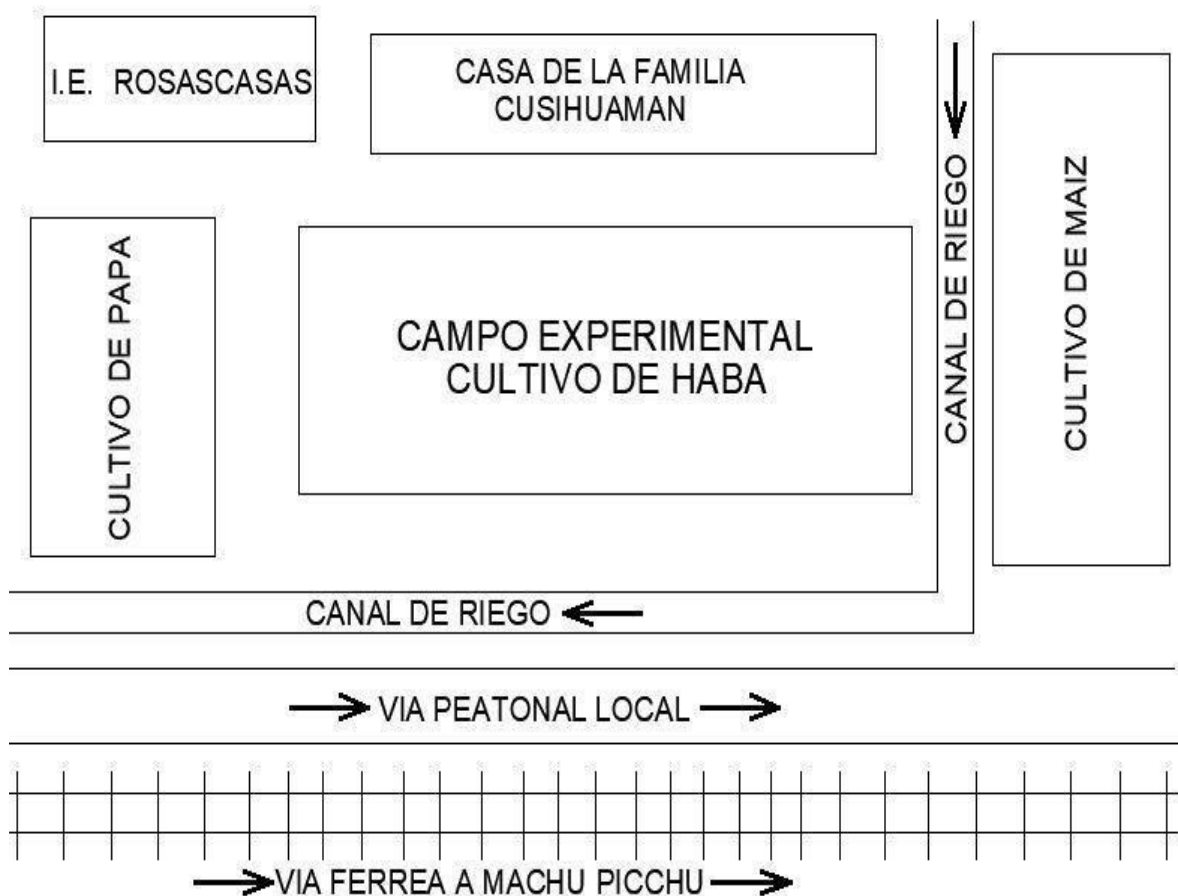
5.2.4. Ubicación ecológica

Según **Holdridge, A. (1967)**, la zona de vida del ámbito de influencia del trabajo de investigación, basado en los promedios del 2020 y 2021, con temperatura de 10°C y una precipitación anual de 560 mm; está considerada como Bosque muy húmedo templado frío (bh-TF).

5.3. Ubicación temporal

Inicio : Octubre del 2021 (siembra).
Finalización : Febrero del 2022 (cosecha).

Figura 1. Croquis de ubicación de la zona donde se realizó el trabajo de investigación



5.4. Materiales y Métodos

5.4.1. Material genético

Se utilizó semillas de habas variedad Verde de Anta proveniente de semilleras de haba del distrito de Pucyura, provincia Anta, región Cusco.

5.4.2. Abonos y fertilizantes

Para la realización del presente trabajo se utilizó los siguientes abonos orgánicos:

- Estiércol descompuesto de vacuno
- Estiércol descompuesto de cuye
- Estiércol descompuesto de ovino
- Guano de islas

Así mismo se utilizó un nivel de abonamiento químico de 60-40-40 de NPK, para ello se utilizó:

- Urea.....46 % N

- Fosfato di amónico.....18% N y 46% P₂O₅
- Sulfato de potasio50% K₂O y 18% S

5.4.3. Materiales de campo

Para este trabajo de investigación se hizo uso de los siguientes materiales:

- Cordel
- Wincha
- yeso
- Lapiceros
- Libreta de campo
- Rafias de colores
- Etiquetas
- Lampas
- Picos

5.4.4. Materiales de gabinete

- Computadora
- Paquetes estadísticos
- Programas Microsoft office
- Cartulinas, cámara fotográfica

5.5. Metodología

5.5.1. Diseño experimental

Se empleó un diseño de bloques completos al azar (DBCA), con 6 tratamientos y 4 repeticiones (24 unidades experimentales). Para la prueba de significación se utilizó la prueba de Tukey (0,05 y 0.01).

5.5.2. Tratamientos

El presente trabajo de investigación contó con seis tratamientos:

- A: Estiércol descompuesto de vacuno
- B: Estiércol descompuesto de cuye
- C: Estiércol descompuesto de ovino
- D: Guano de isla
- E: Nivel de abonamiento químico (60-40-40)
- F: Sin abono (Testigo)

El cálculo de la cantidad de fertilizantes químicos se hizo tomando en cuenta el análisis de suelo y determinar el nivel final a utilizar en el experimento,

así mismo se llegó a determinar la cantidad de abonos orgánicos utilizados tomando como referencia la cantidad de nitrógeno final a utilizar y efectuar los cálculos respectivos.

Cuadro 6. Descripción de los tratamientos

Tratamientos	
Clave	Descripción
A	Estiércol descompuesto de vacuno
B	Estiércol descompuesto de cuye
C	Estiércol descompuesto de ovino
D	Guano de isla
E	Nivel de abonamiento químico (60-40-40)
F	Sin abono (Testigo)

5.5.3. Análisis de suelo

En esa etapa se obtuvieron muestras de diferentes puntos de la parcela experimental, a profundidad de 25 cm, después se estandarizó en una muestra representativa de 1 Kg de suelo que fue entregado al Laboratorio **MC QUIMICALAB** de ciencias naturales, aguas, suelos, minerales y medio ambiente, para su análisis de fertilidad. El análisis se realizó con el fin de conocer la cantidad de materia orgánica y N, P, K. Esta labor se realizó el 02 de setiembre del 2021 en el mismo campo. Los resultados alcanzados por el laboratorio **MC QUIMICALAB** fue el 08 de setiembre del 2021, siendo los resultados:

Cuadro 7. Análisis físico

COMPONENTES	RESULTADOS	INTERPRETACION
Arena	26 %	Franco Limoso
Arcilla	6 %	
Limo	68 %	
Humedad equivalente (He)	18%	Muy húmedo
Densidad aparente	1.85 g/cc	1850 Kg/m ³
Densidad real	2.50 g/cc	2500 Kg/m ³
Capacidad de campo (C.C.)	18.19%	Acceptable
Punto de marchitez permanente (P.M.P)	9.78%	Acceptable

Fuente: Laboratorio MC QUIMICALAB

Cuadro 8. Análisis químico

COMPONENTES	RESULTADOS	INTERPRETACION
Nitrógeno total	0.01 %	Bajo
Fosforo disponible P ₂ O ₅	0.14 mg/100	Bajo
Potasio disponible K ₂ O	4 mg/100	Bajo
Materia orgánica	0.2 %	Bajo
Ph	7.2	Neutro
Conductividad eléctrica Saturada	780 uS/cm	Normal
Capacidad de intercambio catiónico (C.I.C)	12 meq/100	Normal

Fuente: Laboratorio MC QUIMICALAB

De los cuadros 7 y 8 resultados del análisis físico se observa que, en el experimento, el análisis de suelo fue de textura franco limoso; es decir, que es un suelo de textura de partículas medianas, con una excelente aireación y buena retención de agua. En el análisis químico del sustrato se ha determinado que la materia orgánica es considerada como baja, el fósforo bajo y el potasio es de contenido bajo. El pH es neutro.

5.6. Variables e indicadores

Cuadro 9. Variables para rendimiento

Variables	Indicadores
Peso de vainas en verde	t/ha
Peso de vainas en verde	g/planta
Peso de granos en verde	g/planta

Cuadro 10. Variables para el comportamiento agronómico

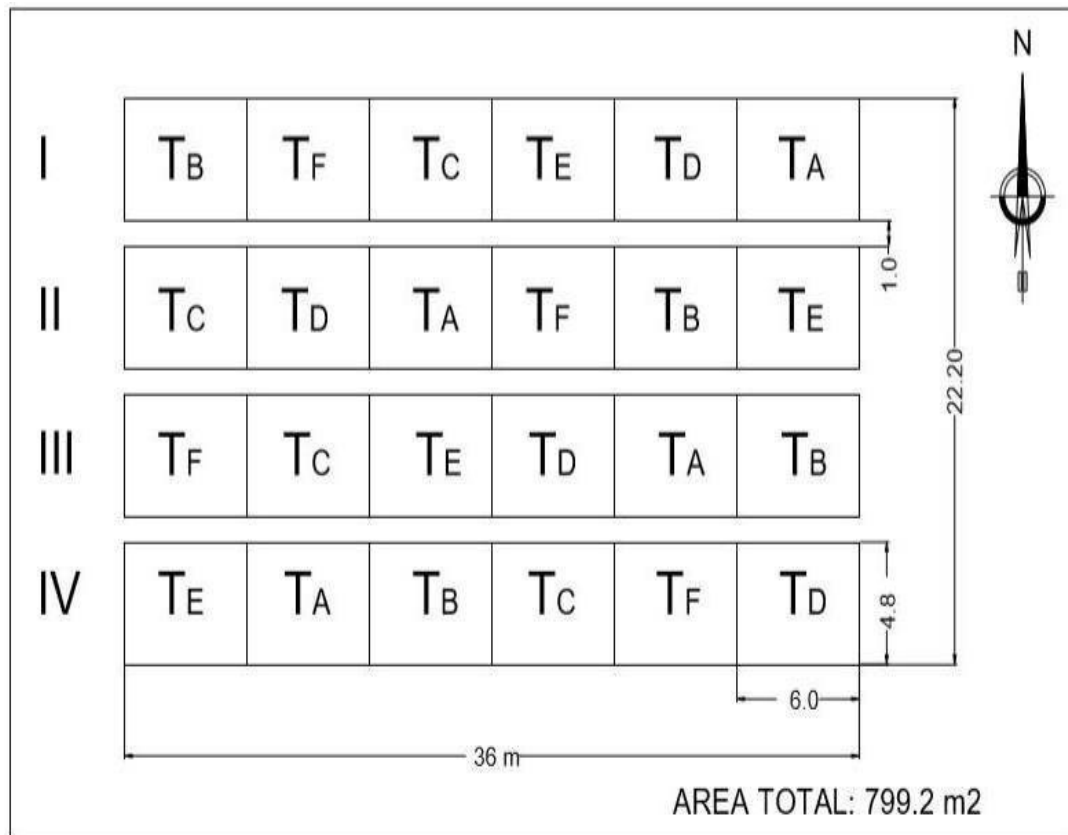
Variables	Indicadores
Altura de planta	metros (m)
Número de macollos por tallo	Macollos/planta
Longitud de vainas	Centímetros (cm)
Ancho de vainas	Centímetros (cm)
Número de vainas por planta	Vainas/planta
Número de granos por vaina	Granos/vaina

5.7. Características de la parcela experimental

El área del campo experimental es de 36 m de largo, 22.20 m de ancho con un área total de 799.20 m².

- Número y dimensiones de la unidad experimental
 - Ancho: 4.80 m
 - Largo: 6 m
 - Área de cada U.E: 28.8 m²
 - Distancia entre surcos: 0.80 m
 - Número de surcos por U.E: 6
 - Número de U.E: 24
- Número y dimensiones del bloque
 - Número de bloques: 4
 - Ancho del bloque: 4.8 m
 - Largo del bloque: 36 m
 - Área de cada bloque: 172.8 m²
 - Área de todos los bloques: 691.2 m²
- Número y dimensiones de calles
 - Ancho: 1.0 m
 - Largo: 36 m
 - Área de cada calle: 36 m²
 - Número de calles: 3
 - Área de todas las calles: 108 m²
- Densidad de siembra
 - Número de surcos por/parcela: 6
 - Distancia entre surcos: 0.80 m
 - Distancia entre golpes: 0.30 m
 - Número de plantas/U. E: 120 plantas
 - Número de golpes / surco: 120
 - Número de semilla /golpe: 3
 - Número de semilla /U. E: 360
 - Número de semilla /bloque: 2160
 - Número de semilla total del campo experimental: 8640
 - Área de una planta 0.24 m²
 - Número de plantas a evaluar por tratamiento 20

Figura 2. Croquis de distribución de las parcelas experimentales



5.8. Cálculo de abonamiento

5.8.1. Resultado de análisis de suelo de la parcela experimental:

- Nitrógeno total 0.01 %
- Fosforo disponible P₂O₅ 0.14 mg/100
- Potasio disponible K₂O 4 mg/100
- Materia orgánica 0.2 %
- pH 7.2
- Densidad aparente 1.85 g/cc
- Profundidad de muestreo 0.25 cm
- Superficie 10 000 m²

5.8.2. Interpretación de análisis de suelo

Paso 1. Cálculo del peso del suelo

$$Ps = Da \times Sup \times Prof.M$$

$$Ps = 1850 \text{ Kg/m}^3 \times 10\,000 \text{ m}^2 \times 0.25 \text{ m}$$

$$Ps = 4625.000 \text{ Kg/suelo}$$

Paso 2. Cálculo de nitrógeno (N)

$$100 \text{ Kg/suelo} \dots\dots\dots 0.01 \text{ Kg N total}$$

$$4625\,000 \text{ Kg/suelo} \dots\dots\dots X$$

$$X = 462.5 \text{ Kg N total/ha}$$

$$462.5 \text{ Kg N total/ha} \dots\dots\dots 100 \%$$

$$X \dots\dots\dots 1 \% \text{ (C.M)}$$

$$X = 4.63 \text{ Kg N asimilable/ha}$$

Paso 3. Cálculo del fósforo P_2O_5

$$1000\,000 \text{ Kg/suelo} \dots\dots\dots 0.14 \text{ Kg } P_2O_5$$

$$4625\,000 \text{ Kg/suelo} \dots\dots\dots X$$

$$X = 0.65 \text{ Kg } P_2O_5/\text{ha}$$

$$0.65 \text{ Kg } P_2O_5/\text{ha} \dots\dots\dots 100 \%$$

$$X \dots\dots\dots 10 \% \text{ (CRU)}$$

$$X = 0.07 \text{ Kg } P_2O_5 \text{ asimilable/ha}$$

Paso 4. Cálculo del potasio K_2O

$$1000\,000 \text{ Kg/suelo} \dots\dots\dots 4 \text{ Kg } K_2O$$

$$4625\,000 \text{ Kg/suelo} \dots\dots\dots X$$

$$X = 18.5 \text{ Kg } K_2O/\text{ha}$$

$$18.5 \text{ Kg } K_2O/\text{ha} \dots\dots\dots 100 \%$$

$$X \dots\dots\dots 20 \% \text{ (CRU)}$$

$$X = 3.7 \text{ Kg } K_2O \text{ asimilable/ha}$$

Paso 5. Cálculo de la materia orgánica del suelo

$$100 \text{ Kg/suelo} \dots\dots\dots 0.2 \text{ Kg M.O}$$

$$4625\,000 \text{ Kg/suelo} \dots\dots\dots X$$

$$X = 9250 \text{ kg M.O./ha}$$

$$X = 9.25 \text{ t M.O/ha}$$

5.8.3. Cálculo de dosis de fertilización química y orgánica

➤ Dosis para el nivel de abonamiento químico

60 - 40 - 40 NPK

4.63 - 0.07 - 3.7 de **NPK** (suelo constituyente)

Nivel final luego del balance fue: **55 Kg N, 40 Kg P₂O₅ y 36 Kg K₂O**

Las fuentes de fertilizantes para corregir las deficiencias fueron:

- Urea 46 % N
- Fosfato di amónico 18% N y 46% P₂O₅
- Sulfato de potasio 50% K₂O y 18% S

CÁLCULO CANTIDAD PARA FÓSFORO (FOSFATO DI AMÓNICO)

100 Kg de Dap 46 Kg P₂O₅

X 40 Kg P₂O₅

X=86.96 Kg Dap/ha

100 Kg de Dap 18 Kg N

86.96 Kg Dap/ha X

X = 15.65 Kg N/ha

10 000 m² 86.96 Kg Dap

0.24 m² Área de cada planta X

X= 2.08 g Dap/pl

CÁLCULO CANTIDAD PARA NITRÓGENO (UREA)

55 Kg Nitrógeno – 15.65 Kg del fosfato di amónico = **39.35 Kg de N**

100 Kg Urea 46 Kg N

X 39.35 Kg N

X= 85.54 Kg Urea/ha

10 000 m² 85.54 Kg Urea

0.24 m² Área de cada planta X

X= 2.05 g Urea/pl

CÁLCULO CANTIDAD PARA POTASIO (SULFATO DE POTASIO)

100 Kg K₂SO₄ 50 Kg K₂O

X 36 Kg K₂O

X= 72 Kg K₂SO₄/ha

10 000 m² 72 Kg K₂SO₄/ha

0.24 m² Área de cada planta X

$$X = 1.72 \text{ g K}_2\text{SO}_4 / \text{pl}$$

➤ **Dosis para los 4 abonos orgánicos por unidad experimental**

En base al análisis de suelo se utilizó para los 4 abonos orgánicos en estudio 9.25 t/h, el área de nuestra unidad experimental fue de 28.8 m². Para tal fin se calculó:

$$10\,000 \text{ m}^2 \dots\dots\dots 9250 \text{ Kg M.O.}$$

$$28.8 \text{ m}^2 \dots\dots\dots x$$

$$X = 26.64 \text{ Kg M. O/U.E.}$$

Entonces para los 4 abonos orgánicos en estudio se necesitó 26.64 Kg de abono orgánico, tanto de vacuno, cuye, ovino y guano de isla.

5.8.4. Cantidad de abono orgánico y químico por tratamiento

1. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE ESTIÉRCOL DESCOMPUESTO DE VACUNO

$$100 \text{ Kg de guano de Vacuno} \text{ ----- } 0.40 \text{ Kg de nitrógeno}$$

$$X \text{ ----- } 39.35 \text{ Kg de nitrógeno}$$

$$X = 9837.50 \text{ Kg de estiércol desc. de vacuno / ha}$$

$$10\,000 \text{ m}^2 \dots\dots\dots 9837.50 \text{ Kg de estiércol desc. de Vacuno}$$

$$0.24 \text{ m}^2 \text{ Área de cada planta} \dots\dots\dots X$$

$$X = 0.236 \text{ Kg de estiércol desc. de Vacuno}$$

$$X = 236 \text{ g de estiércol desc. de Vacuno/pl}$$

2. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE ESTIÉRCOL DESCOMPUESTO DE CUYE

$$100 \text{ Kg de estiércol desc. de Cuye} \text{ ----- } 0.70 \text{ Kg de nitrógeno}$$

$$X \text{ ----- } 39.35 \text{ Kg de nitrógeno}$$

$$X = 5621.43 \text{ Kg de estiércol desc. de cuye / ha}$$

$$10\,000 \text{ m}^2 \dots\dots\dots 5621.43 \text{ Kg de estiércol desc. de cuye}$$

$$0.24 \text{ m}^2 \text{ Área de cada planta} \dots\dots\dots X$$

$$X = 0.135 \text{ Kg de estiércol desc. de cuye}$$

$$X = 135 \text{ g de estiércol desc. de cuye/pl}$$

3. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE ESTIÉRCOLDESCOMPUESTO DE OVINO

100 Kg de estiércol desc. de ovino ----- 0.65 Kg de nitrógeno

X ----- 39.35 Kg de nitrógeno

X: 6053.85 Kg de estiércol de ovino / ha

10 000 m²6053.85 Kg de estiércol de ovino

0.24 m² Área de cada planta.....X

X= 0.145 Kg de estiércol de ovino

X= 145 g de estiércol de ovino/pl

4. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE GUANO DE ISLAS

100 Kg de guano de Isla----- 13 Kg de nitrógeno

X ----- 39.35 Kg de nitrógeno

X: 302.69 Kg de guano de islas /ha

10 000 m²302.69 Kg de Guano de islas

0.24 m² Área de cada planta.....X

X= 7.26 Kg de Guano de islas

X= 7260 g de Guano de islas/pl

Cuadro 11. Dosis de abono orgánico y químico por planta

Clave	Tratamientos	Kg/ha	Urea	DAP	K2SO4	Total g/planta
			g/planta	g/planta	g/planta	
A	Estiércol desc.de vacuno	9 837.50	-	-	-	236 g
B	Estiércol desc.de cuye	5 621.43	-	-	-	135 g
C	Estiércol desc.de ovino	6 053.85	-	-	-	145 g
D	Guano de islas	302.69	-	-	-	7.26 g
E	60-40-40	244.50	2.05 g	2.08 g	1.72 g	5.85 g
F	Sin abono (Testigo)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

5.9. Conducción del experimento

1. Preparación de terreno

Se inició con un riego 2 días antes de roturar el terreno con la ayuda de un tractor agrícola, luego se procedió a delimitar las unidades experimentales con la ayuda de yeso agrícola, después se aplicó los estiércoles como abonamiento a fondo. Se realizó el surcado a una distancia de 0.80 m. La preparación de terreno se realizó un mes antes de realizar la siembra, esta labor se ejecutó en el mes setiembre del 2021.

2. Siembra

Se sembró con la semilla de la variedad verde de Anta, previamente desinfectada con Fordazim a la dosis de 2 gramos/kilo de semilla. Esta labor se realizó el 12 de octubre del 2021, el distanciamiento fue 0.30 m entre plantas y 0.80 m entre surcos, se depositó 3 semillas por golpe. Cada unidad experimental tuvo un área de 28.8 m², donde se sembraron 360 semillas. Las semillas fueron adquiridas de semilleros de haba del distrito de Pucyura, provincia Anta, región Cusco.

Fotografía 1. Siembra de habas



3. Fertilización

Para la realización del presente trabajo se utilizó cuatro abonos orgánicos (estiércol des compuesto de vacuno, cuye, ovino y guano de islas) y un nivel de abonamiento químico 60-40-40, los que fueron aplicados a la siembra.

Para la aplicación de abonos al cultivo se realizaron las siguientes actividades:

- **Análisis del suelo:** Antes de la siembra del cultivo de haba se realizó el muestreo del campo experimental y se envió al laboratorio la muestra representativa obtenida del campo experimental donde se realizó la investigación.
- **Determinación del nivel de fertilización:** Con los datos obtenidos en el análisis de suelo y el nivel abonamiento químico de 60-40-40, se realizaron los cálculos respectivos para determinar el nivel de abonamiento químico final que fue 55 Kg N, 40 Kg P₂O₅ y 36 Kg K₂O.
- **Momento de aplicación:** El fertilizante balanceado fue aplicado el 10 de noviembre del 2021 a los 21 días después de la siembra; utilizando todo el nitrógeno (Urea), fósforo (DAP) y potasio (sulfato de potasio) disponibles de acuerdo a los cálculos hechos.

El abonamiento orgánico para todos los abonos utilizados se realizó en una sola aplicación en el momento de la siembra al igual que los fertilizantes químicos.

Fotografía 2. Abonamiento con estiércol descompuesto de cuye



4. Riego

Se realizó un riego profundo para la preparación del terreno, después de la siembra el riego se suministró de acuerdo a la necesidad de humedad en el suelo y las variaciones de las lluvias en la campaña agrícola. Los riegos se realizaron dos veces por semana empleando riegos por gravedad para sí mantener una humedad a capacidad de campo.

5. Deshierbo

A un mes de efectuado la siembra (10 noviembre del 2021) se realizó el primer deshierbo en forma manual. El segundo deshierbo se realizó conjuntamente con el primer aporque. Estas labores se realizaron con la finalidad de eliminar las malezas en el campo experimental para el normal desarrollo del cultivo.

6. Aporque

Esta labor se realizó el 10 de noviembre del 2021, cuando las plantas tenían 0.20 m a 0.30 m de altura, y en forma manual con ayuda de una lampa.

El objetivo del aporque fue propiciar un mejor desarrollo radicular de las plantas. El segundo aporque se realizó el 12 de enero del 2021 también en forma manual a los 75 días antes de la floración, con la finalidad de sostener erecta la planta, puesto que las plantas han llegado a tener de 1.50 m a 1.70 m de altura aproximadamente.

Fotografía 3. Aporque de haba a los 28 días después de la siembra.



7. Control de plagas y enfermedades

Durante el desarrollo del cultivo no se presentaron plagas ni enfermedades que sean significativos; se hicieron observaciones con frecuencia; sin embargo, en forma preventiva se aplicaron fungicidas e insecticidas como:

- Fitoraz fungicida contra “mancha chocolate” ocasionado por *Botrytis*
- Protexin (carbendazin en dosis de 25 ml/20 litros) fungicida para controlar hongos del suelo como *Rhizoctonia solani* (chupadera), *Fusarium sp* y *Verticillum sp*.

- Tifón (Chlorpyrifos polvo, dosis 25 Kg/ha) insecticida para controlar gusanos de tierra y mosca minadora.

8. Cosecha en vaina verde

Se utilizó como indicador de cosecha, la madurez fisiológica de los granos en las vainas, se inició la recolección de vainas verdes en forma manual, recolectando en 2 oportunidades cada 5 días. La cosecha se realizó el 22 de febrero del 2022 totalizando un periodo de campo de 140 días de la siembra hasta la cosecha.

5.10. Evaluación de variables

Las evaluaciones fueron realizadas considerando las plantas de las hileras centrales, por cada unidad experimental y dejando como mínimo cuatro hileras de efecto borde. Todas las evaluaciones se realizaron sobre 20 plantas seleccionadas al azar de cada unidad experimental. Estas evaluaciones fueron realizadas en la etapa final del experimento.

5.10.1. Rendimiento

a. Peso de vainas en verde (t/ha)

Se pesó el peso fresco de las vainas de cada unidad experimental y luego fueron llevado a rendimiento en toneladas por hectárea.

b. Peso de vainas en verde (g/planta)

El peso fresco de la vaina se determinó siempre considerando las 20 plantas muestreadas de cada unidad experimental, cada uno de estos pesos de vaina se pesó en forma individual en una balanza de precisión de 5 Kg de capacidad. Esta evaluación se realizó al momento de la cosecha en el mismo campo, para evitar que se pierda el peso.

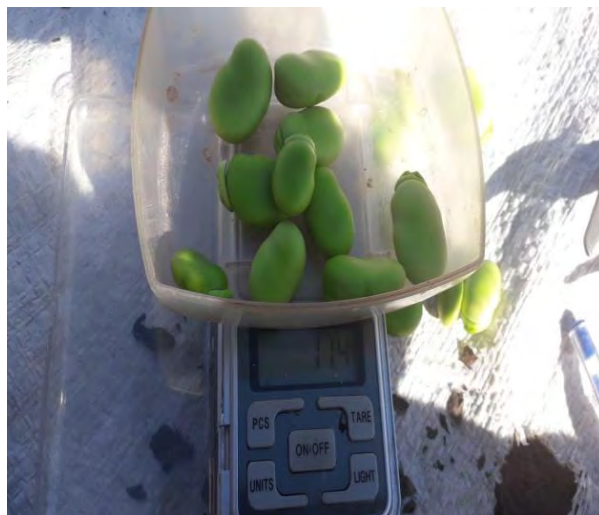
Fotografía 4. Peso de vaina en verde (g).



c. Peso de granos en verde (g/planta)

El peso fresco de granos en verde se determinó siempre considerando las 20 plantas muestreadas de cada unidad experimental, cada uno de estos pesos de grano se pesó en forma individual en una balanza de precisión de 5 Kg de capacidad. Esta evaluación se realizó al momento de la cosecha en el mismo campo, para evitar que se pierda peso.

Fotografía 5. Peso de granos en campo.



5.10.2. Comportamiento agronómico

a. Altura de planta

La altura de planta se determinó considerando únicamente las 20 plantas muestreadas por cada unidad experimental. Con una cinta métrica se midió la distancia que existe desde el cuello hasta el ápice superior de crecimiento de la planta, esta información fue registrada en metros. Esta evaluación se realizó al final de la cosecha.

Fotografía 6. Medición de altura de planta en campo.



b. Número de macollos por tallo

Se determinó considerando las 20 plantas muestreadas de cada unidad experimental. Se contaron y se registraron el número de macollos o tallos por golpe al inicio de la floración.

c. Longitud de vainas

Se midió la longitud de 20 plantas verdes de haba por cada unidad experimental para obtener el promedio por cada tratamiento. Esta evaluación se hizo en la primera recolección de vainas verdes, los resultados se expresaron en centímetros. Para ello se empleó el Vernier.

Fotografía 7. Medición del largo de vainas.



d. Ancho de vainas

Se midió el ancho de vainas de 20 vainas verdes de haba por cada unidad experimental para sí obtener el promedio por cada tratamiento. Esta medición se hizo en la primera recolección de vainas verdes, los resultados se expresan en centímetros.

Fotografía 8. Medición del ancho de vainas.



e. Número de vainas por planta

La determinación del número de vainas por planta se realizó considerando solamente las 20 plantas muestreadas al azar, el conteo se realizó manualmente y con la vista verificando planta por planta cuantas vainas por planta se presentaron.

f. Número de granos por vaina

La determinación del número de granos por vaina se realizó considerando solamente las 20 plantas muestreadas al azar, el conteo fue realizado manualmente y con la vista verificando planta por planta.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1. Rendimiento

Cuadro 12. Peso de vainas en verde (t/ha)

Tratamientos	Bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
Estiércol descomp. de vacuno	3.89	4.88	2.70	5.45	16.92	4.23
Estiércol descomp. de cuyes	4.04	3.33	2.90	4.77	15.04	3.76
Estiércol descomp. de ovino	2.94	3.75	2.78	3.23	12.70	3.18
Guano de islas	5.90	4.91	4.03	5.45	20.29	5.07
Fertilizante químico (60-40-40)	6.97	5.99	6.56	6.02	25.54	6.39
Sin abono (Testigo)	2.70	3.31	2.60	2.10	10.71	2.68
Sumatoria	26.44	26.17	21.57	27.02	101.20	4.22

Cuadro 13. ANVA para peso de vainas en verde (t/ha)

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	3.1546	1.0515	2.2143	3.2900	5.4200	NS. NS.
Tratamiento	5	36.3878	7.2776	15.3248	2.9000	4.5600	**
Error	15	7.1233	0.4749				
Total	23	46.6657	CV = 16.34%				

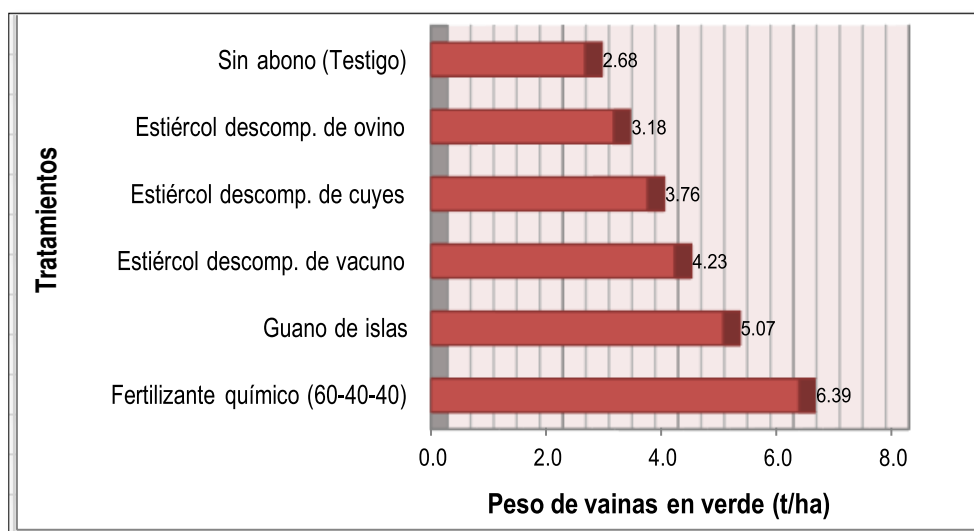
Del cuadro 13. Análisis de variancia (ANVA) para la variable peso de vainas en verde (t/ha) en el cultivo de haba considerando cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico, se desprende que, no existe diferencias estadísticas significativas entre los bloques, esto nos da indica de que la distribución fue homogénea. Mientras que, para tratamientos, posee un nivel de significancia del 1 % mostrando un 99 % de probabilidad de hallar diferencias estadísticas significativas. Con un coeficiente de variabilidad de 16.34 % lo cual señala que el dato analizado expresa confiabilidad en los resultados obtenidos.

Cuadro 14. Prueba Tukey para peso de vainas en verde (t/ha)

ALS _{5%} = 1.58		ALS _{1%} = 2.00			
Nº de Orden	Tratamientos	Peso vainas verde (t/ha)	Significación Tukey		
			5%	1%	
I	Fertilizante químico (60-40-40)	6.39	a	a	
II	Guano de islas	5.07	a b	a b	
III	Estiércol descomp. de vacuno	4.23	b c	b c	
IV	Estiércol descomp. de cuyes	3.76	b c	b c	
V	Estiércol descomp. de ovino	3.18	c	b c	
VII	Sin abono (Testigo)	2.68	c	c	

Del cuadro 14. Prueba de Tukey de tratamientos para peso de vainas en verde (t/ha), se desprende que, los tratamientos nivel de abonamiento químico (60-40-40) y guano de isla con un rendimiento de vainas de 6.39 y 5.07 t/ha respectivamente, son estadísticamente similares y ocuparon los primeros lugares; mientras que el tratamiento sin abono (testigo) con un rendimiento de 2.68 t/ha ocupó el último lugar con un 99 % de confianza. Esta superioridad se debe principalmente al contenido de elementos químicos esenciales disponibles de los abonos químicos y el orgánico como el guano de islas; lo que quiere decir, la inmediata asimilación de los elementos esenciales a través del sistema radicular de la planta; además, de que el haba es una fabacea que se caracteriza por disponer de suficiente nitrógeno por simbiosis con las bacterias llamadas Rhizobium.

Grafico 01. Peso de vainas en verde (t/ha) para tratamientos



Cuadro 15. Peso de vainas en verde (g/planta)

Tratamientos	Bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
Estiércol descomp. de vacuno	118.03	115.10	110.86	120.78	464.77	116.19
Estiércol descomp. de cuyes	90.60	89.56	85.54	88.45	354.15	88.54
Estiércol descomp. de ovino	88.77	85.66	80.65	79.67	334.75	83.69
Guano de islas	125.34	120.50	130.72	130.60	507.16	126.79
Fertilizante químico (60-40-40)	130.32	140.10	160.89	150.44	581.75	145.44
Sin abono (Testigo)	86.65	80.90	77.62	72.14	317.31	79.33
Sumatoria	639.71	631.82	646.28	642.08	2559.89	106.66

Cuadro 16. ANVA para peso de vainas en verde (g/planta)

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	18.460	6.153	0.1142	0.0700	0.0230	NS. NS.
Tratamiento	5	14412.025	2882.405	53.5034	2.9000	4.5600	* *
Error	15	808.100	53.873				
Total	23	15238.585	CV = 6.88%				

Del cuadro 16. Análisis de variancia (ANVA) para la variable peso de vainas en verde (g/planta) en el cultivo de haba considerando cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico, se desprende que: No existe diferencias estadísticas significativas entre los bloques, esto nos indica que, la distribución de bloques fue homogénea. Mientras que, para tratamientos, poseen un nivel de significancia del 1 % mostrando un 99 % de probabilidad de hallar diferencias estadísticas significativas. Con un coeficiente de variabilidad de 6.88 %, lo cual señala que los datos analizados expresan confiabilidad en los resultados obtenidos.

Cuadro 17. Prueba Tukey para peso de vainas en verde (g/planta)

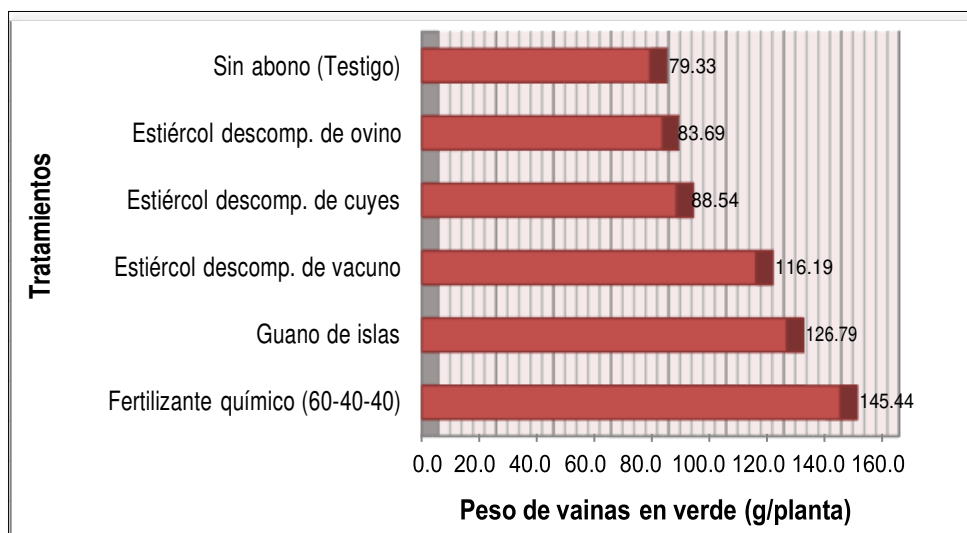
	ALS _{5%} = 16.84			ALS _{1%} = 21.29		
Nº de Orden	Tratamientos			Peso de vainas en verde (g/planta)	Significación Tukey	
					5%	1%
I	Fertilizante químico (60-40-40)			145.44	a	a
II	Guano de islas			126.79	b	a b
III	Estiércol descomp. de vacuno			116.19	b	b
IV	Estiércol descomp. de cuyes			88.54	c	c
V	Estiércol descomp. de ovino			83.69	c	c
VII	Sin abono (Testigo)			79.33	c	c

Del cuadro 17. Prueba de Tukey de tratamientos para peso de vainas en verde (g/planta), se desprende que, los tratamientos nivel de abonamiento químico (60-40-40) y guano de islas con un peso de 145.44 y 126.79 g/planta respectivamente, ocuparon los primeros lugares y son estadísticamente similares y superiores a los demás tratamientos al 95 y 99 % de confianza. El tratamiento sin abono (testigo) con 79.33 g/planta ocupó el último lugar tanto al 95 y 99% de confianza. Estas superioridades encontradas se deben principalmente al efecto que produjeron los diferentes elementos nutritivos disponibles en los abonos químicos y guano de islas, ya que hay disponibilidad

y por tanto mayor asimilabilidad por parte del cultivo de haba; además, de que el haba es una fabacea que se caracteriza por disponer de suficiente nitrógeno por simbiosis con las bacterias llamadas Rhizobium.

Las diferencias de peso de vainas en verde (g/planta), encontrada en este trabajo, se justifica en lo enunciado por **Evans, L. (1984)**, que la formación de vainas y el llenado de semillas es sumamente dependiente de la fotosíntesis y condiciones ambientales imperantes después de la floración, pero la capacidad de almacenamiento está determinada por las condiciones que se dan antes de la floración, siendo éstas las que puedan ejercer una influencia dominante sobre el rendimiento.

Gráfico 02. Peso de vainas en verde (g/planta) para tratamientos



Cuadro 18. Peso de granos en verde (g/planta)

Tratamientos	Bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
Estiércol descomp. de vacuno	60.80	62.24	61.59	64.07	248.70	62.18
Estiércol descomp. de cuyes	50.00	52.36	48.65	48.05	199.06	49.77
Estiércol descomp. de ovino	46.73	33.40	34.33	35.75	150.21	37.55
Guano de islas	71.34	66.56	70.01	69.06	276.97	69.24
Fertilizante químico (60-40-40)	71.26	88.00	69.06	66.14	294.46	73.62
Sin abono (Testigo)	42.99	39.30	37.32	39.80	159.41	39.85
Sumatoria	343.12	341.86	320.96	322.87	1328.81	55.37

Cuadro 19. ANVA para peso de granos en verde (g/planta)

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	70.9914	23.6638	0.9371	0.0700	0.0230	NS. NS.
Tratamiento	5	4645.2256	929.0451	36.7895	2.9000	4.5600	* *
Error	15	378.7947	25.2530				
Total	23	5095.0117	CV =	9.08%			

Del cuadro 19. Análisis de variancia (ANVA) para la variable peso de granos en verde (g/planta) en el cultivo de haba considerando cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico, se desprende que, no existe diferencias estadísticas significativas entre los bloques, esto nos indica, que la distribución de los bloques fue homogénea. Mientras que, para tratamientos, al nivel de significancia del 5 y 1 % son significativas. Con un coeficiente de variabilidad de 9.08 % lo cual señala que los datos analizados expresan confiabilidad en los resultados obtenidos.

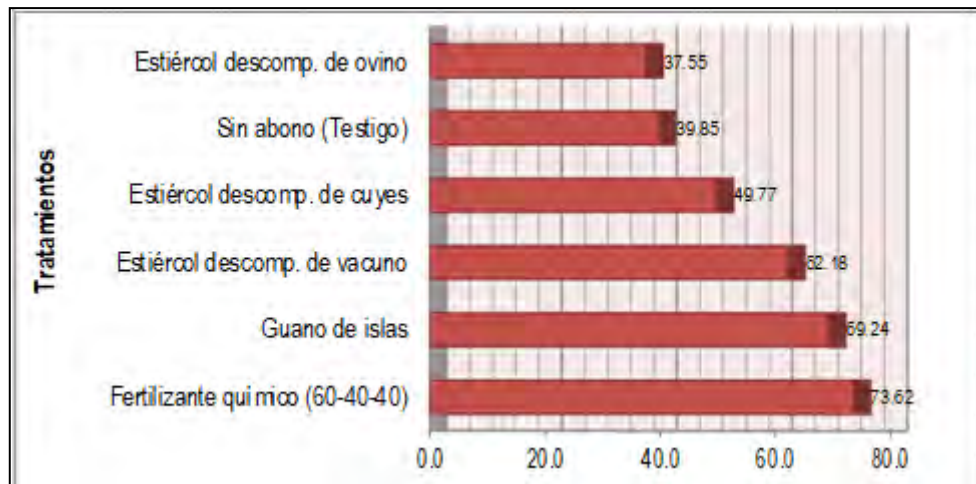
Cuadro 20. Prueba Tukey para peso de granos en verde (g/planta)

ALS(T) 5 %= 11.53 ALS(T) 1 %=14.57				
N° de Orden	Tratamiento	Peso de granos verde (g/planta)	Significancia Tukey	
			5%	1%
I	Fertilizante químico (60-40-40)	73.62	a	a
II	Guano de islas	69.24	a	a
III	Estiercol descompuesto de vacuno	62.18	a	a b
IV	Estiercol descompuesto de cuyes	51.32	b	b c
V	Sin abono (Testigo)	39.85	b c	c
VI	Estiercol descompuesto de ovino	37.55	c	c

Del cuadro 20. Prueba de Tukey de tratamientos para peso de granos en verde (g/planta), se desprende que, los tratamientos nivel de abonamiento químico (60-40-40), guano de islas y estiércol descompuesto de vacuno, con 73.62, 69.24 y 62.18 g/planta respectivamente, ocuparon los primeros lugares y son estadísticamente similares y superiores a los demás tratamientos. El tratamiento estiércol descompuesto de ovino 37.55 g/planta ocupó el último lugar. Estas superioridades encontradas en los tratamientos para la variable peso de granos en verde (g/planta), se debe principalmente al efecto que produjeron los diferentes tratamientos tanto orgánico como químico, donde se logró obtener mayor peso de granos en verde, debido entre otros, al efecto inmediato de los elementos nutritivos (N,P,K) presentes en los fertilizantes

químicos que poseen características de fácil solubilidad e inmediata asimilación por el sistema radicular de la planta.

Grafico 03. Peso de granos en verde (g/planta) para tratamientos



6.2. Comportamiento agronómico

Cuadro 21. Altura de planta (m)

Tratamientos	Bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
Estiércol descomp. de vacuno	1.49	1.55	1.60	1.70	6.34	1.59
Estiércol descomp. de cuyes	1.61	1.56	1.64	1.64	6.45	1.61
Estiércol descomp. de ovino	1.43	1.32	1.31	1.37	5.43	1.36
Guano de islas	1.86	1.69	1.72	1.71	6.98	1.75
Fertilizante químico (60-40-40)	1.85	1.82	1.71	1.77	7.15	1.79
Sin abono (Testigo)	1.35	1.29	1.29	1.34	5.27	1.32
Sumatoria	9.59	9.23	9.27	9.53	37.62	1.57

Cuadro 22. ANVA para altura de planta (m)

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.0164	0.0055	1.5504	3.2900	5.4200	NS. NS.
Tratamiento	5	0.7553	0.1511	42.7154	2.9000	4.5600	* *
Error	15	0.0531	0.0035				
Total	23	0.8248	CV = 3.79%				

Del cuadro 22. Análisis de variancia (ANVA) para la variable altura de planta (m) en el cultivo de haba considerando cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico, se desprende que, no existe diferencias estadísticas significativas entre los bloques, esto nos da indicios de que la distribución de

los mismos fue homogénea. Mientras que, para tratamientos, a un nivel de significancia del 1 % con 99 % de probabilidad hay diferencias altamente significativas. Con un coeficiente de variabilidad de 3.79 % lo cual señala que los datos analizados expresan confiabilidad en los resultados obtenidos.

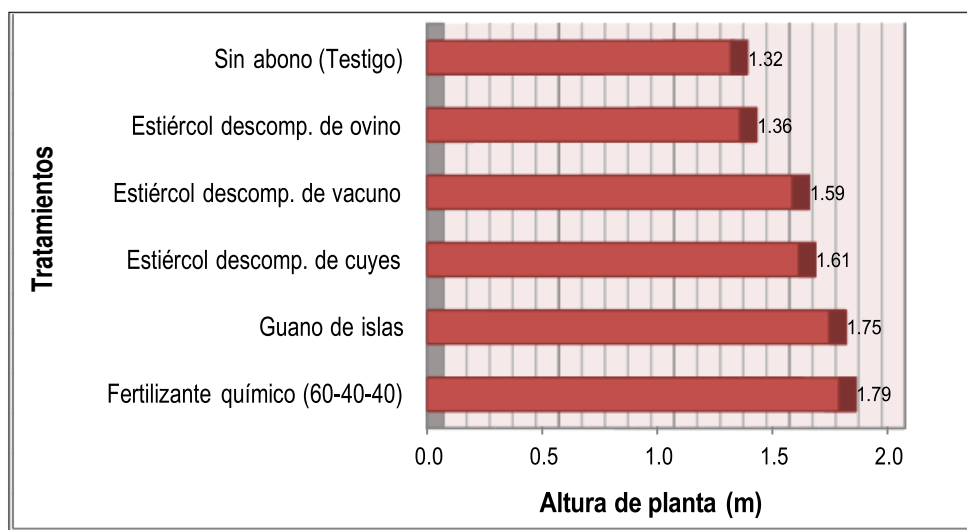
Cuadro 23. Prueba Tukey para altura de planta (m)

	ALS _{5%} = 0.14			ALS _{1%} = 0.17		
Nº de Orden	Tratamientos			Altura de planta (m)	Significación Tukey	
					5%	1%
I	Fertilizante químico (60-40-40)			1.79	a	a
II	Guano de islas			1.75	a b	a b
III	Estiércol descomp. de cuyes			1.61	b c	b
IV	Estiércol descomp. de vacuno			1.59	c	b
V	Estiércol descomp. de ovino			1.36	d	c
VII	Sin abono (Testigo)			1.32	d	c

Del cuadro 23. Prueba de Tukey de tratamientos para altura de planta (m) se desprende que, los tratamientos nivel de abonamiento químico (60-40-40) y guano de islas con una altura de planta de 1.79 y 1.75 m son estadísticamente similares y superiores a los demás tratamientos con 95 y 99 % de confianza. Los tratamientos estiércol descompuesto de ovino y sin abono (testigo) con una altura de planta 1.36 y 1.32 m respectivamente, son estadísticamente similares al 99 % de confianza y ocuparon los últimos lugares. Estas superioridades encontradas en los tratamientos para la variable altura de planta (m), se debe principalmente al efecto de los abonos orgánicos, ya que estos fertilizantes químicos como el orgánico poseen características de fácil solubilidad e inmediata asimilación de nutrientes por el sistema radicular de la planta, el cual fue beneficioso para el cultivo.

En relación a la influencia de los abonos orgánicos como el estiércol de cuye en el crecimiento de plantas, **Meléndez, G. (2003)**, indica que los abonos orgánicos son sustancias que influyen en la fertilidad del suelo por su efecto en el aumento de su capacidad de retener agua, los mismos contribuyen significativamente a la estabilidad y fertilidad del suelo resultando un crecimiento excepcional de la planta y el incremento en la absorción de nutrientes para los cultivos.

Gráfico 04. Altura de planta (m) para tratamientos



Cuadro 24. Número de macollos por tallo

Tratamientos	Bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
Estiércol descomp. de vacuno	2.10	2.00	2.10	2.20	8.40	2.10
Estiércol descomp. de cuyes	2.80	1.95	2.15	2.25	9.15	2.29
Estiércol descomp. de ovino	2.50	2.40	2.65	2.50	10.05	2.51
Guano de islas	2.95	2.15	2.50	2.50	10.10	2.53
Fertilizante químico (60-40-40)	2.45	2.65	2.25	2.30	9.65	2.41
Sin abono (Testigo)	2.45	2.20	2.26	2.31	9.22	2.31
Sumatoria	15.25	13.35	13.91	14.06	56.57	2.36

Cuadro 25. ANVA para número de macollos por tallo

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.3192	0.1064	2.7381	3.2900	5.4200	NS. NS.
Tratamiento	5	0.5163	0.1033	2.6567	2.9000	4.5600	NS. NS.
Error	15	0.5830	0.0389				
Total	23	1.4185	CV = 8.36%				

Del cuadro 25. Análisis de variancia (ANVA) para la variable número de macollos por tallo en el cultivo de haba considerando cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico, se desprende que, no existe diferencias estadísticas significativas entre los bloques, esto nos indica que la distribución de las repeticiones fue homogénea. Tampoco existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos de estudio tanto al 95 y 99 % de confianza.

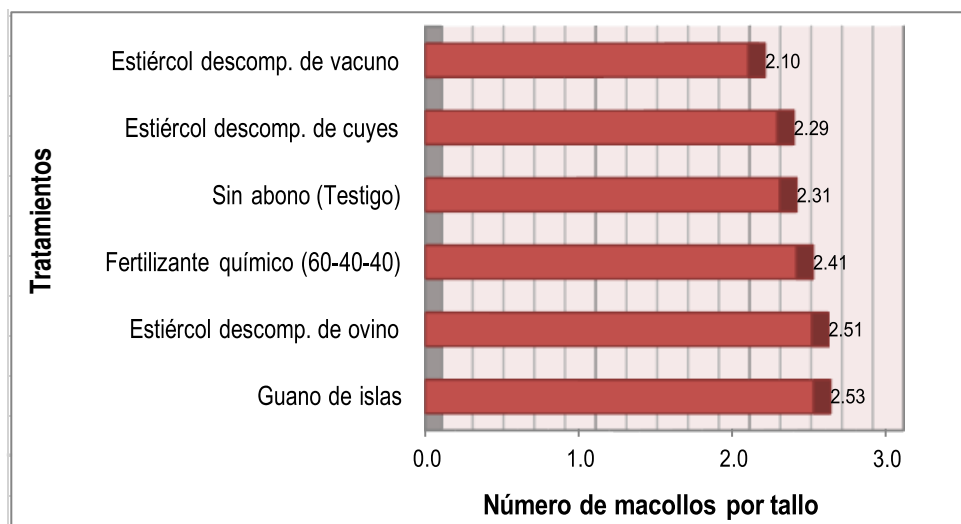
Con un coeficiente de variabilidad de 8.36 % reflejando confiabilidad en los resultados obtenidos.

Cuadro 26. Ordenamiento para número de macollos por tallo

Nº de Orden	Tratamientos	Número de macollos por tallo
I	Guano de islas	2.53
II	Estiércol descomp. de ovino	2.51
III	Fertilizante químico (60-40-40)	2.41
IV	Sin abono (Testigo)	2.31
V	Estiércol descomp. de cuyes	2.29
VII	Estiércol descomp. de vacuno	2.10

Al no mostrar diferencias estadísticas significativas al 99 % para tratamientos, se deduce que tanto los abonos orgánicos (vacuno, cuyes, ovino y guano de isla) como el nivel de abonamiento químico, no influyeron en número de macollos/tallo para esta variedad de haba, lo que nos da a entender que con guano de islas la producción de 2.53 macollos/tallo fue el mejor promedio aritmético encontrado (Cuadro 26). Esta superioridad aritmética se debe principalmente a las características genéticas propias de esta variedad verde de Anta y las condiciones ambientales de la zona.

Gráfico 05. Número de macollos por tallo para tratamientos



Cuadro 27. Longitud de vaina (cm)

Tratamientos	Bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
Estiércol descomp. de vacuno	10.03	10.32	10.62	11.04	42.01	10.50
Estiércol descomp. de cuyes	10.53	10.33	11.41	11.11	43.38	10.85
Estiércol descomp. de ovino	10.99	9.29	10.18	10.48	40.94	10.24
Guano de islas	12.06	9.16	10.83	11.45	43.50	10.88
Fertilizante químico (60-40-40)	10.85	10.76	11.11	11.27	43.99	11.00
Sin abono (Testigo)	9.44	9.78	9.78	10.05	39.05	9.76
Sumatoria	63.90	59.64	63.93	65.40	252.87	10.54

Cuadro 28. ANVA para longitud de vaina (cm)

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	3.0892	1.0297	3.2310	3.2900	5.4200	NS. NS.
Tratamiento	5	4.4536	0.8907	2.7949	2.9000	4.5600	NS. NS.
Error	15	4.7805	0.3187				
Total	23	12.3234	CV = 5.36%				

Del cuadro 28. Análisis de variancia (ANVA) para la variable longitud de vaina en el cultivo de haba considerando cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico, se desprende que, no existe diferencias estadísticas significativas entre los bloques, esto nos indica que la distribución de las repeticiones fue homogénea; tampoco existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos tanto al 95 y 99 % de confianza. Con un coeficiente de variabilidad de 5.37 % reflejando una confiabilidad en los resultados obtenidos.

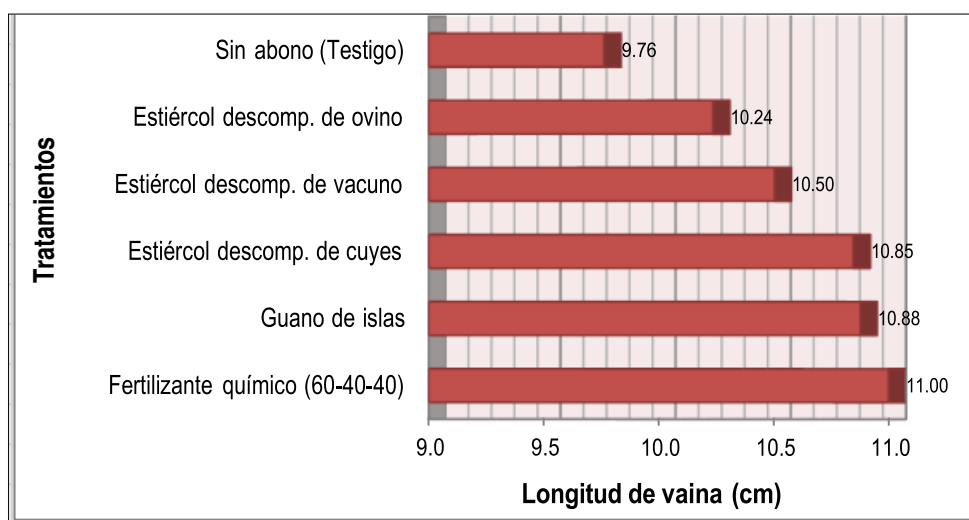
Cuadro 29. Ordenamiento para longitud de vaina (cm)

Nº de Orden	Tratamientos	Longitud de vaina (cm)
I	Fertilizante químico (60-40-40)	11.00
II	Guano de islas	10.88
III	Estiércol descomp. de cuyes	10.85
IV	Estiércol descomp. de vacuno	10.50
V	Estiércol descomp. de ovino	10.24
VII	Sin abono (Testigo)	9.76

Del cuadro 29. Ordenamiento para longitud de vaina, se desprende que, el tratamiento nivel de abonamiento químico (60-40-40), con 11.00 cm es aritméticamente superior a los demás tratamientos; mientras que el tratamiento sin abono (testigo) con 9.76 cm ocupó el último lugar.

Lo que refleja que los abonos tanto químicos y orgánicos no influyeron en la variable longitud de vaina; por tanto, esta superioridad se debe principalmente a las características genéticas propias de esta variedad verde de Anta que interactúa con las condiciones de medio ambiente de la zona.

Gráfico 06. Longitud de vaina (cm) para tratamientos



Cuadro 30. Ancho de vaina (cm)

Tratamientos	Bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
Estiércol descomp. de vacuno	2.04	2.14	2.12	2.26	8.56	2.14
Estiércol descomp. de cuyes	2.10	2.10	2.21	2.14	8.55	2.14
Estiércol descomp. de ovino	2.26	2.04	2.06	2.05	8.41	2.10
Guano de islas	2.19	2.01	2.09	2.06	8.35	2.09
Fertilizante químico (60-40-40)	2.18	2.15	2.14	2.09	8.56	2.14
Sin abono (Testigo)	1.99	2.03	2.05	2.08	8.15	2.04
Sumatoria	12.76	12.47	12.67	12.68	50.58	2.11

Cuadro 31. ANVA para ancho de vaina (cm)

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.0076	0.0025	0.4518	0.0700	0.0230	NS. NS.
Tratamiento	5	0.0334	0.0067	1.1871	2.9000	4.5600	NS. NS.
Error	15	0.0843	0.0056				
Total	23	0.1253	CV = 3.56%				

Del cuadro 31. Análisis de variancia (ANVA) para la variable ancho de vaina en el cultivo de haba considerando cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico, se desprende que, no existe diferencias estadísticas significativas entre los bloques, esto nos indica que la distribución de las repeticiones fue homogénea. Tampoco existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos tanto al 95 y 99 % de confianza. El coeficiente de variabilidad de 3.56 % refleja confiabilidad en los resultados obtenidos.

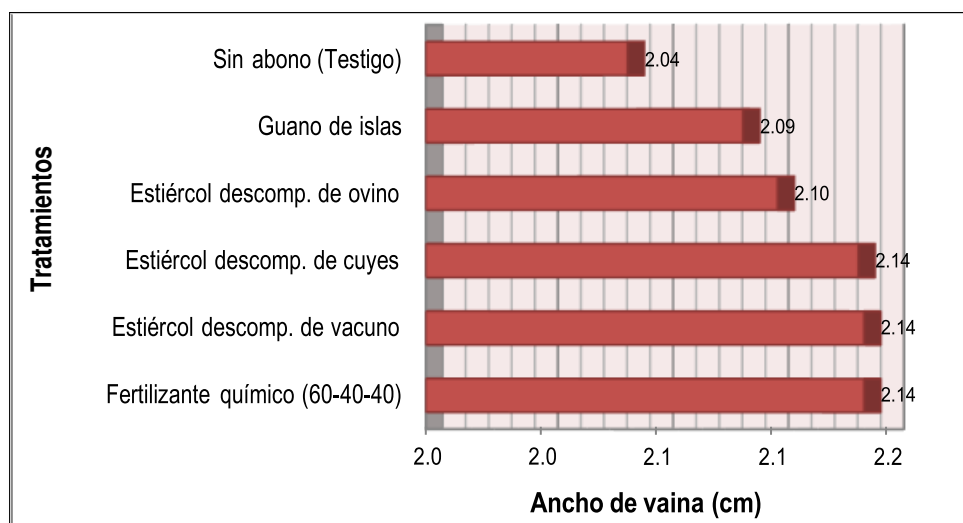
Cuadro 32. Ordenamiento para ancho de vaina (cm)

Nº de Orden	Tratamientos	Ancho de vaina (cm)
I	Fertilizante químico (60-40-40)	2.14
II	Estiércol descomp. de vacuno	2.14
III	Estiércol descomp. de cuyes	2.14
IV	Estiércol descomp. de ovino	2.10
V	Guano de islas	2.09
VII	Sin abono (Testigo)	2.04

Del cuadro 32. Ordenamiento para ancho de vaina (cm), se desprende que, los tratamientos nivel de abonamiento químico (60-40-40), estiércol descompuesto de vacuno y estiércol descompuesto de cuye con 2.14 cm cada uno (Cuadro 32), fueron similares y aritméticamente superiores a los demás tratamientos. Esta superioridad se debe principalmente a las características genéticas propias de esta variedad verde de Anta cuando interactúa con el medio ambiente de la zona.

Evans, L. (1984), manifiesta que la variación del tamaño promedio de las vainas de un cultivar entre años y entre localidades llega a ser hasta un 60%, pero incluso puede ser mayor en circunstancias inusuales.

Gráfico 07. Ancho de vaina (cm) para tratamientos.



Cuadro 33. Número de vainas por planta

Tratamientos	Bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
Estiércol descomp. de vacuno	11.90	12.95	12.55	13.95	51.35	12.84
Estiércol descomp. de cuyes	13.80	13.00	14.95	13.65	55.40	13.85
Estiércol descomp. de ovino	12.80	10.25	11.40	12.15	46.60	11.65
Guano de islas	15.35	13.00	13.50	14.10	55.95	13.99
Fertilizante químico (60-40-40)	13.25	14.85	14.10	15.35	57.55	14.39
Sin abono (Testigo)	11.65	10.95	10.95	11.10	44.65	11.16
Sumatoria	78.75	75.00	77.45	80.30	311.50	12.98

Cuadro 34. ANVA para número de vainas por planta

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	2.5154	0.8385	1.1232	3.2900	5.4200	NS. NS.
Tratamiento	5	35.3821	7.0764	9.4798	2.9000	4.5600	* *
Error	15	11.1971	0.7465				
Total	23	49.0946	CV =	6.66%			

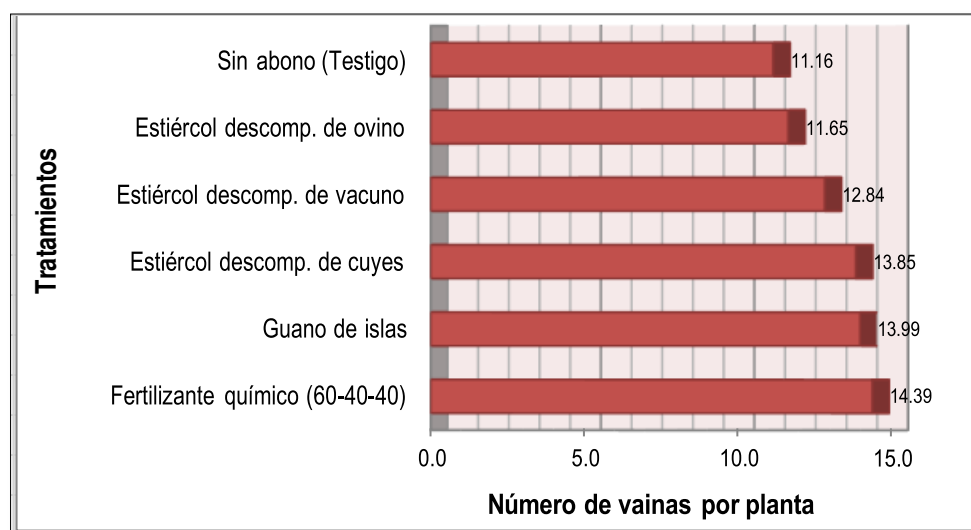
Del cuadro 34. Análisis de variancia (ANVA) para la variable número de vainas por planta en el cultivo de haba considerando cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico, se desprende que: No existe diferencias estadísticas significativas entre los bloques, esto nos da indicios de que la distribución fue homogénea. No existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos de estudio al 99 % de confianza, pero al 95 % de confianza si existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Con un coeficiente de variabilidad de 6.66 % reflejando una alta confiabilidad en los resultados obtenidos.

Cuadro 35. Prueba Tukey para número de vainas por planta

	ALS _{5%} =	1.98			ALS _{1%} =	2.51		
Nº de Orden	Tratamientos			Número de vainas por planta	Significación Tukey			
					5%		1%	
I	Fertilizante químico (60-40-40)			14.39		a	a	
II	Guano de islas			13.99		a	a b	
III	Estiércol descomp. de cuyes			13.85		a	a b	
IV	Estiércol descomp. de vacuno			12.84		a b	a b c	
V	Estiércol descomp. de ovino			11.65		b	b c	
VII	Sin abono (Testigo)			11.16		b	c	

Del cuadro 35. Prueba de Tukey de tratamientos para número de vainas por planta, se desprende que, el tratamiento nivel de abonamiento químico (60-40-40) con 14.39 vainas por planta fue superior a los demás tratamientos; mientras el tratamiento sin abono (testigo) con solo 11.16 vainas por planta ocupó el último lugar. Esta superioridad se debe a la inmediata disponibilidad de elementos esenciales en el fertilizante químico.

Gráfico 08. Número de vainas por planta para tratamientos



Cuadro 36. Número de granos por vaina

Tratamientos	Bloques				Total	Promed.
	I	II	III	IV		
Estiércol descomp. de vacuno	2.05	2.06	2.30	2.30	8.71	2.18
Estiércol descomp. de cuyes	2.00	2.00	2.00	2.00	8.00	2.00
Estiércol descomp. de ovino	2.05	2.05	2.05	2.05	8.20	2.05
Guano de islas	2.10	2.05	2.05	2.05	8.25	2.06
Fertilizante químico (60-40-40)	2.15	2.00	2.00	2.00	8.15	2.04
Sin abono (Testigo)	2.05	2.00	2.00	2.00	8.05	2.01
Sumatoria	12.40	12.16	12.40	12.40	49.36	2.06

Cuadro 37. ANVA para número de granos por vaina

F. de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.0072	0.0024	0.4898	0.0700	0.0230	NS. NS.
Tratamiento	5	0.0808	0.0162	3.2993	2.9000	4.5600	* NS.
Error	15	0.0735	0.0049				
Total	23	0.1615	CV =	3.40%			

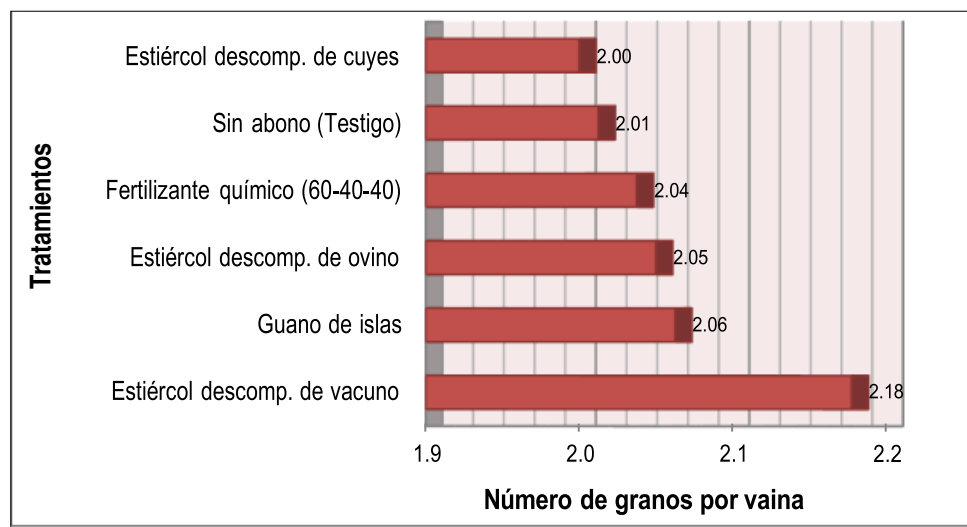
Del cuadro 37. Análisis de variancia (ANVA) para la variable número de granos por vaina en el cultivo de haba considerando cuatro abonos orgánicos y un nivel de abonamiento químico, se desprende que, no existe diferencias estadísticas significativas entre los bloques, esto nos indica la distribución homogénea de las repeticiones. Existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos al 95 de confianza. Con un coeficiente de variabilidad de 3.40 % que refleja confiabilidad en los resultados obtenidos.

Cuadro 38. Prueba Tukey para número de granos por vaina

	ALS _{5%} = 0.16			ALS _{1%} = 0.20		
Nº de Orden	Tratamientos			Número de granos por vaina	Significación Tukey	
					5%	
I	Estiércol descomp. de vacuno			2.18	a	
II	Guano de islas			2.06	a b	
III	Estiércol descomp. de ovino			2.05	a b	
IV	Fertilizante químico (60-40-40)			2.04	a b	
V	Sin abono (Testigo)			2.01	b	
VII	Estiércol descomp. de cuyes			2.00	b	

Del cuadro 38. Prueba de Tukey para número de granos por vaina, se desprende que, para esta variable, el tratamiento estiércol descompuesto devacuno con 2.18 granos por vaina ocupó el primer lugar y el tratamiento estiércol descompuesto de cuyes con solo 2.00 granos por vaina se ubicó en el último lugar. Esta superioridad se debe a las características genéticas de la variedad verde Anta y a las influencias climatológicas de la zona.

Gráfico 09. Número de granos por vaina para tratamientos



VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

7.1. Conclusiones

Rendimiento:

- Respecto a peso de vainas en verde (t/ha), los tratamientos nivel de abonamiento químico (60-40-40) y guano de isla con un rendimiento de vainas de 6.39 y 5.07 t/ha respectivamente, ocuparon los primeros lugares; mientras que el tratamiento sin abono (testigo) con un rendimiento de vainas 2.68 t/ha ocupó el último lugar.
- Respecto a peso de granos en verde (g/planta), los tratamientos nivel de abonamiento químico (60-40-40), guano de isla y estiércol descompuesto de vacuno, con 73.62, 69.24 y 62.18 g/planta respectivamente, ocuparon los primeros lugares y el tratamiento estiércol descompuesto de ovino con 37.55 g/planta ocupó el último lugar.

Comportamiento agronómico:

- En altura de planta, los tratamientos nivel de abonamiento químico (60-40-40) y guano de isla, con una altura de planta de 1.79 y 1.75 m son estadísticamente similares y superiores a los demás tratamientos. Los tratamientos estiércol descompuesto de ovino y sin abono (testigo) con una altura de planta 1.36 y 1.32 m respectivamente, ocuparon los últimos lugares.
- En número de macollos/tallo, con guano de isla la producción de 2.53 macollos/tallo fue el mejor promedio aritmético encontrado.
- En longitud de vaina, el tratamiento nivel de abonamiento químico (60-40-40), con 11.00 cm, es aritméticamente superior a los demás tratamientos; mientras que el tratamiento sin abono (testigo) con 9.76 cm ocupó el último lugar.
- En ancho de vaina, los tratamientos nivel de abonamiento químico (60-40-40), estiércol descompuesto de vacuno y estiércol descompuesto de cuye con 2.14 cm cada uno, fueron similares y aritméticamente superiores a los demás tratamientos.
- En número de vainas por planta, se desprende que, el tratamiento nivel de abonamiento químico (60-40-40) con 14.39 vainas por planta fue

superior a los demás tratamientos; mientras el tratamiento sin abono (testigo) con solo 11.16 vainas por planta ocupó el último lugar.

- En número de granos por vaina, el tratamiento estiércol descompuesto de vacuno con 2.18 granos por vaina ocupó el primer lugar y el tratamiento estiércol descompuesto de cuye con solo 2.00 granos por vaina se ubicó en el último lugar.

7.2. Sugerencias

Para la variedad de haba en estudio y la forma en que se realizó la presente investigación se sugiere:

- Efectuar trabajos de investigación comparativos con otras variedades utilizando los mismos abonos orgánicos y el mismo nivel de abonamiento químico.
- Realizar trabajos de investigación utilizando mezclas de abonos orgánicos y químicos y determinar sus efectos en los rendimientos de grano en seco.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Arrieta, F. y Deudor, E. (2020).** Estudio del efecto de los abonos orgánicos en el rendimiento verde de haba (*Vicia faba* L.), variedad paca amarilla en condiciones de Huariaca - Pasco 2018. Tesis Ing. Agrónomo. UNDAC. Cerro Pasco.
- Aguilar, C. (2000).** Estudio de los Efectos de la densidad de Siembra y la fertilización nitrogenada en el desarrollo de la cosecha de habas y sus Componentes. Editorial Universitaria de Almería - España.
- Balbachas, A. (1998).** Las hortalizas en la medicina natural. 2da Edición. Editorial de verdad presente. Lima-Perú.
- Baca, L. (1980).** Estudio comparativo de variedades de habas. Tesis Ing. Agrónomo. UNA-La Molina. Lima- Perú.
- Bocanegra, S. y Echandia, E. (1969).** Cultivo de Menestras en el Perú. Frijol, Garbanzo, Pallar, Habas, Arvejas y Lentejas. Ministerio de Agricultura. Lima - Perú.
- Cárdenas, M. (2011).** Enmiendas orgánicas: Estiércol de vacuno y Bacthon en el rendimiento de perejil crespo (*Petroselinum crispum* Mill) en zonas áridas. Tesis para optar el título profesional de Ing. Agrónomo. Agronomía - UNSA.
- Campos, I. (2001).** Suelos, abonos y fertilizantes. Edit. De vecchi. España.
- Cerrate, A. y Camarena, M. y Chiappe, L. (1981).** Cultivo de haba. (*Vicia faba* L.) La Molina. Lima - Perú.
- Cerrate, A. (1982).** Cultivo de haba (*Vicia faba* L.). Universidad Nacional Agraria La Molina. Dpto. de Fitotecnia. Lima - Perú.
- Cooke, W. (1994).** Fertilización y usos. 2da edición. Dirección General de la Información Agraria. Editorial. Cecsa - México.
- Clades, R. (1998).** Manual de producción orgánica. Editorial Clades. Chile.
- Cronquist, A. (1988).** Un sistema integrado de clasificación de plantas con flores Columbia. Prensa Universitaria. Nueva York. Estados Unidos.
- Crespo, W. (1996).** El Haba (*Vicia faba* L.). Las Leguminosas en la Agricultura Boliviana. Cochabamba - Bolivia.
- Delgado, L. (2017).** Rendimiento del cultivo de haba verde (*Vicia faba* L.) CV. Albertaza por efecto de cuatro abonos orgánicos y Bacthon en Chiguata-Arequipa. Tesis para optar el título profesional de Ing. Agrónomo. Agronomía - UNSA. Arequipa - Perú.
- Domínguez, A. (1989).** Tratado de fertilizantes. Ediciones Mundi - Prensa. Madrid.

- Evans, L. (1984).** Fisiología de cultivos. 3ra edición. Editorial hemisferio sur S.A. Buenos Aires - Argentina.
- Fornés, J. (1983).** Cultivo de habas y guisantes. Barcelona. Sintet S.A.
- Gallegos, G. (2007).** Macerado de estiércol en dos niveles y cuatro fuentes de materia orgánica en el rendimiento de haba verde (*Vicia faba* L.) cv. Alberta. Tesis para optar el título profesional de Ing. Agrónomo. Agronomía - UNSA.
- Gamarra, M. (1996).** Principales Enfermedades del Cultivo de Haba y Alternativas de Manejo Integrado. Resumen del Curso Taller "Manejo de Cultivos Andinos".
- Gerrero, J. (1993).** Abonos Orgánicos, Tecnología para el Manejo Ecológico del Suelo. Edición Red de Acción en Alternativos al uso de Agroquímicos. RAAA. Lima - Perú.
- Gomero, L. y Velásquez, H. (1999).** MES - Manejo ecológico de suelos, conceptos, experiencias y técnicas. Editorial. RAAA. Lima - Perú.
- Gonzales, A. (2011).** Biofertilizantes, los microorganismos benéficos para la agricultura. Lima - Perú.
- Gros, A. (1992).** Abonos. Guía práctica de la fertilización. 8va edición. Ediciones Mundi - prensa. Madrid.
- Horque, R. (2004).** INIEA. Cultivo de Haba EEA Andenes-Cusco. Manual RI N° 01-04. Lima Perú.
- INIA. (2004).** INIA 421 Antoniana. EE. Andenes Cusco, tríptico.
- Labrador, J. (2001).** La materia orgánica en los agro ecosistemas. Edic. Mundi-prensa. España.
- Mattos, G. (2000).** Fisiología Vegetal. Facultad de Agronomía. Universidad de San Andrés. La paz - Bolivia.
- MINAGRI. (2016).** El cultivo de haba en la sierra sur. Arequipa.
- Meléndez, G. (2003).** Abonos orgánicos. CATIE. San José. Costa Rica.
- Meléndez, G. y Soto, G. (2003).** Taller de abonos orgánicos. Centro de Investigaciones Agronómicas. Universidad de Costa Rica.
- Morales, M. (2008).** Los biofertilizantes, una alternativa productiva, económica y sustentable. Editorial Anamex. México.
- Niño, V. (2005).** Guía orgánica del cultivo de haba. México.
- Ortega, F. (1982).** La materia orgánica de los suelos y el humus de los suelos de Cuba. Editorial. La Academia. La Habana - Cuba.
- Pacheco, F. (2008).** Lacto fermentos. Lima - Perú.

- Pérez, D. (1991).** Fisiología Vegetal, Nutrición inorgánica de las Plantas. UNSAAC. Primera edición. Editora y Distribuidora Joan E.I.R.L. Cusco - Perú.
- Quenaya, G. (2012).** Influencia de la biofertilización con *Azotobacter chroococcum* en la producción y calidad de cebolla rosada en el valle de Locumba.
- Roncal, S. (1993).** Taxonomía de Hongos Fitopatogenos Comunes. Editorial Obispo Martínez Compañón. Cajamarca - Perú.
- Sagarpa, D. (2011).** Abonos orgánicos. Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural pesca y alimentación. México.
- Suquilandia, M. (2008).** Producción Orgánica de Cultivos Andinos. FAOUNOCANC - Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Ecuador.
- Vásquez, V y Alza, A. (1997).** Agro exportación. 2da edición. Ministerio de Agricultura. Editorial impresiones casal. Lima - Perú.
- Vitorino, B. (2010).** Fertilidad de suelos y abonamiento. Texto Universitario. Edición Revisada, UNSAAC. Cusco - Perú.
- Yauri, B. (2006).** Efecto de dos niveles de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ asociado a estiércol de vacuno y cuatro niveles de potasio en el rendimiento de arveja verde var. rondo, en suelos del Valle de chilina - Arequipa. Tesis para optar el título profesional de ingeniero agrónomo. Agronomía - UNSA.
- Yunguyo, C. (2011).** Manual de manejo y control integrado de plagas y enfermedades en haba. Puno - Perú.
- Zambrano, L. (2013).** Guía de Estudios Para la Asignatura de Cereales y Leguminosas. Cultivo de Haba. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Ayacucho - Perú.

ANEXOS

ANEXO 01. RESULTADO DE ANÁLISIS DE SUELO



MC QUIMICALAB

De: Ing. Gury Manuel Cumpa Gutierrez
LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES
AGUAS, SUELOS, MINERALES Y MEDIO AMBIENTE
RUC N° 10465897711 - COVIDUC A4 - SAN SEBASTIÁN CEL: 974 673993 - 946 688776

INFORME N°LQ 0111-21

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE SUELO

SOLICITA : **Jorge Infantas Florez**

PROYECTO : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE CUATRO ABONOS ORGANICOS Y UN QUIMICO EN EL RENDIMIENTO DE HABA (*vicia faba* L.) VARIEDAD VERDE DE ANTA EN EL DISTRITO DE IZQUCHACA, PROVINCIA DE ANTA, REGIÓN CUSCO.

MUESTRA : Suelo del Sector Bellavista Lote 1.

PROFUNDIDAD DE MUESTREO : 25 cm

DISTRITO : Izquchaca

PROVINCIA : Anta

DEPARTAMENTO : Cusco

FECHA DE INFORME : 08/09/21

RESULTADOS:

DETERMINACIONES	UNIDAD	M1
Humedad	%	8
Muestra seca		
Nitrógeno total	%	0.01
Fosforo disponible P2O5	mg/100	0.14
Potasio disponible K2O	mg/100	4
Materia orgánica	%	0.2
pH		7.2
Conductividad Eléctrica Saturada	µS/cm	780
Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C)	meq/100	12
Textura(malla 2 mm)		
Arena	%	26
Arcilla	%	6
Limo	%	68
Clase textural		Franco Limoso
Humedad equivalente (He)	%	18
Densidad aparente	g/cc	1.85
Densidad real	g/cc	2.50
Capacidad de campo (C.C.)	%	18.19
Punto de marchitez permanente (P.M.P.)	%	9.78

MÉTODOS DE ANÁLISIS: El trabajo de análisis de suelos se ha realizado bajo los métodos establecidos en los Manuales de Análisis Químico-Agrícola, Nigel T. Faithfull, Institute of Rural Studies, University of Wales, UK 2005; que a su vez está basado en el Manual "The Analysis of Agricultural Materials, MAFF/ADAS.

NOTA: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

MC QUIMICALAB
Ing. Gury Manuel Cumpa Gutierrez
ADMINISTRACIÓN
CIP: 238338

MARIO CUMPA CAYURI
INGENIERO QUIMICO
REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 16186

ANEXO 02. FOTOGRAFIAS DEL PROCESO DE INVESTIGACION

Fotografía 9. Reconocimiento del campo experimental.



Fotografía 10. Siembra de habas en la parcela.



Fotografía 11. Emergencia de plántulas de habas.



Fotografía 12. Deshierbo de malezas.



Fotografía 13. Señalado de los bloques en campo de cultivo.



Fotografía 14. Plantas de habas a 25 días después de la siembra.



Fotografía 15. Preparación de los abonos orgánicos.



Fotografía 16. Estiércol descompuesto de vacuno.



Fotografía 17. Aplicación de abonos orgánicos.



Fotografía 18. Aplicación de estiércol descompuesto de vacuno.



Fotografía 19. Aporque a los 28 días después de la siembra.



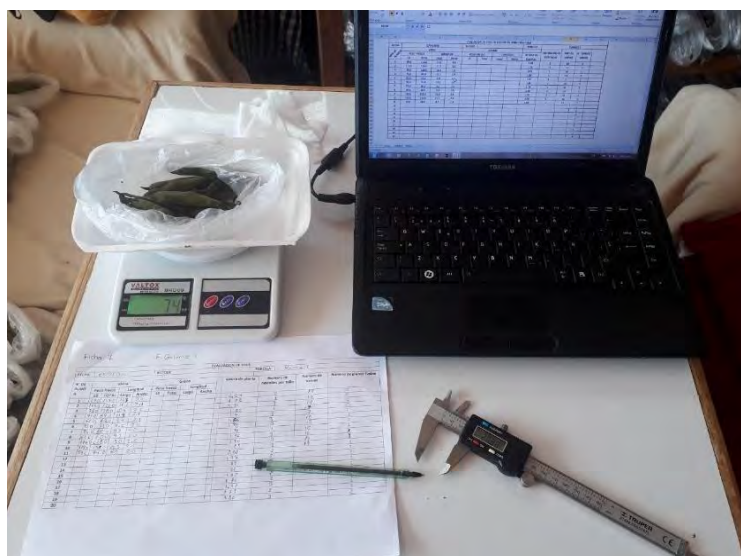
Fotografía 20. Segundo aporque del cultivo de habas.



Fotografía 21. Plantas de habas a los 120 días después de la siembra.



Fotografía 22. Registro de datos.



Fotografía 23. Distribución de vainas en verde para ser pasados (g).



Fotografía 24. Cultivo de habas antes de la cosecha final.



ANEXO 03. DATOS DE EVALUACION DE VARIABLES

Cuadro 39. Datos registrados en campo por efecto del estiércol de ovino - Bloque I

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	3/05/2022				BLOQUE	I				PARCELA	OVINO III			
N PL OV	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS POR TALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	112.5	248.0	13.3	2.4	30.7	129.9	3.1	2.1	1.77	4	27	2		
2	53.5	73.6	11.5	2.4	20.7	55.3	3.1	2.1	1.40	2	14	2		
3	47.7	47.7	8.7	2.2	25.5	25.5	3.0	2.1	1.15	2	12	2		
4	66.4	66.4	11.6	2.2	19.6	33.8	2.7	1.9	1.50	1	10	2		
5	113.5	117.0	13.2	2.4	31.3	65.2	3.1	2.3	1.48	3	12	2		
6	76.0	95.0	10.5	2.4	24.8	45.9	3.0	2.1	1.41	3	15	2		
7	78.2	78.2	10.3	2.1	22.3	45.8	2.7	1.9	1.23	3	10	2		
8	76.4	111.1	12.1	2.1	17.3	72.5	2.7	2.0	1.35	3	22	2		
9	66.5	66.5	10.6	2.1	17.5	32.0	3.0	1.9	1.55	2	11	2		
10	49.9	49.9	10.2	2.5	31.0	37.8	3.2	2.2	1.52	2	8	2		
11	52.9	52.9	10.9	2.0	23.4	39.0	2.9	1.9	1.45	2	9	2		
12	37.0	37.0	10.2	2.3	26.5	26.5	3.1	2.1	1.58	2	5	2		
13	65.0	66.3	12.3	2.5	27.1	46.9	3.0	2.1	1.38	2	12	2		
14	80.0	80.0	10.7	2.0	20.7	41.1	2.9	1.9	1.75	2	10	3		
15	67.1	67.1	9.7	2.2	21.6	38.9	2.7	1.8	1.54	2	8	2		
16	77.9	146.1	10.8	2.1	16.2	86.7	3.0	1.8	1.42	3	29	2		
17	44.8	44.8	9.2	2.0	13.0	28.0	2.5	2.7	1.05	3	12	2		
18	25.8	25.8	11.3	2.2	14.8	16.9	2.8	1.9	1.12	4	5	2		
19	104.1	114.2	12.3	2.8	30.4	40.2	3.1	2.1	1.64	3	14	2		
20	47.1	48.7	9.7	2.2	17.1	26.7	2.9	1.9	1.38	2	11	2		

Cuadro 40. Datos registrados en campo por efecto del estiércol de ovino - Bloque II

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	3/05/2022				BLOQUE	II				PARCELA	OVINO I			
N PL OV	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS PORTALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	46.1	46.1	8.7	1.9	26.1	35.7	2.3	1.8	1.41	2	6	2		
2	41.3	58.7	10.0	2.0	18.3	46.4	2.5	1.70	1.24	3	14	2		
3	15.2	15.2	7.4	1.8	11.1	11.1	1.9	1.8	1.09	3	4	2		
4	36.4	36.4	8.3	2.0	23.3	23.3	3.1	2.1	1.20	2	10	2		
5	35.5	35.5	9.1	1.8	21.2	25.7	2.6	1.6	1.50	3	10	2		
6	51.0	75.1	8.9	2.1	23.1	51.8	2.3	1.7	1.06	3	20	2		
7	44.8	47.5	9.4	2.0	23.4	31.0	2.3	1.7	1.00	2	11	2		
8	42.3	42.3	7.4	2.2	22.9	24.1	2.8	1.9	1.08	3	10	2		
9	48.2	48.2	10.8	2.1	28.2	28.2	2.7	1.8	1.22	3	6	2		
10	43.9	43.9	9.5	2.2	24.6	24.7	2.7	1.8	1.40	2	10	2		
11	40.0	40.0	10.3	2.0	26.3	26.2	2.6	1.7	1.46	2	6	2		
12	36.4	36.4	9.8	2.0	18.8	18.7	2.4	1.7	1.11	1	8	2		
13	47.7	47.7	8.0	2.1	23.1	23.1	2.8	1.7	1.63	1	10	2		
14	56.1	56.1	11.2	2.1	21.8	34.0	2.7	2.0	1.40	2	10	2		
15	73.2	96.0	9.3	2.1	30.4	62.9	2.7	1.8	1.35	4	15	3		
16	60.3	81.1	9.1	2.1	27.3	56.1	2.8	2.0	1.50	3	16	2		
17	64.9	69.3	9.0	2.0	25.5	42.3	2.6	2.0	1.55	3	11	2		
18	59.2	64.6	8.9	2.0	22.3	41.7	2.6	1.7	1.65	1	12	2		
19	66.7	68.3	9.8	2.1	36.1	39.4	2.5	2.1	1.15	2	11	2		
20	30.1	30.1	10.8	2.1	21.4	21.6	2.2	2.0	1.44	3	5	2		

Cuadro 41. Datos registrados en campo por efecto del estiércol de ovino - Bloque III

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	3/05/2022				BLOQUE	III				PARCELA	OVINO II			
N PL	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS PORTALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	57.3	36.1	7.7	2.0	23.1	37.7	2.1	2.0	1.05	3	7	2		
2	46.8	64.7	11.0	2.1	19.3	49.4	2.4	1.6	1.32	2	13	2		
3	25.4	30.2	6.4	2.0	13.1	15.8	2.0	1.8	1.15	3	6	2		
4	45.3	58.8	10.3	2.0	26.3	26.3	2.6	2.0	1.22	2	11	2		
5	40.5	45.5	11.1	1.8	23.2	27.7	2.8	1.8	1.46	3	12	2		
6	55.0	71.1	10.9	2.0	22.1	53.5	2.3	1.5	1.12	2	18	2		
7	58.9	67.5	11.4	2.0	24.4	34.0	2.5	1.7	1.11	3	15	2		
8	48.8	52.3	8.4	2.1	22.8	26.1	2.8	1.8	1.12	3	12	2		
9	52.2	67.2	11.8	2.1	25.2	27.3	2.5	1.9	1.23	2	9	2		
10	49.9	53.9	10.3	2.2	24.6	24.7	2.7	1.8	1.43	3	11	2		
11	46.0	50.1	11.3	2.1	25.5	24.3	2.1	1.8	1.41	2	8	2		
12	57.4	66.4	9.8	2.1	20.8	19.2	2.3	1.7	1.21	2	10	2		
13	67.4	68.7	9.0	2.1	22.1	22.0	2.6	1.8	1.54	2	12	2		
14	58.1	61.1	10.2	2.0	24.4	31.0	2.6	2.0	1.43	3	11	2		
15	68.5	86.0	10.3	2.1	28.4	54.3	2.7	2.0	1.41	3	17	3		
16	60.6	71.1	11.1	2.0	30.2	56.1	2.5	2.1	1.41	4	16	2		
17	61.3	59.3	10.4	2.0	27.5	42.5	2.6	2.0	1.45	3	17	2		
18	63.1	64.6	9.9	2.1	25.1	45.3	2.7	2.0	1.50	2	15	2		
19	65.7	68.3	10.8	2.2	38.6	43.2	2.7	2.0	1.23	2	1	2		
20	43.1	50.1	11.4	2.1	24.6	26.1	2.5	2.0	1.43	4	7	2		

Cuadro 42. Datos registrados en campo por efecto del estiércol de ovino - Bloque IV

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	3/05/2022				BLOQUE	IV				PARCELA	OVINO IV			
N PL	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS PORTALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	51.1	47.5	9.7	2.1	27.1	35.7	2.3	2.0	1.38	3	12	2		
2	47.2	55.2	11.0	2.0	20.3	48.4	2.5	2.0	1.38	3	14	2		
3	21.2	23.2	9.4	1.8	16.1	19.1	2.0	2.0	1.23	2	8	2		
4	38.5	37.6	9.2	2.1	25.3	29.3	3.5	2.1	1.21	3	12	2		
5	42.1	38.0	10.1	2.0	25.4	29.7	2.7	1.9	1.48	2	10	2		
6	53.3	76.0	9.9	2.1	25.1	45.8	2.6	1.7	1.09	2	18	2		
7	49.4	52.2	10.4	2.0	28.4	31.0	2.7	1.8	1.23	3	14	2		
8	48.9	45.4	9.4	2.1	22.2	24.1	2.8	1.9	1.11	3	12	2		
9	52.1	49.3	11.8	2.1	28.7	32.2	2.3	1.7	1.22	3	10	2		
10	50.0	52.1	10.5	2.2	25.6	29.7	2.7	1.8	1.45	3	10	2		
11	43.2	49.2	11.9	2.0	26.9	28.2	2.6	1.9	1.54	2	8	2		
12	38.2	40.0	10.6	2.0	23.8	26.7	2.8	1.7	1.23	3	9	2		
13	49.9	45.8	10.0	2.1	25.1	28.1	2.9	1.9	1.43	1	11	2		
14	56.0	54.0	12.2	2.1	27.3	33.0	2.3	2.0	1.40	2	12	2		
15	71.1	75.3	10.3	2.1	32.4	55.9	2.5	2.0	1.39	3	17	3		
16	63.3	81.1	9.1	2.1	29.3	59.1	2.8	2.0	1.58	3	15	2		
17	65.6	67.3	11.0	2.0	29.5	47.3	2.4	2.1	1.56	3	11	2		
18	61.0	63.6	10.9	2.1	24.1	40.7	2.9	2.3	1.69	1	16	2		
19	64.4	68.3	11.8	2.0	38.1	42.4	2.7	2.2	1.24	2	12	2		
20	42.1	50.1	10.4	2.0	25.4	28.6	2.7	2.0	1.49	3	12	2		

Cuadro 43. Datos registrados en campo – testigo - Bloque I

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	5/05/2022				BLOQUE	I				PARCELA	TESTIGO II			
N RI	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS PORTALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	34.4	55.3	8.1	1.9	16.1	46.3	2.4	1.6	1.20	2	18	2		
2	26.8	26.8	6.7	1.7	14.3	18.2	1.8	1.30	1.09	2	10	2		
3	36.0	40.1	9.2	2.1	16.5	31.8	2.1	1.8	1.17	4	12	2		
4	30.3	30.3	9.0	1.9	12.6	23.0	1.8	1.4	1.32	3	9	2		
5	46.5	46.5	7.9	2.0	29.4	33.7	2.1	1.7	1.21	1	7	2		
6	48.4	48.4	8.4	2.0	26.3	28.8	2.4	1.6	1.03	2	8	2		
7	74.9	74.9	10.9	2.0	26.9	53.2	2.9	1.8	1.30	3	10	2		
8	40.4	40.4	7.8	1.9	19.5	31.0	2.0	1.6	1.25	2	10	2		
9	59.0	84.3	9.6	2.1	23.4	58.5	2.4	1.7	1.16	1	14	2		
10	42.1	42.1	10.1	2.1	19.0	26.4	2.5	1.8	1.63	2	10	2		
11	84.3	105.0	10.2	2.0	25.2	68.0	2.5	1.9	1.68	3	13	2		
12	73.5	119.0	10.4	1.9	27.5	88.5	2.3	1.6	1.78	3	17	2		
13	40.3	55.6	10.1	2.0	22.1	32.3	2.2	1.6	1.02	2	15	2		
14	39.3	57.1	10.1	2.0	20.3	45.0	2.2	1.6	1.28	2	15	2		
15	66.6	90.0	10.5	2.0	21.3	73.0	2.1	1.4	1.28	5	17	3		
16	27.4	27.4	9.4	1.9	16.2	16.2	1.9	1.7	1.10	3	8	2		
17	75.3	75.3	10.3	2.1	30.5	49.3	2.8	1.9	1.75	2	10	2		
18	102.0	118.4	10.6	2.1	31.3	66.4	2.8	1.9	1.76	3	12	2		
19	81.8	81.8	10.0	2.0	31.9	48.0	2.7	1.9	1.65	3	10	2		
20	44.3	44.3	9.4	2.0	22.3	22.3	2.1	1.6	1.30	1	8	2		

Cuadro 44. Datos registrados en campo – testigo - Bloque II

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	5/05/2022				BLOQUE	II				PARCELA	TESTIGO IV			
N RI	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS PORTALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	60.4	60.4	8.4	2.0	36.1	36.1	2.4	1.7	1.25	2	9	2		
2	62.1	62.1	9.7	2.0	22.3	35.8	2.3	1.6	1.30	3	10	2		
3	50.0	50.0	8.1	1.9	24.1	30.6	2.3	1.7	1.42	2	10	2		
4	51.6	53.8	10.1	2.1	25.4	33.0	2.3	1.8	1.23	2	11	2		
5	63.1	77.0	10.8	2.1	27.3	61.9	2.6	1.8	1.49	3	13	2		
6	57.2	57.2	10.0	2.0	18.4	36.7	2.2	1.8	1.12	1	10	2		
7	41.1	43.4	10.0	2.0	17.2	25.4	2.3	1.8	1.11	2	11	2		
8	58.0	68.1	10.3	2.2	24.0	41.7	2.4	1.7	1.34	3	13	2		
9	55.2	55.2	10.0	2.0	16.5	24.7	2.3	1.6	1.20	1	10	2		
10	65.3	79.9	10.2	2.0	18.5	49.3	2.0	1.5	1.48	2	14	2		
11	78.8	78.8	10.8	2.1	32.0	64.3	2.8	1.9	1.30	2	10	2		
12	70.9	70.9	9.3	2.1	26.1	42.7	2.3	1.7	1.20	3	10	2		
13	50.3	50.3	9.8	2.0	20.3	26.6	2.5	1.8	1.38	2	10	2		
14	61.3	61.3	8.9	1.9	21.2	31.8	2.5	1.7	1.00	3	10	2		
15	54.0	54.0	10.2	2.0	24.0	32.3	2.8	1.9	1.20	2	10	2		
16	53.3	57.6	9.8	1.9	26.8	28.0	2.4	1.7	1.23	2	11	2		
17	46.3	46.3	7.9	2.0	29.1	33.5	2.1	1.7	1.21	1	7	2		
18	58.5	68.6	10.3	2.2	24.8	41.0	2.4	1.7	1.34	3	13	2		
19	65.7	79.8	10.2	2.0	18.0	49.3	2.0	1.5	1.48	2	14	2		
20	63.1	77.9	10.8	2.1	27.0	61.3	2.6	1.8	1.49	3	13	2		

Cuadro 45. Datos registrados en campo – testigo - Bloque III

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	5/05/2022				BLOQUE	III				PARCELA	TESTIGO I			
N° PLANTAS	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS POR TALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	60.4	60.4	8.4	2.0	36.1	36.1	2.4	1.7	1.25	2	9	2		
2	62.1	62.1	9.7	2.0	22.3	35.8	2.3	1.6	1.30	3	10	2		
3	50.0	50.0	8.1	1.9	24.1	30.6	2.3	1.7	1.42	2	10	2		
4	51.6	53.8	10.1	2.1	25.4	33.0	2.3	1.8	1.23	2	11	2		
5	63.1	77.0	10.8	2.1	27.3	61.9	2.6	1.8	1.49	3	13	2		
6	57.2	57.2	10.0	2.0	18.4	36.7	2.2	1.8	1.12	1	10	2		
7	41.1	43.4	10.0	2.0	17.2	25.4	2.3	1.8	1.11	2	11	2		
8	58.0	68.1	10.3	2.2	24.0	41.7	2.4	1.7	1.34	3	13	2		
9	55.2	55.2	10.0	2.0	16.5	24.7	2.3	1.6	1.20	1	10	2		
10	65.3	79.9	10.2	2.0	18.5	49.3	2.0	1.5	1.48	2	14	2		
11	78.8	78.8	10.8	2.1	32.0	64.3	2.8	1.9	1.30	2	10	2		
12	70.9	70.9	9.3	2.1	26.1	42.7	2.3	1.7	1.20	3	10	2		
13	50.3	50.3	9.8	2.0	20.3	26.6	2.5	1.8	1.38	2	10	2		
14	61.3	61.3	8.9	1.9	21.2	31.8	2.5	1.7	1.00	3	10	2		
15	54.0	54.0	10.2	2.0	24.0	32.3	2.8	1.9	1.20	2	10	2		
16	53.3	57.6	9.8	1.9	26.8	28.0	2.4	1.7	1.23	2	11	2		
17	46.3	46.3	7.9	2.0	29.1	33.5	2.1	1.7	1.21	1	7	2		
18	58.5	68.6	10.3	2.2	24.8	41.0	2.4	1.7	1.34	3	13	2		
19	65.7	79.8	10.2	2.0	18.0	49.3	2.0	1.5	1.48	2	14	2		
20	63.1	77.9	10.8	2.1	27.0	61.3	2.6	1.8	1.49	3	13	2		

Cuadro 46. Datos registrados en campo – testigo - Bloque IV

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	5/05/2022				BLOQUE	IV				PARCELA	TESTIGO			
N° PLANTAS	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS POR TALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	63.7	65.4	9.4	2.1	38.3	45.1	2.6	1.9	1.32	3	11	2		
2	64.6	67.1	9.5	2.0	25.6	35.8	2.3	1.8	1.34	2	9	2		
3	54.0	55.5	8.1	2.0	26.2	30.4	2.3	1.7	1.46	3	10	2		
4	53.5	55.8	12.1	2.1	27.8	34.0	2.5	1.9	1.32	2	12	2		
5	64.3	77.0	11.8	2.0	27.6	60.3	2.6	1.8	1.50	2	12	2		
6	59.0	61.2	10.0	2.1	20.4	36.2	2.0	1.9	1.32	2	11	2		
7	45.3	48.4	12.3	2.2	27.2	29.7	2.4	1.8	1.11	2	12	2		
8	60.1	68.1	13.3	2.0	26.0	40.7	2.4	1.8	1.35	2	10	2		
9	57.3	59.2	9.9	2.1	18.9	24.3	2.3	1.8	1.24	3	10	2		
10	68.5	77.9	10.0	2.2	19.9	39.3	2.0	1.8	1.49	2	13	2		
11	79.8	83.8	10.2	2.2	32.1	62.3	2.8	1.9	1.33	2	12	2		
12	72.0	77.9	9.9	2.1	28.3	40.1	2.0	1.9	1.25	2	11	2		
13	52.1	56.3	10.3	2.0	22.5	26.6	2.5	1.8	1.39	3	10	2		
14	64.3	67.3	9.9	2.0	24.3	33.8	2.0	1.7	1.21	3	12	2		
15	57.3	62.0	10.3	2.2	25.6	36.7	2.3	1.7	1.25	2	11	2		
16	58.1	59.6	9.6	2.0	27.9	32.0	2.1	1.7	1.26	2	10	2		
17	49.8	52.3	10.1	2.0	30.1	33.7	2.0	1.8	1.29	2	10	2		
18	59.2	68.1	10.3	2.2	27.6	44.2	2.3	1.7	1.37	3	13	2		
19	67.3	75.8	10.2	2.0	21.3	47.5	2.6	1.8	1.49	2	12	2		
20	63.3	77.9	11.8	2.1	27.8	63.2	2.0	1.9	1.48	2	11	2		

**Cuadro 47. Datos registrados en campo por efecto del estiércol de cuye –
Bloque I**

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)													
FECHA	7/05/2022				BLOQUE	I				PARCELA	CUI I		
N° OPL DIA	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS PORTALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS	
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD						
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho					
1	45.5	45.5	9.8	1.9	20.1	28.0	2.7	1.6	1.98	1	10	2	
2	79.1	79.1	9.7	2.1	31.0	34.0	2.4	1.8	1.70	3	10	2	
3	41.4	41.4	9.4	2.2	31.4	31.0	2.6	1.9	1.63	3	5	2	
4	84.5	135.7	10.9	2.0	35.0	95.0	3.2	2.1	1.72	3	16	2	
5	65.3	142.0	11.6	2.2	32.0	92.0	3.0	2.0	2.00	2	20	2	
6	73.1	128.7	9.9	1.9	23.2	74.0	2.5	1.7	2.01	3	18	2	
7	79.5	79.5	12.4	2.2	26.3	47.1	2.9	1.9	1.88	3	10	2	
8	94.6	177.9	12.1	2.0	27.4	115.7	2.7	1.9	1.83	4	21	2	
9	76.3	115.8	11.1	2.0	21.0	70.2	2.3	1.6	1.84	3	20	2	
10	128.0	144.4	10.9	2.1	30.1	88.7	2.5	1.8	1.85	4	15	2	
11	97.1	114.9	10.2	2.1	26.3	60.0	2.3	1.8	1.99	3	16	2	
12	68.5	68.5	10.6	2.3	30.1	30.1	2.3	1.7	1.95	3	10	2	
13	68.6	94.4	10.5	2.0	24.1	53.8	2.1	1.6	1.93	2	14	2	
14	109.8	244.3	10.5	2.1	32.6	155.3	3.0	1.8	1.93	3	24	2	
15	88.6	142.1	10.5	2.5	33.8	84.3	2.9	2.3	1.81	2	17	2	
16	91.7	157.8	11.8	2.2	31.6	104.2	2.8	1.8	1.84	2	17	2	
17	54.0	75.3	10.4	2.2	24.3	43.6	2.5	1.8	1.84	2	14	2	
18	73.5	122.3	10.4	1.9	25.7	80.0	2.7	1.7	1.86	3	19	2	
19	62.1	69.4	9.6	2.0	24.3	41.1	2.8	1.8	1.84	4	11	2	
20	88.6	148.5	8.3	2.0	28.2	98.7	3.0	1.9	1.85	3	20	2	

**Cuadro 48. Datos registrados en campo por efecto del estiércol de cuye –
Bloque II**

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	7/05/2022				BLOQUE	II				PARCELA	CUI			
Nº OPL DIA	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS POR TALLO	NRO DE VAINAS	Nº GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	59.7	59.7	10.8	1.8	24.7	46.1	2.7	1.8	1.42	2	10	2		
2	72.2	79.6	9.6	1.9	27.0	49.1	2.7	2.0	1.65	2	12	2		
3	97.1	113.8	10.3	2.0	31.1	74.3	2.6	1.9	1.90	1	12	2		
4	108.6	165.5	11.6	2.1	32.4	113.6	2.9	2.0	1.78	2	16	2		
5	51.4	51.4	8.9	1.8	15.3	34.3	2.5	1.6	1.64	1	10	2		
6	99.1	99.1	10.5	2.3	37.5	42.2	3.1	2.2	1.65	1	10	2		
7	78.4	121.5	10.1	2.1	29.1	80.3	2.7	1.7	1.70	3	16	2		
8	59.2	71.5	9.0	1.9	25.7	45.2	2.6	1.7	1.78	1	13	2		
9	66.4	66.4	10.9	2.1	30.0	38.4	2.7	1.8	1.77	2	10	2		
10	64.1	64.1	10.0	2.2	28.3	31.1	2.8	1.9	1.66	2	6	2		
11	70.0	70.0	9.8	1.9	26.7	41.6	2.7	1.8	1.63	2	10	2		
12	53.9	53.9	8.8	2.0	26.1	31.5	2.5	1.7	1.80	1	9	2		
13	48.6	48.6	10.0	2.3	28.6	28.6	2.6	2.0	1.58	2	4	2		
14	90.8	100.3	11.3	2.4	28.3	54.4	2.6	2.2	1.48	2	13	2		
15	72.0	75.3	8.1	2.1	26.1	50.5	2.4	1.8	1.70	2	11	2		
16	117.1	185.3	12.1	2.2	36.6	110.2	2.8	2.0	1.70	2	20	2		
17	116.8	173.0	12.3	2.1	34.7	108.4	2.9	2.1	1.74	3	19	2		
18	136.7	145.2	10.9	2.3	39.3	90.1	2.9	2.0	1.64	2	13	2		
19	131.4	191.6	10.6	2.3	38.0	100.1	3.0	2.2	1.70	2	19	2		
20	103.8	255.1	11.0	2.1	29.1	161.2	2.8	2.0	1.85	4	27	2		

**Cuadro 49. Datos registrados en campo por efecto del estiércol de cuye –
Bloque III**

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	7/05/2022				BLOQUE	III				PARCELA	CUI VI			
MR OPL DAN	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS POR TALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	61.7	69.7	12.8	2.0	26.7	47.1	2.8	2.0	1.47	2	10	2		
2	75.2	79.9	11.0	2.2	29.0	50.1	2.7	2.0	1.68	2	12	2		
3	99.2	109.9	12.4	2.0	33.1	78.3	2.8	2.1	1.93	2	12	2		
4	98.5	165.5	12.4	2.1	35.4	118.6	2.9	2.0	1.83	2	16	2		
5	56.1	61.4	10.1	2.0	18.3	37.3	2.6	2.1	1.67	1	10	2		
6	94.1	99.9	10.5	2.5	39.5	46.2	3.0	2.2	1.68	2	12	2		
7	88.4	125.5	11.0	2.3	33.1	84.3	2.9	2.0	1.76	3	16	2		
8	63.1	71.5	10.0	2.6	28.3	47.2	2.9	2.0	1.78	1	14	2		
9	67.4	76.4	10.9	2.1	33.1	43.4	2.8	2.4	1.77	2	10	2		
10	66.1	69.1	12.3	2.2	31.2	35.1	2.8	2.5	1.68	3	11	2		
11	73.0	75.0	10.8	2.5	28.7	46.6	2.9	2.4	1.67	2	10	2		
12	93.9	113.9	10.9	2.2	30.1	32.5	3.0	2.0	1.81	2	13	2		
13	52.6	76.6	12.8	2.3	31.6	31.6	2.6	2.0	1.60	2	10	2		
14	95.4	103.3	11.3	2.6	29.3	56.4	2.6	2.2	1.53	2	13	2		
15	75.0	88.3	11.1	2.1	29.1	52.5	3.0	1.8	1.72	2	11	2		
16	111.1	165.3	11.7	2.2	37.6	116.2	2.8	2.0	1.74	2	18	2		
17	118.2	153.0	12.3	2.1	36.6	110.4	2.9	2.1	1.74	3	14	2		
18	135.7	135.2	10.9	2.0	39.3	94.1	3.0	2.1	1.72	2	15	2		
19	128.4	161.6	10.9	2.1	40.0	104.1	3.0	2.0	1.72	2	16	2		
20	113.8	235.1	12.0	2.1	32.1	168.2	3.0	2.3	1.82	4	27	2		

**Cuadro 50. Datos registrados en campo por efecto del estiércol de cuye –
Bloque IV**

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	7/05/2022				BLOQUE	IV				PARCELA	CUI II			
Nº OPL DAN	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS PORTALLO	NRO DE VAINAS	Nº GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	57.7	62.7	10.7	2.0	24.8	36.3	3.0	2.0	1.53	3	12	2		
2	70.4	79.3	10.6	2.0	30.0	34.1	3.0	2.2	1.68	2	10	2		
3	99.1	113.2	11.0	2.1	34.1	64.3	3.1	1.9	1.87	1	11	2		
4	111.1	155.1	11.6	2.1	36.4	112.4	2.9	2.3	1.78	2	15	2		
5	53.4	61.4	11.8	2.0	23.3	54.3	3.0	2.0	1.73	1	12	2		
6	100.1	106.1	11.4	2.2	39.5	42.0	3.1	2.2	1.66	1	13	2		
7	79.4	121.2	10.1	2.1	34.1	70.3	2.9	2.3	1.73	3	18	2		
8	62.2	71.3	10.0	2.1	29.7	50.2	2.9	1.9	1.72	2	15	2		
9	69.4	72.4	10.9	2.3	33.0	43.4	2.7	2.0	1.79	2	13	2		
10	66.1	69.1	10.6	2.0	29.3	36.1	3.0	2.0	1.75	3	15	2		
11	71.0	75.0	9.9	2.0	29.7	46.6	2.7	2.1	1.60	2	11	2		
12	57.9	59.9	10.8	2.3	27.1	35.5	3.0	2.2	1.76	3	13	2		
13	53.6	68.6	11.9	2.3	30.4	37.6	3.1	2.0	1.63	2	10	2		
14	94.8	100.3	11.6	2.3	31.8	58.4	3.0	2.1	1.57	2	11	2		
15	74.1	75.3	10.0	2.0	29.1	54.8	2.4	2.0	1.74	2	12	2		
16	114.1	183.1	11.1	2.2	37.6	113.4	3.0	2.2	1.70	2	18	2		
17	116.8	163.0	12.7	2.1	38.7	128.4	3.1	2.1	1.75	3	17	2		
18	126.7	146.2	11.9	2.3	38.3	96.1	3.0	2.0	1.72	2	16	2		
19	133.6	195.6	11.6	2.2	40.0	105.3	3.0	2.1	1.70	3	15	2		
20	106.8	235.1	12.0	2.1	33.1	161.7	2.9	2.0	1.85	4	25	2		

Cuadro 51. Datos registrados en campo por efecto del Fertilizante químico – Bloque I

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	7/05/2022				BLOQUE	I				PARCELA	QUIMICO IV			
NR CPL DAN 1-2	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS PORTALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	69.9	113.3	11.3	2.4	35.8	72.3	2.8	2.1	2.04	2	19	2		
2	113.1	126.2	11.1	2.1	34.7	82.1	3.0	2.1	1.78	3	12	2		
3	98.6	128.0	10.4	2.2	36.9	81.3	2.9	2.0	1.91	3	14	2		
4	75.3	89.1	11.2	2.4	36.4	47.4	3.0	2.1	1.80	1	13	2		
5	63.6	63.7	9.4	2.3	33.0	44.3	2.8	1.9	1.91	3	7	2		
6	93.4	93.4	11.2	2.4	36.2	48.0	2.6	2.1	1.86	3	10	2		
7	74.0	80.3	9.7	2.0	24.6	43.3	2.4	1.7	1.78	3	12	2		
8	60.6	60.9	9.3	2.0	26.9	37.2	2.4	1.7	1.78	1	10	2		
9	176.1	228.7	13.0	2.6	42.0	118.4	2.9	2.3	1.96	3	16	3		
10	119.8	156.6	12.3	2.1	31.1	87.1	2.7	1.9	1.90	3	14	3		
11	59.7	74.1	8.5	2.0	21.8	49.6	2.1	1.6	1.83	2	13	2		
12	117.5	117.7	12.3	2.2	38.5	65.5	2.8	2.1	2.02	2	10	2		
13	67.4	67.5	11.6	2.0	32.2	44.6	2.9	1.8	1.74	2	7	2		
14	91.3	91.0	10.7	2.3	30.0	46.4	2.6	2.0	1.89	3	10	2		
15	89.4	303.4	11.0	2.0	25.6	199.8	2.4	1.8	1.82	3	36	2		
16	78.1	100.9	11.1	1.8	24.3	58.4	2.5	1.6	1.83	2	13	2		
17	76.6	76.5	10.2	2.1	31.9	35.4	2.8	2.0	1.85	2	10	2		
18	149.8	201.1	11.9	2.3	38.6	110.1	2.9	2.1	1.75	3	14	3		
19	117.5	117.7	11.6	2.1	34.4	60.3	2.6	2.0	1.73	2	10	2		
20	111.7	160.9	9.1	2.2	33.0	93.7	2.9	2.1	1.80	3	15	2		

Cuadro 52. Datos registrados en campo por efecto del Fertilizante químico – Bloque II

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	7/05/2022				BLOQUE	II				PARCELA	QUIMICO VI			
NR CPL DAN 1-2	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS POR TALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	109.2	109.3	11.3	2.1	33.0	65.6	2.9	2.0	1.78	2	10	2		
2	114.5	152.3	9.7	2.3	32.2	70.0	3.2	2.2	1.92	3	13	2		
3	97.9	195.6	12.1	2.4	41.2	114.3	3.3	2.2	1.78	3	20	2		
4	147.4	396.3	12.0	2.1	39.0	248.3	2.7	1.9	1.77	2	34	2		
5	69.3	79.0	10.5	2.1	27.4	38.5	2.6	2.0	1.88	4	8	2		
6	99.0	180.1	9.5	2.2	31.2	97.5	2.6	1.8	1.55	2	31	2		
7	119.8	174.2	12.9	2.1	37.7	106.3	2.8	1.9	1.80	3	17	2		
8	77.4	117.3	8.3	2.0	25.4	75.6	2.5	1.7	1.78	3	16	2		
9	100.1	139.7	11.2	1.9	36.8	85.4	2.8	1.9	1.77	3	13	2		
10	113.2	140.2	10.2	2.1	35.6	79.7	2.7	2.1	1.95	3	13	2		
11	156.6	306.2	11.0	2.0	41.6	185.4	2.7	1.8	1.83	3	22	2		
12	92.2	95.3	10.5	2.0	37.5	35.5	3.1	1.9	1.90	4	10	2		
13	115.3	124.6	10.3	1.9	30.4	69.6	2.8	1.8	1.85	2	10	2		
14	132.4	151.2	11.0	2.4	41.0	72.0	2.7	2.3	1.91	2	11	2		
15	130.0	130.5	10.4	2.5	38.3	50.2	3.1	2.0	1.88	2	12	2		
16	125.4	145.6	12.3	2.3	39.6	60.3	2.8	1.8	1.86	3	9	2		
17	116.8	118.4	10.5	2.0	31.4	88.6	2.8	1.9	1.76	2	10	2		
18	87.7	150.1	10.2	2.3	28.6	68.7	2.6	1.8	1.75	2	10	2		
19	97.5	110.2	9.2	2.0	25.4	86.4	2.7	2.1	1.70	2	18	2		
20	115.2	125.0	12.0	2.3	38.6	62.1	3.1	2.0	1.88	3	10	2		

Cuadro 53. Datos registrados en campo por efecto del Fertilizante químico – Bloque III

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	7/05/2022				BLOQUE	III				PARCELA	QUIMICO III			
Nr CPL DAN TA	VAINA				GRANO					NRO MACOLLOS POR TALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD		ALTURA DE PLANTAS					
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	67.7	62.7	10.7	2.0	24.8	36.3	3.0	2.0	1.53	3	12	2		
2	73.2	79.3	10.6	2.0	30.0	34.1	3.0	2.2	1.68	2	10	2		
3	99.1	113.2	11.0	2.1	34.1	64.3	3.1	1.9	1.87	1	11	2		
4	111.1	155.1	11.6	2.1	36.4	112.4	2.9	2.3	1.78	2	15	2		
5	53.4	61.4	11.8	2.0	23.3	54.3	3.0	2.0	1.73	1	12	2		
6	100.1	106.1	11.4	2.2	39.5	42.0	3.1	2.2	1.66	1	13	2		
7	79.4	121.2	10.1	2.1	34.1	70.3	2.9	2.3	1.73	3	18	2		
8	62.2	71.3	10.0	2.1	29.7	50.2	2.9	1.9	1.72	2	15	2		
9	69.4	72.4	10.9	2.3	33.0	43.4	2.7	2.0	1.79	2	13	2		
10	66.1	69.1	10.6	2.0	29.3	36.1	3.0	2.0	1.75	3	15	2		
11	71.0	75.0	9.9	2.0	29.7	46.6	2.7	2.1	1.60	2	11	2		
12	57.9	59.9	10.8	2.3	27.1	35.5	3.0	2.2	1.76	3	13	2		
13	53.6	68.6	11.9	2.3	30.4	37.6	3.1	2.0	1.63	2	10	2		
14	94.8	100.3	11.6	2.3	31.8	58.4	3.0	2.1	1.57	2	11	2		
15	74.1	75.3	10.0	2.0	29.1	54.8	2.4	2.0	1.74	2	12	2		
16	114.1	183.1	11.1	2.2	37.6	113.4	3.0	2.2	1.70	2	18	2		
17	116.8	163.0	12.7	2.1	38.7	128.4	3.1	2.1	1.75	3	17	2		
18	126.7	146.2	11.9	2.3	38.3	96.1	3.0	2.0	1.72	2	16	2		
19	133.6	195.6	11.6	2.2	40.0	105.3	3.0	2.1	1.70	3	15	2		
20	106.8	235.1	12.0	2.1	33.1	161.7	2.9	2.0	1.85	4	25	2		

Cuadro 54. Datos registrados en campo por efecto del Fertilizante químico – Bloque IV

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	7/05/2022				BLOQUE	IV				PARCELA	QUIMICO I			
NR CPL DAN TA	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS POR TALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	57.7	63.2	11.0	2.1	26.4	37.7	2.9	2.3	1.65	2	10	2		
2	70.4	78.9	11.3	2.1	28.9	35.7	3.0	2.0	1.75	3	12	2		
3	100.2	115.7	11.4	2.0	35.2	67.9	3.0	2.3	1.82	2	10	2		
4	113.2	165.4	11.8	2.0	35.5	15.4	3.1	2.3	1.80	3	14	2		
5	56.4	65.4	11.8	2.0	27.9	57.8	3.0	2.2	1.84	1	13	2		
6	100.1	105.4	10.7	2.2	36.6	45.4	2.9	2.2	1.77	2	15	2		
7	79.0	124.5	10.3	2.0	35.2	73.2	2.7	1.9	1.84	2	16	2		
8	65.6	72.5	10.4	2.0	30.2	52.3	3.0	2.0	1.78	1	18	2		
9	73.4	79.0	10.5	2.1	33.0	4.4	2.9	2.3	1.79	2	15	2		
10	68.3	73.6	10.6	2.0	31.3	47.4	3.0	2.3	1.85	3	16	2		
11	73.5	79.8	10.0	2.1	30.1	49.9	2.9	2.2	1.67	2	13	2		
12	63.3	67.8	11.9	2.2	27.7	37.7	3.2	2.0	1.78	2	15	2		
13	65.5	76.5	11.9	2.1	27.5	41.2	3.2	2.2	1.69	3	13	2		
14	103.0	112.4	11.0	2.3	32.7	59.8	3.0	2.0	1.69	2	14	2		
15	76.4	85.0	10.9	2.2	30.1	57.7	2.9	2.1	1.73	3	14	2		
16	112.3	134.5	12.0	2.0	36.2	125.0	3.0	2.2	1.78	2	21	2		
17	118.8	164.3	12.7	2.1	37.8	134.5	3.2	2.0	1.78	2	20	2		
18	132.4	154.5	11.0	2.0	38.3	95.5	3.0	1.9	1.75	2	17	2		
19	136.7	148.9	12.2	2.2	39.7	108.8	2.9	2.3	1.72	3	18	2		
20	108.9	165.4	12.0	2.0	37.8	175.4	3.0	2.3	1.89	3	23	2		

Cuadro 54. Datos registrados en campo por efecto de Guano de islas – Bloque I

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	7/05/2022				BLOQUE	I				PARCELA	GUANO DE ISLA V			
NR CVL	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS POR TALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	120.0	141.0	12.3	2.1	10.1	38.6	2.9	2.0	1.60	3	18	2		
2	81.1	85.6	12.1	2.2	11.4	24.3	2.8	2.0	1.51	3	12	2		
3	67.6	79.3	14.1	2.3	18.5	24.5	2.8	2.0	1.79	4	14	2		
4	55.8	55.8	11.8	2.0	13.2	18.5	2.8	2.0	1.80	1	8	2		
5	72.4	108.0	11.5	2.2	16.1	57.5	2.9	1.9	1.71	3	16	2		
6	100.1	114.0	12.3	2.5	19.7	47.5	3.4	2.2	1.60	3	12	2		
7	93.2	106.2	14.5	2.2	19.9	51.9	2.8	1.8	1.52	3	11	2		
8	86.1	97.7	14.3	2.4	19.3	36.1	2.9	1.9	1.63	2	13	2		
9	79.8	79.8	13.5	2.4	22.8	34.5	3.1	2.2	1.65	3	8	2		
10	100.0	190.0	11.5	2.1	23.8	82.8	2.7	1.8	1.46	4	29	2		
11	22.2	22.2	10.3	2.1	9.7	9.7	3.0	1.9	1.59	2	7	2		
12	80.8	80.8	12.5	2.4	27.1	35.4	3.0	2.0	1.35	2	9	2		
13	50.9	50.9	11.0	2.4	15.1	22.5	2.8	2.0	1.54	2	10	2		
14	27.8	27.8	8.5	1.9	12.8	12.8	2.8	1.8	1.50	3	5	2		
15	53.1	64.1	9.2	1.9	15.8	22.0	2.9	1.9	1.40	2	13	2		
16	76.8	124.7	12.8	2.2	20.8	49.1	2.8	1.9	1.92	4	24	2		
17	50.5	50.5	13.3	2.1	7.5	12.6	2.4	1.7	1.63	3	11	2		
18	63.4	142.3	12.9	2.0	26.8	69.4	2.9	1.9	1.66	5	19	3		
19	62.4	135.5	11.6	2.1	20.1	96.5	2.9	2.3	1.67	5	24	3		
20	89.2	106.8	11.2	2.3	18.8	44.6	3.1	2.0	1.75	2	13	2		

Cuadro 55. Datos registrados en campo por efecto de Guano de islas – Bloque II

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	7/05/2022				BLOQUE	II				PARCELA	GUANO DE ISLA II			
N PL CV	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS PORTALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	58.0	58.2	11.5	2.3	35.0	40.5	2.6	2.0	1.42	3	8	2		
2	72.2	129.3	10.0	2.0	30.2	92.0	3.0	1.9	1.56	2	17	2		
3	118.2	199.2	12.5	2.0	35.6	130.4	2.9	2.0	1.70	2	21	2		
4	59.3	69.5	8.1	1.8	26.6	41.4	1.8	2.8	1.60	1	17	2		
5	63.4	111.0	8.9	1.6	28.7	68.7	1.7	2.7	1.79	2	16	2		
6	35.4	35.4	7.2	2.2	19.3	19.9	2.7	1.9	1.48	2	5	2		
7	40.0	40.0	8.5	2.1	25.4	25.4	2.7	1.8	1.30	2	6	2		
8	64.3	119.2	9.7	1.7	30.0	88.8	2.5	1.6	1.52	2	21	3		
9	76.2	81.9	9.7	1.8	21.1	62.3	2.4	1.7	1.63	2	12	2		
10	83.3	100.0	8.9	2.1	28.9	63.6	2.8	1.9	1.81	1	14	2		
11	50.1	50.7	7.4	1.6	21.2	26.0	2.7	1.9	1.69	2	9	2		
12	77.6	93.5	10.3	2.2	32.4	58.6	2.7	1.7	1.34	2	13	2		
13	53.3	62.3	8.2	1.9	23.8	49.9	2.5	1.6	1.45	6	13	2		
14	73.6	75.5	10.3	2.3	31.3	38.6	2.9	2.1	1.66	2	10	2		
15	96.2	96.8	10.9	2.1	37.9	47.6	3.0	2.3	1.76	1	8	2		
16	27.8	27.9	8.4	1.8	21.6	20.8	2.4	1.7	1.20	1	6	2		
17	69.7	75.1	10.2	1.9	35.5	45.2	3.1	2.1	1.54	1	11	2		
18	25.1	25.3	9.2	2.2	21.0	21.0	2.5	1.7	1.55	3	4	2		
19	103.7	177.4	10.1	2.2	27.7	112.3	2.5	1.9	1.60	3	23	2		
20	99.0	223.7	10.5	2.3	34.7	142.6	2.7	1.9	1.62	3	26	2		

Cuadro 56. Datos registrados en campo por efecto de Guano de islas – Bloque III

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	7/05/2022				BLOQUE	III				PARCELA	GUANO DE ISLA IV			
N° PLANTAS	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS PORTALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	65.0	69.9	12.0	2.0	37.5	42.0	3.0	2.4	1.46	2	10	2		
2	67.5	76.3	10.3	2.3	34.2	87.5	3.0	2.0	1.56	3	18	2		
3	106.5	112.6	11.3	2.0	37.3	123.4	2.8	2.4	1.78	3	24	2		
4	67.4	72.1	9.4	2.0	28.9	45.4	2.0	2.5	1.70	2	17	2		
5	69.8	78.1	9.0	1.8	30.1	69.6	2.0	2.7	1.86	1	18	2		
6	45.3	49.1	12.2	2.0	21.3	24.3	2.4	2.0	1.50	3	8	2		
7	42.3	47.7	11.0	2.1	27.3	26.7	2.5	2.0	1.50	2	10	2		
8	68.9	106.3	10.4	1.8	33.3	66.7	2.5	2.0	1.52	2	24	3		
9	80.0	88.8	11.5	1.8	24.5	62.3	2.1	1.7	1.82	3	11	2		
10	85.3	99.3	11.0	2.3	30.4	57.6	2.3	2.5	1.56	2	12	2		
11	54.4	59.9	8.7	2.0	25.5	34.2	2.7	2.3	1.64	3	17	2		
12	78.7	86.3	10.6	2.2	38.1	57.4	2.7	2.1	1.56	2	11	2		
13	57.7	67.6	9.8	2.0	38.8	46.6	2.9	2.0	1.78	5	10	2		
14	75.9	85.3	11.3	2.1	35.3	39.9	2.9	2.5	1.80	2	10	2		
15	99.4	109.8	11.7	2.3	39.9	47.6	3.1	2.3	1.86	6	14	2		
16	30.2	36.6	10.8	2.0	25.3	27.3	3.0	1.8	1.40	1	14	2		
17	74.3	85.3	10.2	2.2	38.9	43.2	3.0	2.4	1.54	1	11	2		
18	28.7	38.3	12.2	2.2	25.7	27.0	2.8	2.5	1.60	2	8	2		
19	112.2	125.7	11.4	2.3	32.1	102.2	2.8	2.0	1.64	2	27	2		
20	104.8	121.1	11.7	2.3	38.3	132.4	3.0	2.5	1.62	3	25	2		

Cuadro 57. Datos registrados en campo por efecto de Guano de islas – Bloque IV

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	7/05/2022				BLOQUE	IV				PARCELA	GUANO DE ISLA VI			
N° PLANTAS	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS POR TALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	60.0	64.2	11.2	1.9	42.3	45.4	2.5	1.9	1.54	2	11	2		
2	61.1	86.0	12.3	2.0	35.6	76.6	2.3	2.0	1.56	2	16	2		
3	98.2	121.2	10.4	2.1	42.4	103.4	2.3	2.0	1.65	2	21	2		
4	56.3	73.7	12.0	2.1	30.4	47.3	3.5	2.0	1.65	2	12	2		
5	64.8	78.1	11.0	2.0	32.5	61.4	3.6	2.2	1.58	2	13	2		
6	42.5	52.5	12.2	1.9	25.4	29.7	2.7	2.0	1.80	3	14	2		
7	54.7	65.3	11.8	2.1	27.3	27.8	3.2	2.0	1.56	3	12	2		
8	69.0	102.0	11.5	2.0	35.7	37.8	3.0	2.2	1.52	3	11	3		
9	74.3	85.3	12.8	2.0	26.7	30.3	2.5	1.9	1.75	3	14	2		
10	86.9	101.1	12.5	2.3	31.2	54.3	2.0	2.2	1.58	2	13	2		
11	43.5	63.7	10.4	1.9	26.7	34.0	2.4	2.3	1.69	3	13	2		
12	67.7	86.3	10.6	2.0	37.9	54.5	2.3	2.2	1.74	2	11	2		
13	65.2	73.6	11.2	2.2	36.6	43.2	2.5	2.0	1.78	3	13	2		
14	74.3	83.1	12.4	2.1	25.4	39.0	2.5	2.2	1.76	2	12	2		
15	89.5	111.2	10.3	2.2	39.9	46.5	3.0	2.1	1.70	4	14	2		
16	39.9	43.4	10.8	2.3	27.3	29.9	2.8	2.0	1.50	2	12	2		
17	78.1	89.6	12.3	2.2	35.5	41.2	2.6	2.3	1.56	2	13	2		
18	37.3	43.2	11.4	1.9	26.7	34.0	2.7	2.3	1.65	3	9	2		
19	108.4	115.9	11.4	2.0	30.8	100.0	2.4	2.0	1.64	2	19	2		
20	109.0	121.1	10.5	2.0	35.5	121.2	2.8	2.3	1.64	3	20	2		

Cuadro 58. Datos registrados en campo por el estiércol de vacuno - Bloque I

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	7/05/2022				BLOQUE	I				PARCELA	VACUNO VI			
N° PLANTAS	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS POR TALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	83.2	91.0	9.9	2.0	40.0	47.7	2.3	2.0	1.58	3	12	2		
2	81.6	99.3	9.0	2.0	39.0	65.8	2.5	2.3	1.58	2	13	2		
3	58.3	58.7	10.7	2.0	45.7	87.6	2.6	2.2	1.60	2	10	2		
4	31.0	31.0	9.0	1.9	54.3	66.7	3.5	2.0	1.46	2	7	2		
5	45.7	45.0	9.4	1.8	43.2	76.8	3.5	2.3	1.46	1	10	2		
6	63.6	63.3	9.7	2.4	46.3	67.4	3.4	2.2	1.48	1	6	2		
7	72.0	96.4	11.3	2.1	32.5	67.5	3.2	2.2	1.55	2	15	2		
8	58.8	58.0	10.7	2.0	47.7	54.5	3.0	2.0	1.54	2	8	3		
9	85.8	124.3	9.7	2.1	45.4	64.4	3.3	2.3	1.70	3	15	2		
10	57.6	57.8	8.5	2.0	31.2	54.3	3.0	2.2	1.57	3	10	2		
11	51.2	51.2	11.6	2.1	33.4	34.0	2.4	2.3	1.27	1	8	2		
12	86.7	113.0	11.3	2.0	35.0	59.0	2.5	2.2	1.53	4	15	2		
13	69.9	119.5	12.2	2.3	48.9	76.5	3.0	2.3	1.44	2	22	2		
14	45.4	45.4	11.1	2.2	47.9	67.7	3.0	2.0	1.20	2	5	2		
15	42.0	42.0	9.1	2.0	39.9	46.5	2.6	2.3	1.23	2	5	2		
16	96.1	130.2	10.0	2.0	33.4	52.1	3.0	2.3	1.35	2	15	2		
17	46.8	46.8	9.6	2.1	36.6	41.2	3.2	2.2	1.53	3	7	2		
18	74.5	96.0	10.6	2.1	37.7	45.4	3.4	2.2	1.72	2	13	2		
19	40.0	60.4	8.1	1.8	30.8	65.8	3.5	2.0	1.32	1	19	2		
20	79.2	159.3	9.0	1.9	38.9	75.1	2.8	2.2	1.72	2	23	2		

Cuadro 59. Datos registrados en campo por el estiércol de vacuno - Bloque II

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	7/05/2022				BLOQUE	II				PARCELA	VACUNO III			
Nº PLANTAS	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS POR TALLO	NRO DE VAINAS	Nº GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	46.2	62.0	9.0	2.1	42.1	53.1	2.2	2.2	1.52	2	14	2		
2	73.3	73.3	10.2	1.9	42.1	58.8	2.3	2.0	1.55	3	10	2		
3	100.0	129.5	9.5	2.1	44.3	78.4	2.5	2.1	1.79	1	14	2		
4	83.2	100.0	9.9	2.0	56.7	69.0	2.6	2.0	1.52	2	13	2		
5	141.1	222.6	11.7	2.4	47.7	84.0	3.0	2.2	1.74	2	10	2		
6	87.6	115.1	10.0	2.0	48.8	68.0	3.0	2.3	1.24	3	17	2		
7	53.4	59.3	10.7	2.1	40.0	69.9	3.1	2.2	1.70	1	13	2		
8	74.7	74.2	11.2	2.0	48.3	59.8	3.0	2.0	1.55	3	11	3		
9	69.7	95.5	10.7	2.2	46.6	68.3	3.2	2.2	1.45	3	9	2		
10	78.4	78.3	9.6	2.1	36.7	58.3	3.2	2.3	1.64	2	13	2		
11	76.5	78.8	9.0	1.9	37.6	39.3	2.5	2.0	1.68	3	9	2		
12	91.2	112.6	10.5	2.2	35.0	54.8	2.5	2.2	1.73	2	14	2		
13	117.3	126.0	11.4	2.2	47.8	75.8	3.1	2.3	1.42	2	11	2		
14	74.5	90.3	10.4	2.3	43.2	68.8	3.0	2.2	1.46	1	14	2		
15	62.3	65.7	9.2	2.1	39.9	49.9	3.0	2.2	1.36	1	10	2		
16	50.0	50.0	9.8	2.2	32.6	57.6	3.2	2.4	1.54	2	7	2		
17	120.5	291.7	9.9	2.0	38.5	43.3	3.4	2.4	1.49	3	29	2		
18	99.4	164.3	11.6	2.3	37.7	47.8	3.5	2.3	1.64	2	19	2		
19	75.0	77.0	10.3	2.2	37.3	65.8	3.2	2.0	1.41	1	11	2		
20	135.0	138.9	11.7	2.4	39.4	74.0	3.0	2.2	1.65	1	11	2		

Cuadro 60. Datos registrados en campo por el estiércol de vacuno - Bloque III

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	7/05/2022				BLOQUE	III				PARCELA	VACUNO V			
MR CPL DML TA	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS PORTALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	56.5	66.8	10.0	2.0	41.1	50.0	2.3	2.0	1.57	3	13	2		
2	67.6	76.3	11.1	2.0	40.0	52.1	2.1	2.0	1.51	3	12	2		
3	99.6	121.1	10.4	1.9	38.9	67.7	2.0	2.0	1.74	2	10	2		
4	85.1	104.3	11.0	2.3	52.1	63.2	2.5	2.1	1.63	2	15	2		
5	136.4	201.0	10.5	2.4	46.0	78.8	2.6	2.4	1.73	2	11	2		
6	96.6	104.2	11.0	2.1	46.5	68.0	2.3	2.3	1.37	3	16	2		
7	59.0	62.6	10.5	2.1	39.9	68.9	2.5	2.0	1.63	3	16	2		
8	68.7	76.3	11.0	2.0	44.2	60.0	2.5	2.4	1.72	1	16	3		
9	72.3	88.7	10.7	2.2	43.6	72.1	2.0	2.4	1.50	3	10	2		
10	82.0	73.1	9.8	2.1	40.0	58.3	2.7	2.5	1.58	1	11	2		
11	79.9	83.5	9.0	2.1	39.2	42.7	2.8	2.0	1.59	3	10	2		
12	100.0	106.8	11.3	2.3	51.8	58.9	2.9	2.2	1.70	2	13	3		
13	121.1	134.6	11.0	2.2	43.7	72.9	2.4	2.3	1.67	3	12	2		
14	84.6	93.6	10.5	2.3	43.2	63.1	3.0	2.3	1.58	1	14	3		
15	68.8	77.7	10.0	2.1	42.3	52.2	2.5	2.0	1.55	2	11	2		
16	56.0	64.2	11.0	2.0	41.4	55.5	2.7	2.2	1.59	2	9	3		
17	113.5	164.7	10.3	2.0	40.5	49.1	2.8	2.2	1.62	1	17	2		
18	102.4	142.0	11.7	2.0	42.4	55.0	2.8	2.3	1.56	2	15	3		
19	79.3	86.9	10.5	2.2	44.2	71.2	3.0	2.3	1.53	2	9	3		
20	122.5	135.7	11.0	2.1	43.8	72.0	2.7	2.2	1.61	1	11	2		

Cuadro 61. Datos registrados en campo por el estiércol de vacuno - Bloque IV

EVALUACION DE TESIS DE CULTIVO DE HABA (Vicia faba)														
FECHA	7/05/2022				BLOQUE	IV				PARCELA	VACUNO III			
NR CPL DML	VAINA				GRANO				ALTURA DE PLANTAS	NRO MACOLLOS POR TALLO	NRO DE VAINAS	N° GRANO/ VAINAS		
	PESO FRESCO		LONGITUD		PESO FRESCO		LONGITUD							
	10	TOTAL	Largo	Ancho	10	Total	Largo	Ancho						
1	62.0	69.9	11.0	2.2	47.6	55.5	2.2	1.9	1.62	3	15	2		
2	58.9	73.0	10.8	2.0	38.4	57.9	2.0	2.0	1.62	2	12	2		
3	89.4	103.0	11.7	2.2	35.5	63.8	2.4	2.2	1.83	2	15	3		
4	87.9	111.5	12.5	2.5	51.8	70.0	2.5	2.0	1.80	2	16	2		
5	126.8	183.9	10.5	2.4	37.7	69.3	2.2	2.0	1.82	3	21	2		
6	100.7	107.7	11.0	2.3	39.9	72.2	2.5	2.1	1.56	2	12	2		
7	73.7	85.0	11.4	2.2	41.2	72.0	2.5	2.0	1.72	2	13	3		
8	69.9	82.8	11.2	2.0	44.2	67.8	2.5	2.3	1.83	3	15	2		
9	83.1	94.8	10.0	2.2	52.0	65.8	2.4	2.3	1.68	2	11	2		
10	94.8	100.5	10.4	2.5	42.9	63.6	2.3	2.3	1.67	2	15	2		
11	99.4	107.9	10.2	2.0	43.3	54.9	2.2	2.0	1.67	2	13	3		
12	107.1	112.8	10.0	2.6	54.7	63.7	2.0	2.2	1.83	3	14	2		
13	120.0	139.9	10.3	2.5	57.8	70.2	2.1	2.3	1.80	3	16	2		
14	98.5	106.6	10.5	1.9	57.8	63.1	2.6	2.1	1.65	3	13	2		
15	75.9	87.2	11.0	2.0	63.8	65.3	2.5	2.0	1.55	2	11	3		
16	66.8	75.8	11.5	2.5	64.7	75.9	2.7	2.5	1.59	2	12	2		
17	109.4	142.9	12.2	2.3	52.5	60.0	3.0	2.5	1.75	1	14	3		
18	111.9	153.8	11.2	2.4	58.8	67.7	2.1	2.2	1.70	1	16	2		
19	85.9	97.8	11.0	2.0	53.6	70.2	2.2	2.2	1.68	2	10	2		
20	132.1	145.7	12.4	2.5	54.6	87.4	2.5	2.2	1.72	2	15	3		