



**UPA** Universidad  
Politécnica Amazónica

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**TESIS**

Efecto del distanciamiento de siembra en el rendimiento de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad Usui en Soloco, Chachapoyas, Amazonas - 2022.

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA AGRÓNOMA**

**AUTORA:**

**Bach. Irma Rosa Sopla Cotrina**

**ORCID. 0000-0002-8276-7373**

**ASESOR:**

**Mg. Jacquelin Yvoon Guarnis Vidarte**

**ORCID. 0000-0003-4651-8772**

**Registro: UPA – PITIA0017**

**Bagua Grande – Perú**

**2023**



**UPA** Universidad  
Politécnica Amazónica

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**TESIS**

Efecto del distanciamiento de siembra en el rendimiento de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad Usui en Soloco, Chachapoyas, Amazonas - 2022.

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA AGRÓNOMA**

**AUTORA:**

**Bach. Irma Rosa Soplá Cotrina**

**ORCID. 0000-0002-8276-7373**

**ASESOR:**

**Mg. Jacquelin Yvoon Guarnis Vidarte**

**ORCID. 0000-0003-4651-8772**

**Registro: UPA – PITIA0017**

**Bagua Grande – Perú**

**2023**

## **Dedicatoria**

A Dios por quien ha forjado mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto, por haberme dado la vida, acompañado a lo largo de mi carrera, por ser mi luz en mi camino, por darme la sabiduría y fortaleza para alcanzar mis objetivos.

A mis padres Sopla Rosales Segundo Arsenio y Cotrina Vin Dominga, por brindarme todo su apoyo incondicional y estar ahí pendiente en mi formación profesional, gracias a sus ejemplos me enseñaron la lucha constante de perseverancia para poder alcanzar un objetivo.

A mi hermano Admer por estar contantemente pendiente de mis logros, guiándome y apoyándome en todo momento. Por su amor fraternal, paciencia y sobre todo por enseñarme a ser una persona maravillosa con mi entorno.

A mi hermano Elmer y mi hermana Digna, quienes me apoyan en cada decisión que tomo para mi crecimiento profesional y brindarme su respeto y admiración.

**Irma**

## **Agradecimiento**

A mis padres y hermanos por brindarme contantemente el financiamiento económico para la ejecución de esta investigación desde el inicio hasta el final.

Mi más eterno y sincero agradecimiento a mi asesor de tesis: Mg. Ing. Jacquelin Yvoon Guarnis Vidarte, por su valeroso esfuerzo de guiarme en cada detalle de la investigación y por su permanente e incondicional apoyo en la realización del presente trabajo de tesis.

Me gustaría expresar mi más profunda gratitud a los miembros del jurado: Dr. Ever Salomé Lázaro Bazán, Mg. Juan José Castañeda Leon y a la Mg. Elvia Elizabeth Azabache Cubas, por su paciente aportación y orientación, por sus críticas constructivas en la evaluación y corrección del informe de investigación.

A la Universidad Politécnica Amazónica, que fue mi segunda casa de enseñanza. A la escuela profesional de Ingeniería Agronómica, que formo 5 años de mi vida profesional, gracias a las personas que fueron participe de este proceso. A Beca 18 por brindarme el apoyo para m formación profesional.

A mis amigos (as) quienes estuvieron ya sea de manera directa o indirecta con su apoyo incondicional, fueron ustedes los responsables de realizar su pequeño aporte que hoy en día se ve reflejado.

**La autora**

### **Autoridades universitarias**

**Rector** ..... Dr. Ever Salomé Lázaro Bazán

**Coordinador de carrera** ..... Mg. Juan José Castañeda León

### **Visto bueno del asesor**

Yo, Mg. Ing. Jacquelin Yvoon Guarnis Vidarte, identificado con DNI N° 40284406 con domicilio en Bagua Grande, docente de la Facultad de Ingeniería Agronómica, dejo constancia de estar asesorando a la tesista Irma Rosa Soplá Cotrina titulado: *“Efecto del distanciamiento de siembra en el rendimiento de arveja (Pisum sativum L.) variedad Usui en Soloco, Chachapoyas, Amazonas – 2022”*; asimismo dejo constancia que he levantado las observaciones señaladas en la revisión previa a esta presentación.

Por lo indicado, doy fe y visto bueno.

Bagua Grande, 28 de febrero del 2023



---

Mg. Ing. Jacquelin Yvoon Guarnis Vidarte

**Página del jurado**



---

Dr. Ever Salomé Lázaro Bazán

**PRESIDENTE**



---

Mg. Juan José Castañeda León

**SECRETARIO**



---

Mg. Elvia Elizabeth Azabache Cubas

**VOCAL**

## Declaración Jurada de no Plagio

Yo, Irma Rosa Sopla Cotrina identificado con DNI N° 72485196, bachiller de la Escuela profesional de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ingeniería de la Universidad Politécnica Amazónica.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la Tesis titulada: “Efecto del distanciamiento de siembra en el rendimiento de arveja (*Pisum sativum* L.), variedad Usui en Soloco, Chachapoyas, Amazonas – 2022”.  
La misma que presento para optar el título de Ingeniería Agronómica.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.
6. Se ha respetado las consideraciones éticas en la investigación.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda la responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir todas las cargas pecuniarias que pudiera derivarse para la Universidad Politécnica Amazónica en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de los declarado o las que encontraren causa en el contenido de la tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias o sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Bagua Grande, 27 de febrero del 2023.



Firma



## Tabla de contenidos

|   |           |
|---|-----------|
| Dedicatoria.....  | ii        |
| Agradecimiento .....  | iii       |
| Autoridades universitarias .....                            | iv        |
| Visto bueno del asesor.....                                 | v         |
| Página del jurado.....                                      | vi        |
| Declaración Jurada de no Plagio .....                       | vii       |
| Tabla de contenidos.....                                    | viii      |
| Índice de Tablas .....                                      | x         |
| Índice de Figuras .....                                     | xi        |
| RESUMEN .....   | xii       |
| ABSTRACT.....   | xiii      |
| <b>I. Introducción .....</b>                                | <b>14</b> |
| 1.1. Realidad problemática .....                            | 14        |
| 1.2. Formulación del problema.....                          | 15        |
| 1.3. Justificación.....                                     | 15        |
| 1.4. Hipótesis.....   | 16        |
| 1.5. Objetivo General .....                                 | 16        |
| 1.6. Objetivos Específicos .....                            | 16        |
| <b>II. Marco Teórico .....</b>                              | <b>17</b> |
| <b>2.1. Antecedentes de la Investigación .....</b>          | <b>17</b> |
| <b>2.2. Bases teóricas .....</b>                            | <b>18</b> |
| 2.2.1. Importancia de la arveja en Perú.....                | 18        |
| 2.2.2. Origen e historia de la arveja .....                 | 19        |
| 2.2.3. Clasificación Taxonómica .....                       | 19        |
| 2.2.4. Aspectos botánicos .....                             | 19        |
| 2.2.5. Fenología de la arveja.....                          | 21        |
| 2.2.6. Variedades botánicas de arveja.....                  | 23        |
| 2.2.7. Variedades de arveja en el Perú .....                | 23        |
| 2.2.8. Requerimientos climáticos del cultivo de arveja..... | 24        |
| 2.2.9. Requerimientos edáficos.....                         | 24        |
| 2.2.10. Requerimientos nutricionales .....                  | 25        |
| 2.2.11. Manejo agronómico.....                              | 25        |
| 2.2.12. Control de plagas y enfermedades .....              | 27        |
| 2.2.13. Cosecha .....                                       | 28        |
| 2.2.14. Rendimiento .....                                   | 29        |

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| <b>III.</b> | <b>Material y métodos</b>   | 30 |
| 3.1.        | Diseño de investigación   | 30 |
| 3.2.        | Tratamientos  | 30 |
| 3.3.        | Tamaño del área experimental  | 30 |
| 3.4.        | Población, Muestra y Muestreo   | 31 |
| 3.4.1.      | Población   | 31 |
| 3.4.2.      | Muestra   | 31 |
| 3.4.3.      | Muestreo  | 33 |
| 3.5.        | Determinación de variables  | 33 |
| 3.6.        | Fuentes de información  | 33 |
| 3.7.        | Métodos   | 33 |
| 3.8.        | Técnicas e Instrumentos   | 33 |
| 3.9.        | Procedimiento   | 34 |
| 3.9.1.      | Ubicación del terreno   | 34 |
| 3.9.2.      | Características del área experimental   | 34 |
| 3.9.3.      | Preparación del terreno   | 34 |
| 3.9.4.      | Construcción de las áreas experimentales  | 34 |
| 3.9.5.      | Indicaciones para instalar el experimento   | 35 |
| 3.9.6.      | Selección de la semilla   | 35 |
| 3.9.7.      | Siembra   | 35 |
| 3.9.9.      | Riego   | 35 |
| 3.9.10.     | Control de malezas  | 35 |
| 3.9.11.     | Fertilización   | 36 |
| 3.9.12.     | Control fitosanitario   | 36 |
| 3.9.13.     | Cosecha   | 36 |
| 3.10.       | VARIABLES A EVALUAR   | 36 |
| 3.11.       | Análisis estadístico  | 37 |
| 3.12.       | Consideraciones éticas  | 38 |
| <b>IV.</b>  | <b>Resultados</b>   | 39 |
| 4.1.        | Crecimiento y desarrollo de la arveja por planta y categorías, según el distanciamiento de siembra. | 39 |
| <b>V.</b>   | <b>Discusiones</b>  | 56 |
|             | Conclusiones  | 58 |
|             | Recomendaciones   | 59 |
|             | Referencias bibliográficas  | 60 |
|             | Anexo 01  | 65 |
|             | Formatos De Evaluación  | 65 |

## Índice de Tablas

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1.</b> Diseño de investigación.....   | 30 |
| <b>Tabla 2.</b> Análisis de varianza (ANOVA), para el porcentaje de germinación de arveja 39   |    |
| <b>Tabla 3.</b> Análisis de varianza (ANOVA) para la altura de planta (cm) de arveja .....   | 40 |
| <b>Tabla 4 .</b> Análisis de varianza (ANOVA) para el número de hojas por planta .....   | 42 |
| <b>Tabla 5.</b> Prueba de significación de Tuckey al $p<0.05\%$ para el número de hojas por planta, según tratamiento.....                                     | 42 |
| <b>Tabla 6 .</b> Análisis de varianza (ANOVA), para el número de flores por planta de arveja .....   | 44 |
| <b>Tabla 7.</b> Prueba de comparación de Tukey al $p<0.05$ para el número de flores por planta según tratamientos. ....  | 45 |
| <b>Tabla 8.</b> Análisis de varianza (ANOVA), para longitud de vaina (cm) de arveja .....  | 46 |
| <b>Tabla 9.</b> Análisis de varianza (ANOVA), para número de vainas por planta de arveja   | 47 |
| <b>Tabla 10.</b> Análisis de varianza (ANOVA), para número de granos por vaina de arveja   | 49 |
| <b>Tabla 11.</b> Análisis de varianza (ANOVA), para peso de vaina por planta (gr) .....  | 50 |
| <b>Tabla 12.</b> Análisis de varianza (ANOVA), para rendimiento de arveja (Kg/has) .....   | 52 |
| <b>Tabla 13.</b> Costo de producción de arveja.....  | 53 |
| <b>Tabla 14.</b> Análisis económico para cada tratamiento según el rendimiento de arveja producida por hectárea, con diferente distanciamiento de siembra..... | 55 |

## Índice de Figuras

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1.</b> Etapas fenológicas del cultivo de arveja .....     | 21 |
| <b>Figura 2.</b> Croquis del área experimental.....                 | 31 |
| <b>Figura 3.</b> Porcentaje de germinación de arveja .....          | 40 |
| <b>Figura 4 .</b> Altura de planta de arveja .....                  | 41 |
| <b>Figura 5 .</b> Numero de hojas por planta según tratamiento..... | 43 |
| <b>Figura 6.</b> Número de flores por planta.....                   | 45 |
| <b>Figura 7.</b> Longitud de vaina.....                             | 47 |
| <b>Figura 8.</b> Número de vainas por planta .....                  | 48 |
| <b>Figura 9.</b> Número de granos por vaina de arveja.....          | 50 |
| <b>Figura 10.</b> Peso de vaina por planta de arveja .....          | 51 |
| <b>Figura 11.</b> Rendimiento de arveja (Kg/has) .....              | 53 |

## RESUMEN

La presente investigación ¿Cuál es el efecto del distanciamiento de siembra en el rendimiento de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad Usui en Soloco, Chachapoyas, Amazonas, 2022?, cuya muestra fue de 18 plantas por unidad experimental además la muestra se determinara mediante el método de proporciones. Objetivo general: Evaluar el efecto del distanciamiento de siembra en el rendimiento de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad Usui. Objetivos: Evaluar cuatro distanciamientos de siembra en el rendimiento de arveja verde, evaluar cuál de los distanciamientos de siembra da un mayor rendimiento de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad Usui, determinar el rendimiento de arveja en vaina verde (kg/ha) bajo cuatro distanciamientos de siembra y Determinar el costo de producción de arveja en vaina verde en cuatro distanciamientos de siembra. Se empleó un diseño experimental de DBCA con 4 bloques, 4 tratamientos y 4 repeticiones por tratamiento: T1(0.80 x 0.10), T2(0.80 x 0.15), T3(0.80 x 0.20) y T4(0.80 x 0.25). A la cosecha se evaluaron 18 plantas al azar respetando el efecto de borde, se evaluó el número de vainas, número de grano por vaina, longitud de vaina y peso de vainas por planta, cuyo instrumento fue la guía de observación. El resultado fue: el rendimiento peso de vainas por planta fue T4 (57.50 gr/planta) y T3 (52.25 gr/planta), T2 y T1 con peso de 50.50 gr y 47.00 gr/planta. Número de granos por vaina con 7 granos/planta T4, T3 y T2. El mejor rendimiento se obtuvo con distanciamiento de siembra T2 (0.80 x 0.15) con 6992.5 Kg/ha y el distanciamiento T4(0.80 x 0.25) con 6905 Kg/ha. Concluyendo que el mejor distanciante de siembra fue 0.80 x 0.15 con un índice de rentabilidad de S/. 0.79. El instrumento de evaluación que se empleo fue las fichas de observación.

**Palabras clave:** efecto, distanciamiento, rendimiento, arveja y variedad.

## ABSTRACT

The present research, investigation What is the effect of planting distancing on the yield of peas (*Pisum sativum* L.) Usui variety in Soloco, Chachapoyas, Amazonas, 2022?, Whose sample was 18 plants per experimental unit also the sample would be determined by means of The proportions method. General objective: Evaluate the effect of planting distancing on peas performance (*Pisum sativum* L.) Usui variety. Objectives: Evaluate four planting distancing in the performance of green pea, evaluate which of the planting distancing gives a higher peas of pea (*Pisum sativum* L.) Usui variety, determining the armor performance in green sheath (kg/ha) under Four planting distancing and determining the harvest production cost in green sheath in four planting distancing. An experimental DBCA design was used with 4 blocks, 4 treatments and 4 repetitions per treatment: T1 (0.80 x 0.10), T2 (0.80 x 0.15), T3 (0.80 x 0.20) and T4 (0.80 x 0.25). The harvest was evaluated by random plants respecting the edge effect, the number of pods was evaluated, pod number, pod length and pod weight per plant, whose instrument was the observation guide. The result was: the pod weight per plant was T4 (57.50 gr/plant) and T3 (52.25 gr/plant), T2 and T1 with a weight of 50.50 gr and 47.00 gr/plant. Number of pod grains with 7 grains/plant T4, T3 and T2. The best performance was obtained with planting distancing T2 (0.80 x 0.15) with 6992.5 kg/ha and the distancing T4 (0.80 x 0.25) with 6905 kg/ha. Concluding that the best planting distance was 0.80 x 0.15 with a profitability index of S/. 0.79. The evaluation instrument that was used was the observation sheets.

**Keywords:** effect, distancing, yield, peas and variety

## I. Introducción

### 1.1. Realidad problemática

La arveja es una planta herbácea estacionaria, perteneciente a la familia de las leguminosas con potencial interés en el ámbito económico y actualmente denominado como el cultivo de alta importancia y gran demanda en el mercado nacional e internacional, generando incrementos económicos en la canasta básica familiar ya que las familias del campo dependen de este cultivo (Bernardi, 2017). Los productores y exportadores a gran escala en el mundo de arveja conforman el 70% de la producción total, siendo liderado por Canadá, seguido por Rusia, China, Estados Unidos e India.

El Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA (2019) determina que en el Perú el cultivo de arveja se siembra más de 100,000 has por campaña, concentrándose las mayores áreas de siembra en las zonas alto andinas de la sierra y poca en la costa del Perú. Las regiones del Perú con mayor producción de arveja son Cajamarca que produce el 27% del total, La Libertad 20%, Huancavelica 13% y Ayacucho 11%.

Para su comercialización y consumo, Quispe (2018) menciona sus múltiples usos y fines: grano fresco en vaina, enlatado, grano seco entero o partido, harina de arveja, etc. Además, de constituir una excelente cabecera de rotación porque mejora la estructura del suelo, incorporando gran cantidad de nitrógeno atmosférico al suelo.

En el cultivo de la arveja se encuentran diversas dificultades y factores en las que por falta de conocimiento los agricultores no toman en cuenta para una mayor producción. Riascos & Checa (2018), comentan que la densidad de población es un factor determinante en el rendimiento del cultivo de arveja, a medida que aumenta la densidad, las plantas son individualmente menos productivas, coadyuvado al hábito del crecimiento de una variedad se establecen las densidades de población en la arveja.

Este es un cultivo importante para la economía de pequeños productores dedicados a la horticultura, ya que permite el uso de mano de obra intensiva, generando empleo, considerándose como una alternativa de desarrollo económico; sin embargo, los productores de nuestra región especialmente la zona del distrito de Soloco, presentan problemas del bajo rendimiento por falta de conocimiento de cultivares adaptados a nuestras condiciones agroecológicas, técnicas inadecuadas para su siembra y manejo del

cultivo. Así, también, existe limitada disponibilidad de semilla de calidad, altos costos unitarios de producción y ventas muy por debajo del mercado.

En la localidad de Soloco el cultivo de arveja se realiza de manera asociada con otros cultivos tales como la papa, maíz, en otras ocasiones como cultivo individual, la siembra de este cultivo se realiza en pequeñas extensiones. La mayoría de los pequeños agricultores siembran este cultivo sin distanciamiento, el terreno es cultivado y esparcido la semilla sin realizar un adecuado manejo por lo cual se generan una mayor densidad en el cultivo y la producción reduce considerablemente.

Por tanto, para mejorar el rendimiento de arveja se plantea para su ejecución la presente investigación: efecto del distanciamiento de siembra en el rendimiento de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad Usui.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuál es el efecto del distanciamiento de siembra en el rendimiento de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad Usui en Soloco, Chachapoyas, Amazonas, 2022?

## **1.3. Justificación**

Cuasapaz (2015) la arveja es una planta leguminosa ampliamente cultivada en el mundo, tanto por su valor nutricional como por sus distintas formas de consumo y por utilizarse como un cultivo de rotación. Siendo un cultivo de clima frío, posee una amplia adopción a diversos climas y es importante en los hábitos de consumo en América del sur. Además, la arveja es considerada una de las principales hortalizas y está distribuida desde 0 m.s.n.m hasta los 3500 m.s.n.m.

Arosi (2020) la arveja es una leguminosa de grano que se utiliza en fresco y seco en el Perú, contiene entre 22 y 26 % de proteínas, además contiene altos niveles de vitaminas, minerales y carbohidratos, en una baja concentración se presentan los aminoácidos azufrados.

Amaya (2017) durante los últimos años, el comportamiento de la arveja en el mercado local y externo ha demostrado que es de gran importancia en la canasta familiar, teniendo un gran aumento en la demanda de este producto. A nivel regional se ha identificado un alto consumo del producto en fresco, sumando a las condiciones de suelo



y clima que se presentan en cada región, que permite producir este cultivo gran parte del año.

Mamani (2016) la arveja por su distribución extensa en el territorio nacional, es considerada como un cultivo que justifica su estudio detallado, y desde un punto de vista social, ella beneficia económicamente a un gran número de familias. El distanciamiento de siembra es una actividad importante dentro de la producción de cultivos, siendo al mismo tiempo un desafío para los productores.

Con la investigación nos permitirá conocer el efecto del distanciamiento de siembra en la producción en cuanto a rendimiento y calidad de cultivares de arveja, ya que beneficiará a los estudiantes y a la comunidad en general del distrito de Soloco, así mismo servirá de guía para realizar otros trabajos de investigación. Además, permitirá que los campesinos tengan la oportunidad de realizar su siembra utilizando diferentes tipos de distanciamiento para obtener rendimientos que sean rentables para el productor.

#### **1.4. Hipótesis**

“El efecto del distanciamiento siembra en el rendimiento de arveja variedad Usui es diferente por lo menos en uno de los tratamientos, ya que está influenciado por los distanciamientos entre plantas y surcos de siembra, en Soloco, Chachapoyas – Amazonas, 2022”.

#### **1.5. Objetivo General**

Evaluar el efecto del distanciamiento de siembra en el rendimiento de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad Usui, en Soloco, Chachapoyas – Amazonas, 2022.

#### **1.6. Objetivos Específicos**

- Evaluar cuatro distanciamientos de siembra en el rendimiento de arveja verde.
- Evaluar cuál de los distanciamientos de siembra da un mayor rendimiento de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad Usui, en Soloco, Chachapoyas – Amazonas, 2022.
- Determinar el rendimiento de arveja en vaina verde (kg/ha) bajo cuatro distanciamientos de siembra.
- Determinar el costo de producción de arveja en vaina verde en cuatro distanciamientos de siembra.

## I. Marco Teórico

### 2.1. Antecedentes de la Investigación

#### Nivel internacional

Burbano et. al (2018) en su artículo científico “Efecto de cinco densidades de siembra en líneas de arveja (*Pisum sativum* L.) con el gen mutante afila en Nairo – Colombia”, en el cual empleó un diseño experimental de bloques completamente al azar, con un esquema en parcelas divididas y tres repeticiones. Llegó a la siguiente conclusión, la densidad de siembra D1 con 15,81 t/ha, este ajuste agronómico muestra una distancia de siembra de 0.10 m entre plantas, 1 m entre hileras, y una densidad de población de 100.000 plantas por hectárea, presento el mejor desempeño en términos de rendimiento esperado.

Amaya (2017) en su tesis de grado, “establecimiento de un proyecto productivo de arveja (*Pisum sativum* L.) en un terreno de 5.000 m<sup>2</sup> como alternativa viable a la deforestación. Uno de los objetivos del proyecto era evaluar el impacto de cuatro densidades de plantación de guisantes en la producción del cultivo. Determino que T3 (80 cm entre hileras y 20 cm entre plantas) con un total de 55.555 plantas por hectárea que producían 3.265 kg de guisantes frescos en vaina era la densidad de plantación adecuada para la variedad local de guisante conocida como Rabo de Gallo, convirtiéndose en la mejor densidad de plantación para el municipio de Ragonvania.

#### Nivel nacional

Trujillo (2021) en su tesis de pregrado “Rendimiento de tres variedades en vaina verde de arveja (*Pisum sativum* L.) con tres maneras de plantación en la Localidad de Huari, Ancash, Perú”. Determino que, de las tres variedades tratadas, en tres maneras de siembra la variedad Rondo tuvo mejor comportamiento en adopción al clima, suelo y a la manera de siembra. Además, la manera de siembra a un distanciamiento de 0.30 m. entre golpes fue de mejor comportamiento, seguido por 0.20 m. y como ultimo la modalidad a chorro continuo.

Vila (2019) En su tesis titulada “Comportamiento de variedades y densidad poblacional en el rendimiento del cultivo de arveja (*Pisum sativum* L.) bajo condiciones edafoclimáticas en el distrito de Huamanga, Ayacucho”. Mediante evaluación determino

que: en mejor rendimiento fue de la densidad de 0.30 m con la variedad Alderman con 8,92/kg y el de menor rendimiento es la densidad de 0.40 m con la variedad Remate que obtuvo 5,92 kg por m<sup>2</sup>. Al comparar las variedades y densidad de siembra en el rendimiento de arveja, con mayor rendimiento fue (V3 D2) variedad almendra y con densidad 0,30 m obteniendo 8497,00 kg en vaina verde por hectárea.

Espiritu & Freidel (2019), En su tesis titulado “Efecto de Biofermento y distanciamiento en el rendimiento de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad Quantum en las condiciones edafoclimáticas de la localidad de Huanchag, Huanuco – 2019”. Realizo la investigación para determinar el impacto del espaciado y el biofermento en el rendimiento de los guisantes. Con cuatro niveles de biofermento y tres niveles de espaciado (0.15, 0.20 y 0.30 m entre plantas para un total de 12 combinaciones), estableció el ensayo utilizando un diseño DCBA en una configuración de parcelas divididas. La intersección de a2b1 tuvo el mayor número de vainas por área neta experimental (669.50 vainas) y peso de vaina por área neta experimental de (3.84 kg).

Escalante (2018) En su tesis titulada “Efecto del sistema de siembra y abono en la producción de arveja (*Pisum sativum* L.) en grano verde” donde uno de los objetivos específicos fue determinar el efecto del sistema de siembra en el rendimiento de arveja. Donde concluye que el sistema de siembra con mejor efecto fue: siembra en líneas y chorro continuo (1875 kg/ha) y con siembras en líneas y golpes (1856 kg/ha).

### **Nivel regional o local**

No se encontró información sobre investigaciones en el ámbito regional.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Importancia de la arveja en Perú**

Instituto Nacional Innovación Agraria [INIA] - INIA (2015) el cultivo de arveja tiene una importancia de mejorar las condiciones del suelo; en simbiosis en bacterias del género (*rhizobium leguminosarum*) que fija el nitrógeno del aire. La siguiente en la composición química de granos de arveja (humedad, proteínas digestibles, grasa y celulosa).

Aliaga (2017) explica que el guisante (*Pisum sativum* L.); es un cultivo que se siembra ampliamente con el fin de beneficiarse de su semilla y vaina para el consumo humano y como forraje verde para consumo de animales.

### **2.2.2. Origen e historia de la arveja.**

Según Mundo Huerto (2022), este cultivo se origino e la parte occidental de Asia antes de ser transportado por las potencia Griega y Romana a la region mediterranea oriental del sur de europa. Su cultivo se extendio por toda Europa con el auge del Imperio Romano. Durante este estudio se descubrio que se ha cultivado en estas zonas desde que comenzo la agricultura. Se an descubierto guisantes en yacimientos arqueologicos de Oriente Medio con 10.000 años de antigüedad.

Argentina Unida (2016) los botanicos han descubierto especies con variedad de colores y texturas de grano desde las primeras identificaciones, que datan de 1500. Mendel, el patriarca de la genética, realizo sus experimentos en arvejas hacia el año 1860. A principios del siglo XX con la llegada de la tecnología del congelado, facilito el aprovechamiento de arveja, haciendo popular en diversos países del mundo.

### **2.2.3. Clasificación Taxonómica**

Fuente: Ozorio y Olmedo (2014)

Reino: Plantae  
División: Magnoliophyta  
Clase: Magnoliopsida  
Orden: Fabales  
Familia: Fabaceae  
Subfamilia: Faboideae  
Tribu: Fabeae  
Género: *Pisum*  
Especie: *Sativum*  
Nombre científico: *Pisum sativum*

### **2.2.4. Aspectos botánicos**

Ordoñez & Huaman (2019) la arveja es una dicotiledónea anual que se siembra en monocultivo para aprovechar los granos para el consumo humano. Los cultivares de

arveja usadas a la producción se diferencian en su periodo vegetativo, desde 4,5 hasta 7,0 meses.

### **Semilla**

Ruiz (2019) se caracteriza la semilla por su forma globulosa angular alcanzando un diámetro de 5 mm aproximadamente, contiene 2 cotiledones, cubierta de un tejido esclerenquimatoso. Las vainas comestibles son aplanadas y carecen de endocarpio. Granos de textura rugosa tienen mayor demanda en consumo en fresco por su sabor dulce; por otro lado, las de superficie lisa son más valoradas en grano seco la elaboración de harinas y arveja partida.

### **Raiz**

Las raíces secundarias dan lugar a una cubierta radicular terciaria, mientras que la raíz principal puede crecer hasta 50 cm. La relación simbiótica entre el guisante y las bacterias del género *Rhizobium*, que se produce cuando esta leguminosa se siembra siempre en el campo, permite que las raíces de la arveja, en particular las de los pelos absorbentes presenten nódulos de forma natural. (Slideshare, 2014).

### **Tallo**

Se producen tres tipos de variedades enanas, semienanas y enmarcadas como resultado de las variedades trepadoras y angulares, los tipos de crecimiento determinado e indeterminado y estos rasgos. De 0,5 a 0,75 metros para las variedades tempranas. 0.8 a 1.2 m. en los cultivares semi tardíos y más de 1.5 m, en los cultivares tardíos (Slideshare, 2015).

### **Hojas**

Las hojas de las plantas de arvejas, está formada por dos estipulas que rodean el tallo en la base, foliolos opuestos lanceados o alternos y en la parte terminal se observan de tres a cinco zarcillos de los cuales sirve a la planta para trepar. Las estipulas son más grandes que los foliolos, y tanto éstos como las estipulas suelen ser bastante grandes en los cultivares que producen granos más grandes (Soto, 2015).

### **Flores**

Las hojas de las plantas de arvejas, está constituida por dos estipulas que abrazan al tallo en la parte basal, foliolos opuestos lanceolados o alternos y en la parte terminal se

observan de tres a cinco zarcillos de los cuales sirve a la planta para trepar. Las hojas son mas pequeñas que las estípulas y en cultivares que producen granos de mayor tamaño, habitualmente los foliolos y las estipulas son más bien grandes (Soto, 2015).

## Fruto

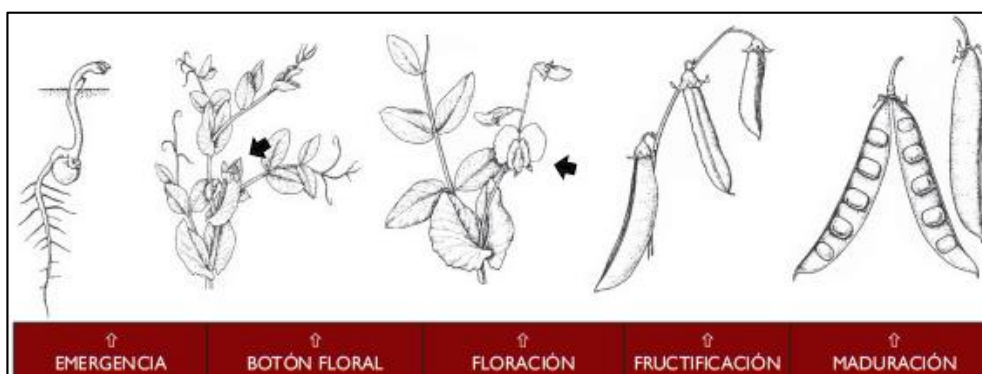
El fruto del guisante es la vaina, que en los diferentes cultivares varia en cuanto a su tamaño, forma y color. Los granos crecen dentro de la vaina. Cada vaina puede tener de 4 a 10 granos. Los granos o semillas cuando están secos, son esféricos, de color blanco, crema y verde claro. Estos tendan a ser lisos o arrugados(Mamani, 2016).

### 2.2.5. Fenología de la arveja

El desarrollo fenológico de la planta de la arveja se puede describir con los siguientes estadios: germinación, desarrollo de hojas, crecimiento longitudinal de entrenudos, aparición del órgano floral, floración, formación y maduración de vainas, senescencia. La duración de cada uno de estos estadios va depender de las condiciones de temperatura. Cuando la temperatura es óptima para el desarrollo vegetal, el organismo cumple su ciclo de vida en un mínimo de tiempo (Galindo & Clavijo, 2009).

#### *Figura 1*

*Etapas fenológicas del cultivo de arveja*



*Nota.* En la figura se muestra la fase fenologica del cultivo de arveja (MIDAGRI, 2017)

- **Germinacion**

Puga (1992) indica que la germinación inicia al cuarto día de la siembra. Transcurrido estos días la radícula empieza a crecer y empieza aparecer el hipocotíleo; el primero hacia la superficie del suelo y el segundo, en sentido contrario.

En condiciones optima de temperatura y humedad la semilla germina en una semana (El Brote Hurbano, 2022).

- **Desarrollo de hojas**

Villareal (2010) el primer par de hojas verdaderas comienza a desarrollarse tras la emergencia de la planta, lo que provoca la caída de los cotiledones u hojas falsas. La plúmula da paso al primer par de hojas verdaderas durante esta emergencia, que ocurre 10 y 15 días después de la plantación. Debajo de estas hojas, a partir de ese momento aparece el hipocotilo.

- **Desarrollo vegetativo**

Villareal (2010) aparecen las primeras hojas verdaderas en la planta, se forman los nudos vegetativos y el tallo primario empieza a ramificarse a partir del segundo nudo. Mientras el tallo sigue creciendo, aparecen hojas, foliolos y zarcillos, y las ramas más pequeñas crecen del mismo modo que el tallo principal. Según el tipo y la variedad del guisante, este periodo dura de tres a seis semanas.

- **Aparición del órgano floral**

Carbajal (2010) estos son los primeros botones florales que pueden verse sin la cubierta de follaje. Continúa con botones florales individuales cerrados que son evidentes fuera de las hojas. Varios botones florales individuales aún están cerrados; se distinguen los primeros pétalos.

- **Floración**

Puga (1992) indica que, la floración comienza 25 – 30 días después de la siembra en las variedades precoces y 40 – 45 días después de la siembra en las variedades de guisantes destinadas al consumo en fresco.

Feiguenbaum (1993) menciona que las hojas superiores crecen alrededor de los botones florales a medida que se desarrollan, creando cinco sépalos unidos que encierran el resto de la flor. La fase de fecundación, que tiene lugar antes de que aparezcan las flores, se produce en los botones al cabo de unos días a través de las hojas que aún no se han desplegado completamente a su alrededor. Durante la fecundación transcurren de 2 a 3 días.

- **Fructificación**

Quiroz (2014) el crecimiento y la formación del fruto comienzan entre 8 y 10 días después de la emergencia de las flores. Los sépalos vuelven al ovario fecundado una vez que se ha producido la fecundación y se han separado. Hete hecho estrictamente morfológico dura aproximadamente 25 días y se inicia 125 días después de la siembra.

- **Maduración**

Feiguenbaum (1993) señala que, los granos en los primeros días tienen un crecimiento lento; sin embargo, entran pronto en una fase de crecimiento rápido, que es visible el abultamiento de las vainas cada vez que va creciendo el grano. Cuando las vainas alcanzan su madurez y listas para el consumo, las cavidades de las vainas están completamente llenas.

## 2.2.6. Variedades botánicas de arveja

La arveja (*Pisum sativum* L.) magnolopsida con etapa fenológica considerada anual, clasificada dentro de la familia fabácea. Dentro del cultivo de arvejas se diferencian claramente tres variedades (Huaman , 2019).

- ***Pisum sativum* L. ssp. *Sativum* var. *Macrocarpon* Ser.:** esta variedad se cultiva con fines de consumo en forma de vainas, que son comestibles debido a la ausencia de fibra en el principio (un tejido de fibras esclerenquimatosas que se encuentra en la cara interna de las valvas) y el endocarpio. Los cultivares que componen esta variación botánica tienen flores que van del blanco al púrpura. Algunos de los nombres populares más significativos utilizados para identificar esta variedad son: comelotodo, arveja china, snow pea, etc. (Calameo, 2008).

- ***Pisum sativum* L. ssp. *Sativum* var. *sativum*:** es cultivada exclusivamente para obtener granos tiernos inmaduros; son destinados directamente para el consumo humano, también se puede obtener en lata o congelado. Los cultivares de esta variedad botánica tienen flores blancas. Algunos de los nombres populares más significativos utilizados para identificar esta variedad son: arveja, guisante, garden pea, Green pea. (Sanchez, 2010).

- ***Pisum sativum* L. ssp. *Sativum* var. *arvense* (L) *poir.*:** se cultiva principalmente para producir cereales secos destinados a la alimentación animal o humana. Los cultivares adquiridos para uso forrajero también corresponden a esta variedad. Las flores que representan los cultivares de esta variedad son usualmente de color púrpura. Entre los nombres comunes más importantes que se utilizan para denominar a esta variedad, están los siguientes: arveja seca, arveja forrajera, etc. (Calameo, 2008).

## 2.2.7. Variedades de arveja en el Perú

- **Arveja “Blanca Criolla”:** es el principal tipo de arveja de grano crema claro, cultivada en Cajamarca y en otras zonas productoras. Está conformada por variedades



introducidas sin identificación, variedad mejorada de INIA y variedades de proveedores privados como HORTUS Y ARMEX (MIDAGRI, 2016).

- **Arveja “Crema rugosa”:** este tipo de arveja es especialmente para cosecha en grano verde. El grano en estado verde es atractivo y grande, en seco es rugosa y difícil de comercializar. Hay varios cultivares disponibles y adaptados a las principales zonas de producción de la sierra, algunas de las difundidas son RONDO y UTRILLO (MIDAGRI, 2016).

- **Arveja “Usui”:** corresponde al cultivar INIA- USUI que se distingue por el hilum negro de sus granos. Además, se adopta a diferentes condiciones agroecológicas, también tiene buen potencial de rendimiento, tolerancia a enfermedades, y es de presencia la cosecha cuando está en grano verde (Rondinel, 2014).

### **2.2.8. Requerimientos climáticos del cultivo de arveja**

- **Altura:** la arveja se cultiva en climas fríos y medios, en alturas sobre el nivel del mar que van desde los 1.800 a los 2.800 metros (Alexander , 2008).

- **Clima:** la arveja es una especie que se desarrolla bien en condiciones frías, por lo que se cultiva en zonas alejadas de los trópicos o en las estaciones frías (Alexander , 2008).

- **Luz:** un entorno luminoso es ventajoso para el proceso de fotosíntesis y evaporación de la planta, que necesitan de 5 a 9 horas de luz solar al día (Carbajal, 2010).

- **Suelo:** prefiere suelos con un buen drenaje, con un pH óptimo de 6 a 7; los suelos ácidos con pH 5.5 no son apropiados, los requerimientos de calcio son relativamente altos (Alexander , 2008).

- **Precipitación:** necesita de 500 a 1000 mm de lluvia en promedio durante la temporada de crecimiento (Daza, 2017).

### **2.2.9. Requerimientos edáficos**

Trujillo (2021) menciona que la arveja puede adaptarse a una amplia gama de suelos; sin embargo, se debe tener en cuenta los suelos ligeros que no deben retener el exceso de la humedad, así también, evitar los suelos demasiado compactos que no van a permitir la excesiva aireación. La arveja se puede sembrar en suelos franco arenosos y franco arcillosos. De preferencia suelos sueltos, profundos y altamente drenados, previstos con cuantiosa materia orgánica y caliza. La planta de arveja puede tolerar suelos ligeramente ácidos pH 5.5 a 6.5 donde pueden ser demasiado sensibles a la salinidad.

### **2.2.10. Requerimientos nutricionales**

Leñanos (2000) indica que la arveja asimila menos a los fertilizantes, en comparación a otras legumbres. Cuando se añade nitrógeno a suelos con niveles suficientes de fósforo y potasio, rara vez responde y, por tanto, no se asimila, lo que puede reducir el rendimiento de los cultivos. Por lo tanto, responde mejor a las aplicaciones de potasio que de fósforo. En suelos con bajo contenido de potasio es recomendable la aplicación de 250 kg. ha<sup>-1</sup> de fertilización, con NPK en proporción 0: 1: 2. Se obtienen buenos resultados de fertilización cuando se aplica a 2,5 cm por debajo de la semilla, y a 5 cm. de distancia de la misma.

### **2.2.11. Manejo agronómico**

- **Preparación del terreno**

INIA (2001) según su estudio dice que, la semilla de arveja requiere una excelente preparación de suelo para conseguir una germinación uniforme y la densidad de plantas requeridas. En general, se aconseja arar el suelo adecuadamente para tener un suelo profundo, esponjoso y aireado. El guisante debe tener suelos de consistencia media a fértil, con un buen escurrimiento de agua.

- **Siembra y densidad**

Vila (2019) menciona que es recomendable realizar la siembra en surcos y por golpe. Si son terrenos con pendientes depositar la semilla al fondo del surco. En terrenos planos y secos, se deposita la semilla en la costilla del surco o en lomo del surco para evitar pudriciones de la raíz. En esta modalidad las semillas son colocadas a distancias y profundidades uniformes. Por otro lado, los guisantes disponen de un espacio sin la competencia de otras plantas para su normal crecimiento y desarrollo. Bajo esta modalidad la germinación es uniforme y la cantidad de semilla a utilizar es menor.

INIA (2009) señala que, la siembra se hace de manera directa, colocando de tres o cuatro semillas cada 10 a 15 cm en hoyos de 4 a 5 cm en surcos separados de 40 a 60 cm. para 200 m<sup>2</sup> se necesita 1.5 kg de semilla (100 kg. /ha<sup>-1</sup>). Cuando se hace tutorado, la distancia es de 1 a 1.2 m entre surco y 5 cm entre plantas.

Rondinel (2014) indica que, para el consumo de arveja fresca, la siembra se efectúa en surcos de 1 a 1.2 m, o en hileras paralelas separadas de 80 cm, dejando entre ellas 1.20 m de pasillo. La siembra puede realizarse a “chorrillo” o a “golpes”; siendo este último, el procedimiento más común en el cultivo Hortícola intensivo, dejando entre

golpes una distancia de unos 50 cm. como cifras medias pueden gastarse 60 a 100 kg/ha de semilla.

- **Fertilización**

EARTH OBSERVING SYSTEM (2021) menciona que, la fertilización es una técnica, cuya finalidad es aumentar la fertilidad, dependiendo de las características del suelo, clima y tipo de cultivo.

Quispe (2018) menciona que, la mejor fórmula de abonamiento para la obtención de un rendimiento en arveja sea de 60 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 40 kg/ha de K<sub>2</sub>O.

Maroto (2000) señala que, la arveja en la fijación simbiótica del nitrógeno puede captar entre 17 a 100 kg/ ha, según circunstancias del medio físico, cultivar, sepa de Rhizobium, y de este valor, entre 22 al 95% se destina al crecimiento de la planta.

- **Rol de nitrógeno**

Bidwell (1983) indica que, el nitrógeno les da el color verde a las plantas, favorece el crecimiento rápido y aumenta la producción. A mayores cantidades de nitrógeno existe una mayor producción de clorofila y un crecimiento indeterminado de la planta debido a mayor multiplicación de células meristemáticas.

- **Rol de fósforo**

Alegría (2016) dice que el núcleo de cada célula de la planta contiene fósforo por lo que la repartición y desarrollo celular son dependientes de adecuadas cantidades de fósforo, las mismas que activan el crecimiento de las raíces y el tallo. El fósforo se almacena en la semilla como sustancia de reserva. Las plantas lo absorben; sobre todo, durante el periodo de crecimiento temprano de las raíces, beneficiando un desarrollo vigoroso y rápido de la planta. Estimula la floración, acelera la madures y ayuda a la formación de la semilla.

- **Rol de potasio**

INTAGRI (2017) menciona que el potasio se considera como un activador enzimático, debido que aumenta el vigor de la planta mejorando así el llenado de los granos y semilla, mantiene el desarrollo de las raíces y los tubérculos. Es esencial para la formación y transferencia de almidones, azúcares y aceites, además regula el consumo de agua en las plantas.

- **Riego**

Infoagro (2015) la arveja requiere poco riego cuando la humedad del suelo es ideal. Se recomienda un riego moderado. Antes de la siembra, es esencial regar cuando se utiliza el riego por gravedad para garantizar que el suelo tenga suficiente humedad para

recibir la semilla. Los periodos en los que la humedad es más necesaria son durante la floración y cuando las vainas estan a medio engrosar.

- **Control de malezas**

Infoagro (2015) menciona que, es necesario realizar esta actividad cuando las plantas tengan d 10 a 15 cm. De altura, se trata de eliminar plántulas recién germinadas de malas hierbas, arrancándolas con la mano e instrumentos de acero especiales, tales como los azadones, rastrillos, lampas, rastra, cultivadores y aradores, que se usan antes del sembrío, durante la campaña, y después del sembrío o barbecho.

- **Aporque**

Suquilanda (2019) dice que, el aporcado consiste en amontonar la tierra en el cuello o base de la planta con fines diversos según el cultivo. El aporcado consiste en espreir tierra sobre la base del tallo de la arveja para que sirva de soporte, aireación a las raíces y poder desarrollarse mejor.

- **Tutoraje**

Juruñuco (2014) menciona que, los tutores sostienen los tallos trepadores de los guisantes de enrame. Se instalan los tutores de 30 a 40 dias despues de la emergencia, cuando las plantas empiezan a producir zarcillos. Los tutores deben tener una altura de 1.50 a 1.70 m y se entierran a una profundidad de 30 cm, se colocan cada 2 m y se sujetan de los extremos, se tensan 3 a 4 pitas o rafias horizontales cada 40 a 50 cm.

## 2.2.12. Control de plagas y enfermedades

- **Plagas**

- **Gorgojo** (*Bruchus pisorum*)

Bermejo (2014) indica crea galerías en las vainas y coloca sus larvas en el interior de las semillas, que son destrozadas. Para tratarlas se aplican, malathion, metiocarb, fosalon y otros productos quimicos en las partes aereas. En el suelo las aplicaciones deben se mediante productos granulares como clorpirifos, foxim, etc.

- **Trips** (*Kakothrips robustus*)

Infoagro (2015) menciona que, la vaina se deforma como consecuencia de su ataque mediante picaduras, y los foliolos adquieren un tono plateado.

- **Minador de la arveja** (*Liriomyza sp.*)

Reyes (2015) indica que, son larvas de aproximadamente de 2 mm de largo, que se alimentan del parénquima de la planta. Colocan sus huevos en el envés de la hoja de la planta.

### **Barrenador del tallo de arveja (*Melanogromyza lini*)**

Sanchez G. (2011) menciona que, son larvas de moscas que barrenan el tallo desde emergencia de la planta de arveja, provocando que se amarille y muera antes de producir vainas.

### **Gusano de tierra (*Agrotis ipsilon*)**

Chango (2018) menciona que, atacan principalmente durante la germinación y emergencia del cultivo, provocando daños y pérdidas de plántulas. Puesto que estas larvas se alimentan de la raíz y tejidos jóvenes, llegando a trozar el tallo.

### **Áfidos (*Aphis sp.*, *Myzus sp.*)**

Rosales, Davila & Villegas (2013) mencionan que, este insecto se reconoce por ser de color verde o blanco, esta plaga afecta al cultivo en verano, atacando los brotes terminales de la planta, botones florales y las flores. Además, puede transmitir virus causante del mosaico de la arveja.

#### **• Enfermedades**

### **Antracnosis (*Ascochyta pisi*)**

INIA (2018) indica que, provoca la aparición de manchas marrones con un núcleo amarillento en las hojas y las vainas. Recomienda usar variedades resistentes a la enfermedad siempre que sea posible; son la mejor defensa contra este hongo.

### **Roya (*Uromyces pisi*)**

INIA (2018) indica que, la causa es el desarrollo de manchas marrones en el envés de los folíolos, que se correlacionan con el amarilleamiento del haz.

### **Oídium (*Erysiphe polygoni*)**

FAUBA (2021) indica que, provoca el crecimiento de micelio blanquecino en las hojas, así como la formación de manchas amarillentas.

### **Botritis (*Botrytis cinerea*)**

Saenz (2020) indica que, se origina por abundancia de humedad y temperaturas bajas, generando un moho gris que daña los tejidos tiernos de la planta como sus pétalos, cogollos, tallos y raíces. Los síntomas que lo caracterizan son las manchas cloróticas.

## **2.2.13. Cosecha**

Manual Agropecuario (2002) menciona que, las arvejas verdes se cosechan en el estado inmaduro cuando las vainas están bien llenas. La cosecha se realiza a mano, revisando las plantas y recogiendo las vainas en sacos o en redes. La arveja se puede empezar a recoger 80 a 120 días después de sembrada.

#### **2.2.14. Rendimiento**

Rodriguez & Maribona (2015) indica que, el componente del rendimiento más afectado por la sequía en la arveja, es el número de vainas por unidad de superficie. El número de vainas por unidad de superficie puede disminuir por una pérdida de número de yemas florales, producidas o por abortos en el desarrollo del fruto y la semilla.

#### **2.3. Definición de términos**

##### **Efecto**

Es el resultado, el fin, la conclusión, la consecuencia, lo que se deriva de una causa (Real Academia Española, 2016).

##### **Distanciamiento**

Es una magnitud que mide la relación de lejanía o cercanía entre dos cuerpos, objetos o individuos (Berbibre, 2009).

##### **Rendimiento**

Es una medida que se obtiene de la cantidad producida y dividida para la superficie que se dedica a determinado cultivo. La unidad de medida más utilizada es la tonelada por hectárea(t/ha) (Montero, Sumba, & Salvador, 2015).

##### **Arveja**

A través de este producto se conforma el alimento conocido también como guisante o chícharo. Además, formaron parte de los primeros cultivos realizados por el hombre, también fue base de la alimentación humana durante siglos (Bernardi, 2016).

##### **Variedad**

Es un conjunto de plantas de un solo taxón botánico del rango más bajo conocido que, con independencia de si responde o no plenamente a las condiciones para la concesión de un derecho de obtentor. (INIA, 2008).

## II. Material y métodos

### 3.1. Diseño de investigación

El presente trabajo de investigación fue conducido bajo el diseño de Bloques completamente al azar (DBCA) Gutierrez (2015) con 4 tratamientos y 4 repeticiones por tratamiento, resultando en total 16 unidades experimentales, así como se muestra (Tabla 1).

**Tabla 1**

*Diseño de investigación*

| <b>Trat</b><br><b>Bloq</b> | <b>T<sub>1</sub></b> | <b>T<sub>2</sub></b> | <b>T<sub>3</sub></b> | <b>T<sub>4</sub></b> | <b>Total</b> |
|----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------|
| <b>I</b>                   | <b>T<sub>2</sub></b> | <b>T<sub>1</sub></b> | <b>T<sub>3</sub></b> | <b>T<sub>4</sub></b> | <b>4</b>     |
| <b>II</b>                  | <b>T<sub>4</sub></b> | <b>T<sub>3</sub></b> | <b>T<sub>2</sub></b> | <b>T<sub>1</sub></b> | <b>4</b>     |
| <b>III</b>                 | <b>T<sub>1</sub></b> | <b>T<sub>3</sub></b> | <b>T<sub>4</sub></b> | <b>T<sub>2</sub></b> | <b>4</b>     |
| <b>IV</b>                  | <b>T<sub>2</sub></b> | <b>T<sub>4</sub></b> | <b>T<sub>1</sub></b> | <b>T<sub>3</sub></b> | <b>4</b>     |
| <b>Total</b>               | <b>4</b>             | <b>4</b>             | <b>4</b>             | <b>4</b>             | <b>16</b>    |

*Nota.* La tabla muestra un Diseño experimental Bloques Completamente al Azar (DBCA)

### 3.2. Tratamientos

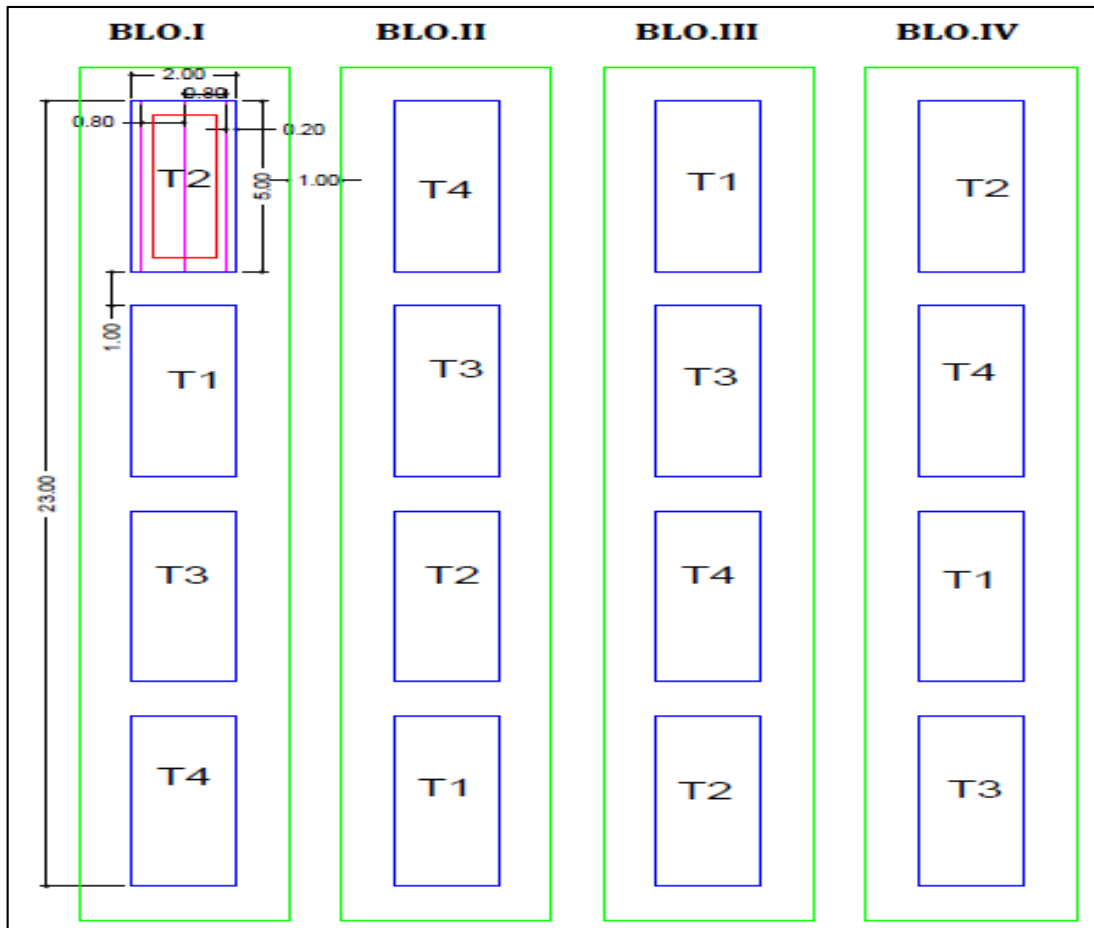
- **T<sub>1</sub>**: Testigo (0.80 m. entre surco y 0.10 m entre planta)
- **T<sub>2</sub>**: 0.80 m. entre surco y 0.15 m entre planta
- **T<sub>3</sub>**: 0.80 m. entre surco y 0.20 m entre planta
- **T<sub>4</sub>**: 0.80 m. entre surco y 0.25 m entre planta

### 3.3. Tamaño del área experimental

El área total de estudio fue de 160 m<sup>2</sup> con un total de 1536 plantas de arveja de la variedad Usui. En la siguiente figura maestra detalladamente el área y distribución de los respectivos tratamientos.

**Figura 2**

*Croquis del área experimental*



*Nota.* Diseño del croquis de la distribución del área experimental

### **3.4. Población, Muestra y Muestreo**

#### **3.4.1. Población**

La población de estudio estuvo constituida por 1536 plantas de arveja sembrada. Estuvo constituida por 16 unidades experimentales del cultivo de arveja.

#### **3.4.2. Muestra**

La muestra fue de 18 plantas por unidad experimental. Las muestras fueron en surcos centrales para evitar el efecto de borde. La unidad útil de estudio está determinada por la parcela que cuenta con menor número de plantas, el cual es el tratamiento 04, referente a esta se evaluó las demás plantas de los demás tratamientos; de ser mayor el número de plantas en el centro, se escogerá 18 plantas al azar en el momento de la evaluación.



El tamaño de la muestra se determinó mediante el método de proporciones (Fernandez, 2010).

$$n = \frac{N * Z^2 * P * Q}{D^2 * (N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

**Donde:**

|   |                                   |       |
|---|-----------------------------------|-------|
| n | = Tamaño mínimo de la población   | =18   |
| N | = Tamaño de la población objetivo | =20   |
| Z | = Nivel de confianza (95%)        | =1,96 |
| P | = Probabilidad de éxito (0.5)     | =0.5  |
| Q | = Probabilidad de fracaso (0.5)   | =0.5  |
| D | = Precisión (error de muestreo)   | =0.05 |

$$n = \frac{20 * (1,96)^2 * (0,5)(0,5)}{[(0,05)^2 * (20 - 1)] + [(1,96)^2 * (0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{20 * (1,96)^2 * (0,5)(0,5)}{[(0,05)^2 * (20 - 1)] + [(1,96)^2 * (0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{19,208}{0,0475 + 0,960475}$$

$$n = \frac{19}{1,007}$$

$$n = 18$$

**Explicación:** el tamaño mínimo de la población (n) se determinó mediante el método de proporciones, respetando el efecto de borde de cada unidad experimental. Por tal motivo se tomó la población más pequeña que fue el tratamiento 4 (T4), donde el tamaño de la población objetivo fue 20 plantas. Las 20 plantas se tomaron solamente de los surcos centrales de cada unidad experimental. Ya que los tratamientos son de diferente población porque hay diferentes distanciamientos de siembra y por tal motivo se tomó la parcela que cuenta con menor número de plantas. Llevando a la fórmula se determinó el tamaño mínimo de la población de 18 plantas. También donde fue mayor el número de plantas en los surcos centrales solamente se escogió 18 plantas al azar.

### **3.4.3. Muestreo**

Se usó el muestreo probabilístico porque permitió garantizar la equi-probabilidad de elección de cualquier elemento y la independencia de selección de cualquier otro. Teniendo en cuenta el efecto de borde (Cañas & Galo, 2017).

### **3.5. Determinación de variables**

- **Variable independiente**

Distanciamiento de siembra

- **Variable dependiente**

Rendimiento de arveja

### **3.6. Fuentes de información**

Las distintas fuentes de información que se recopiló para el presente trabajo de investigación fueron de internet (tesis, artículos científicos, revistas, proyectos, periódicos, etc.), con trabajos que tienen similitud a la investigación. Además, se recopiló información de libros, monografías, publicaciones de documentos oficiales o informes técnicos de instituciones públicas o privadas, trabajos presentados en conferencias o seminarios, artículos periodísticos y videos documentales.

El análisis de suelo se realizó en el Laboratorio de Investigación en Agua y Suelos de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

### **3.7. Métodos**

Se empleó el método experimental, donde se instaló 16 unidades experimentales con un total de 1536 plantas y se evaluó 18 plantas en el centro del surco, respetando el efecto de borde, siendo un total de 72 plantas por bloque. Las plantas fueron evaluadas cada 8 días y se realizara este procedimiento hasta la producción en vaina verde.

### **3.8. Técnicas e Instrumentos**

La técnica a emplear fue la observación, además como instrumento la ficha de observación. El dato obtenido en la técnica de recolección nos permitió analizar la varianza y la correspondiente “Prueba de Tukey” al 0.05 Gutierrez (2015) de probabilidad de evaluar el “efecto del distanciamiento de siembra en el rendimiento de arveja (*Pisun sativum* L.).

## **Validez y confiabilidad**

**Validez:** la validación del instrumento se realizó mediante el juicio de expertos, fueron por tres ingenieros colegiados que son muy conocedores del trabajo de investigación, quienes dieron la aceptación y validación de los instrumentos (Ver anexo 02)

**Confiabilidad:** el instrumento ha sido sometido a prueba de confiabilidad y tiene un nivel de alfa de Cronbach de 0,77, lo cual indica alta confiabilidad (Ver anexo 02)

### **3.9. Procedimiento**

#### **3.9.1. Ubicación del terreno**

El terreno está ubicado en la localidad de Soloco, distrito Soloco en el predio de la Institución Educativa Primaria N° 18074.

- **Ubicación política**

Localidad: Soloco

Distrito: Soloco

Provincia: Chachapoyas

Región: Amazonas

#### **3.9.2. Características del área experimental**

Para determinar las características del área experimental se tomó muestras de suelo a una profundidad de 25 cm para su análisis respectivo en el laboratorio de Suelos y Agua de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

#### **3.9.3. Preparación del terreno**

El arado se realizó con una moto cultor a una profundidad de 25 cm bien mullido, después de 15 días se realizó un nuevo arado para mullir bien los terrones con la finalidad de construir las unidades experimentales sin dificultad.

#### **3.9.4. Construcción de las áreas experimentales**

En la investigación se instaló una variedad de arveja (*Pisum sativum* L.), bajo en condiciones de cuatro densidades de siembra (D1, D2, D3, D4), cada una de estas unidades experimentales tuvo un área de 10 m<sup>2</sup>, por lo tanto, las repeticiones tendrán las mismas medidas de acuerdo a cada tratamiento.

### **3.9.5. Indicaciones para instalar el experimento**

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| N° de tratamientos:                      | 4(D1, D2, D3, D4)                     |
| Repeticiones(Bloque):                    | 4                                     |
| Unidades experimentales:                 | 16                                    |
| Forma de la unidad experimental:         | Rectangular                           |
| Número de plantas por tratamiento:       | D1= 150<br>D2= 99<br>D3= 75<br>D4= 60 |
| Distanciamiento entre surco:             | 0.80 m                                |
| Distancia entre unidades experimentales: | 1.00 m                                |
| Área por unidad experimental:            | 10.00 m <sup>2</sup>                  |
| Área total:                              | 160 .00 m <sup>2</sup>                |

### **3.9.6. Selección de la semilla**

Se utilizó semillas de arveja de la variedad Usui y fueron adquiridas de los productores de la localidad de Soloco, se seleccionaron las semillas enteras sin imperfecciones, estas semillas fueron desinfectadas a base de fungicida e insecticida.

### **3.9.7. Siembra**

Se realizó de forma manual, de acuerdo a las densidades de siembra planteadas en este proyecto de investigación. La siembra se realizó en surcos y el tapado se realizó uniformemente para tener una germinación homogénea.

### **3.9.9. Riego**

La humedad en el suelo es sumamente importante, para evitar estrés por sequía en la planta, reflejándose en disminución del rendimiento. La etapa crítica en el cultivo de arvejas es la floración. En el desarrollo del trabajo de investigación el riego se aplicó de acuerdo a la necesidad del cultivo.

### **3.9.10. Control de malezas**

Son las plantas no deseadas, compiten, por abono, agua, luz, disminuyendo la calidad de la cosecha. Para ello se realizó un deshierbo manual después de los 30 días de la siembra y luego a los 50 días de la siembra.

### **3.9.11. Fertilización**

La fertilización fue en el momento de la siembra, en mezcla a chorro continuo en el fondo del surco, luego se cubrió con una pequeña tapa de tierra y posteriormente se colocó la semilla. La fertilización se realizó con P-K y otros productos de acuerdo a las necesidades del cultivo.

### **3.9.12. Control fitosanitario**

En cuanto a enfermedades se aplicó de manera preventiva y curativa con Metalaxil + Macozeb a 0.25% de producto comercial, con adherente para que el producto aplicado no se desperdicie debido a la capa cerosa de las hojas.

### **3.9.13. Cosecha**

La cosecha de arveja para consumo verde se realizó cuando los granos han llenado las vainas, se realizó de forma manual.

## **3.10. Variables a evaluar**

- **Porcentaje de germinación**

Se contabilizó en número de plantas germinadas de cada tratamiento a los 12 días después de la siembra.

- **Altura de la planta**

Se evaluó 18 plantas del área céntrica, de cada tratamiento y se procedió a medir la altura de las plantas, cada 15 días, desde el nivel del cuello de la planta hasta la última hoja, estas evaluaciones incluyen las fases fenológicas, importantes del cultivo (Inicio de floración, floración, fructificación e inicio de cosecha.

- **Número de hojas por planta**

Una vez que concluya con el 100% de floración se contó el número de hojas por planta.

- **Número de flores**

Se contaron el número de flores cuando el 50% de las plantas estuvieron en floración.

- **Tiempo de floración**

Se contabilizó el número de días que transcurrirán desde la siembra hasta el 100% de floración.

- **Longitud de vainas**

Se tomó 10 vainas por azar por cada tratamiento y con una regla de centímetros se procedió a medir cada uno consecutivamente.

- **Número de vainas por planta**

Se tomó 18 plantas de la parte céntrica de la unidad experimental, de las cuales se contó el número de vainas por cada planta.

- **Número de granos por vaina**

Esta importante variable se registró en las mismas diez vainas tomadas para evaluar la variable longitud; se abrió las vainas y se procedió a contar los granos respectivamente. Esta variable se efectuó cuando el 50 % de las plantas hayan empezado el llenado de grano.

- **Peso de vainas**

Se evaluó de 18 plantas y se procedió a pesar en una balanza las vainas por cada planta.

- **Rendimiento**

Luego de la cosecha se procedió a realizar el pesado en kg de toda la cosecha de cada tratamiento en estudio, luego de este resultado de esta área se proyecta a kg/ha, para cada tratamiento correspondiente.

### **3.11. Análisis estadístico**

El diseño experimental que se utilizó fue de bloques completamente al azar (DBCA), para el análisis estadístico se consideró los datos recolectados en las fichas de observación, la cual fueron trabajados en una hoja de cálculo del Excel para ordenar dicha información y para el procesamiento de los resultados se realizó mediante el programa de SPSS.

La técnica estadística empleada fue el análisis de varianza (ONOVA), donde permitió determinar la existencia o no de diferencias significativas entre los efectos de los tratamientos y finalmente para las comparaciones múltiples se aplicó la prueba de Tuckey con un 95% de confianza.

### **3.12. Consideraciones éticas**

El presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de beneficiar a los productores que se dedican al cultivo de arveja, con la condición de mejorar y aportar conocimientos técnicos y científicos, así mismo garantizar métodos específicos para la producción de arveja mediante el distanciamiento de siembra para así obtener mejores rendimientos en su producción.

La presente investigación, considerando los aspectos éticos salvaguarda en primer lugar, la propiedad intelectual de los autores, respecto a las teorías y conocimientos diversos; citándolos apropiadamente y precisando las fuentes bibliográficas así evitando el plagio de investigaciones ajenos.

### III. Resultados

#### 4.1. Crecimiento y desarrollo de la arveja por planta y categorías, según el distanciamiento de siembra.

##### 4.1.1. Porcentaje de germinación.

Tabla 2

*Análisis de varianza (ANOVA), para el porcentaje de germinación de arveja*

| Fuente de variación      | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | F calculado  | p-valor | Sig. |
|--------------------------|--------------------|-------------------|----------------|--------------|---------|------|
| Bloques                  | 3                  | 566.19            | 188.73         | 3.20         | 0.0768  | NS   |
| Tratamientos             | 3                  | 249.69            | 83.23          | 1.41         | 0.3026  | NS   |
| Error                    | 9                  | 531.56            | 59.06          |              |         |      |
| Total                    | 15                 | 1347.44           |                |              |         |      |
| Coeficiente de variación |                    |                   |                | (C.V)=13.41% |         |      |

*Nota:* la tabla muestra el resultado ANOVA del porcentaje de germinación.

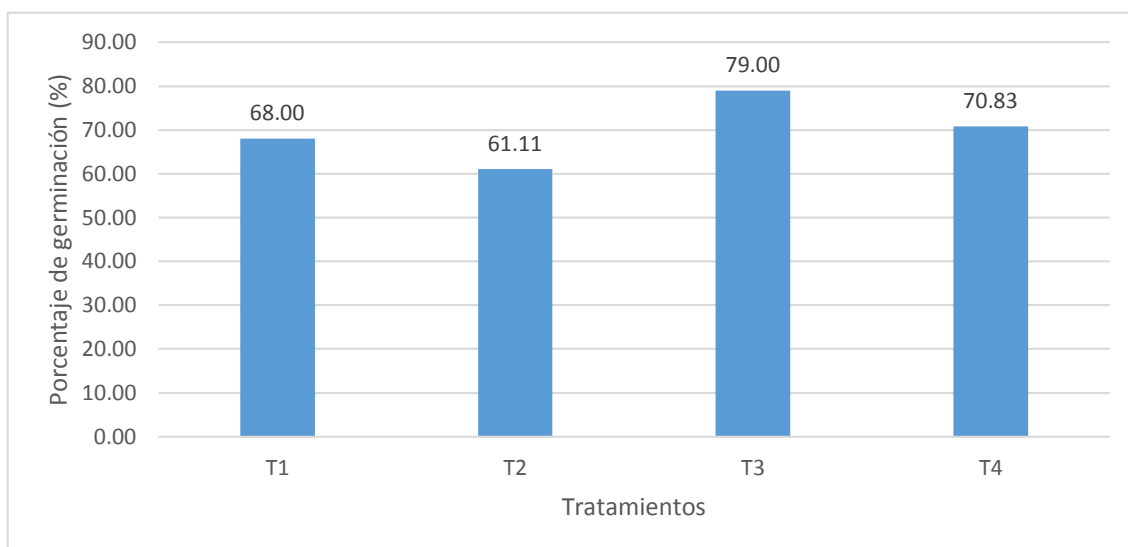
En la tabla 2, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para el porcentaje de germinación, en donde indica que no existe significación estadística para los bloques, dado que, el valor de significación (p-valor= 0.0768) es mayor al 5 % (0.05), lo cual significa que, el porcentaje de germinación obtenido en cada bloque son estadísticamente iguales. Del mismo modo no existe significación estadística para tratamientos (densidades de siembra de arveja), dado que el valor de significación (p-valor = 0.3026) es mayor al 5 %, lo cual indica que, el porcentaje de germinación que se obtuvo en cada tratamiento son estadísticamente iguales, es decir que, las densidades de siembra utilizadas (tratamientos), no tuvieron un efecto significativo en el porcentaje de germinación.

El coeficiente de variación (CV = 13.41 %) es adecuado, lo que indica que la conducción de los experimentos y los resultados obtenidos son confiables, además, indica la variabilidad de los resultados obtenidos con un mismo tratamiento, asociado a otros posibles factores que afectaron el porcentaje de germinación.



**Figura 3**

*Porcentaje de germinación de arveja*



*Nota:* porcentaje de germinación obtenido con cada tratamiento.

En la tabla 2 y figura 3, se observa los resultados del porcentaje de germinación obtenidos con cada tratamiento, el cual indica que con los tratamientos T3 y T4, se obtuvo en promedio un porcentaje de 79 % y 70.83 %, respectivamente, siendo el primero (T3) el tratamiento con mayor porcentaje de germinación. Con los tratamientos T1 y T2, se obtuvo en promedio un porcentaje de 68 % y 61.11 %, respectivamente, siendo este último (T2) el tratamiento con menor porcentaje de germinación.

#### **4.1.2. altura de planta de arveja**

**Tabla 3**

*Análisis de varianza (ANOVA) para la altura de planta (cm) de arveja*

| Fuente de variación      | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | F calculado | p-valor | Sig. |
|--------------------------|--------------------|-------------------|----------------|-------------|---------|------|
| Bloques                  | 3                  | 0.03              | 0.01           | 1.07        | 0.4077  | NS   |
| Tratamientos             | 3                  | 0.06              | 0.02           | 1.77        | 0.2226  | NS   |
| Error                    | 9                  | 0.1               | 0.01           |             |         |      |
| Total                    | 15                 | 0.19              |                |             |         |      |
| Coeficiente de variación |                    |                   |                | C.V=10.63%  |         |      |

*Nota:* la tabla muestra el resultado ANOVA de la altura de planta de arveja.

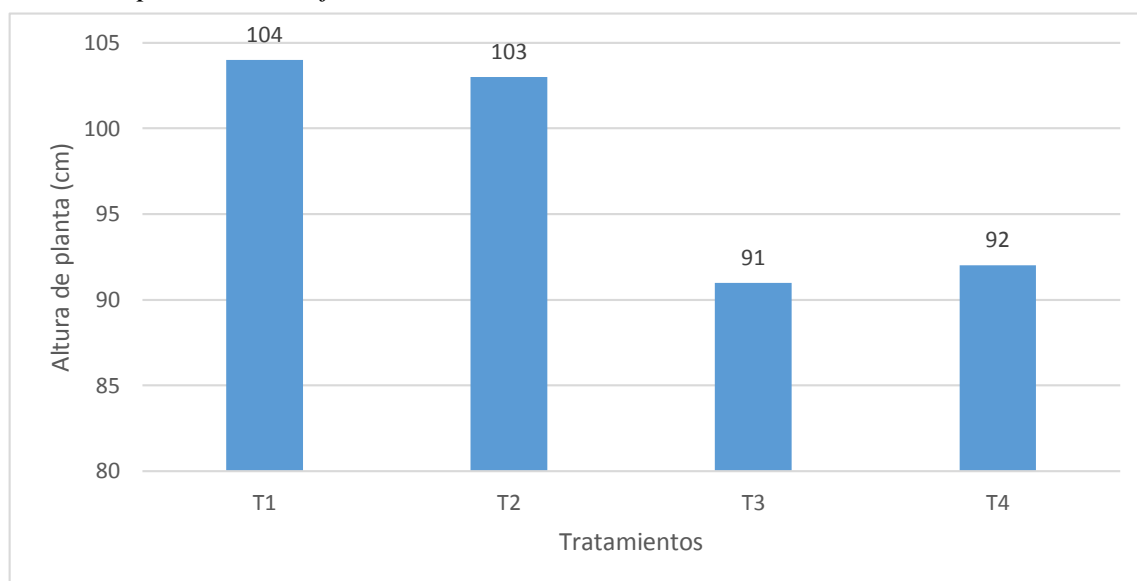
En la tabla 3, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para la Altura de planta, en donde indica que no existe significación estadística para los bloques, dado que, el valor de significación (p-valor= 0.4077) es mayor al 5 % (0.05), lo cual

significa que, la altura de planta que se obtuvo en cada bloque son estadísticamente iguales. Del mismo modo no existe significación estadística para tratamientos (densidades de siembra de arveja), dado que el valor de significación (p-valor = 0.2226) es mayor al 5 % (0.05), lo cual indica que, la altura de planta que se obtuvo en cada tratamiento son estadísticamente iguales, es decir que, las densidades de siembra utilizadas (tratamientos), no tuvieron un efecto significativo en la altura de planta.

El coeficiente de variación (CV = 10.63 %) es adecuado, lo que indica que la conducción de los experimentos y los resultados obtenidos son confiables, además, indica la variabilidad de los resultados obtenidos con un mismo tratamiento (densidad), asociado a otros posibles factores que afectaron la altura de planta.

#### **Figura 4**

*Altura de planta de arveja*



*Nota:* en la figura se muestra la altura de planta por cada tratamiento.

En la tabla 3 y figura 4, se observa los resultados de la altura de planta obtenidos con cada tratamiento, el cual indica que con los tratamientos T1 y T2, se obtuvo en promedio de altura de 104 cm y 103 cm, respectivamente, siendo el primero (T1) el tratamiento con mayor altura. Con los tratamientos T3 y T4, se obtuvo en promedio de 91 cm y 92 cm, respectivamente, siendo el primero (T3) el tratamiento con menor altura.

### 4.1.3. Número de hojas por planta

**Tabla 4**

*Análisis de varianza (ANOVA) para el número de hojas por planta*

| Fuente de variación      | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | F calculado | p-valor | Sig. |
|--------------------------|--------------------|-------------------|----------------|-------------|---------|------|
| Bloques                  | 3                  | 0.1               | 0.03           | 0.81        | 0.5184  | NS   |
| Tratamientos             | 3                  | 0.88              | 0.29           | 7.16        | 0.0093  | **   |
| Error                    | 9                  | 0.37              | 0.04           |             |         |      |
| Total                    | 15                 | 1.34              |                |             |         |      |
| Coeficiente de variación |                    |                   |                | C.V=2.20%   |         |      |

*Nota:* la tabla muestra el resultado (ANOVA) del número de hojas por planta

En la tabla 4, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para el número de hojas por planta, en donde indica que no existe significación estadística para los bloques, dado que, el valor de significación (p-valor= 0.5184) es mayor al 5 % (0.05), lo cual significa que, el número de hojas por planta obtenidos en cada bloque son estadísticamente iguales. Para la fuente tratamientos (densidad de siembra de arveja), existe alta significación estadística dado que el valor de significación (p-valor = 0.0093) es menor al 1 % (0.01) y al 5 % (0.05), lo cual indica que, el número de hojas por planta que se obtuvo con cada tratamiento son estadísticamente diferentes, es decir que, las densidades de siembra utilizadas (tratamientos), ocasionaron un efecto significativo en el número de hojas por planta.

El coeficiente de variación (CV = 2.20 %) es adecuado, lo que indica que la conducción de los experimentos y los resultados obtenidos son confiables, además, indica la variabilidad de los resultados obtenidos con un mismo tratamiento (densidad de siembra), asociado a otros posibles factores que afectaron el número de hojas por planta.

**Tabla 5**

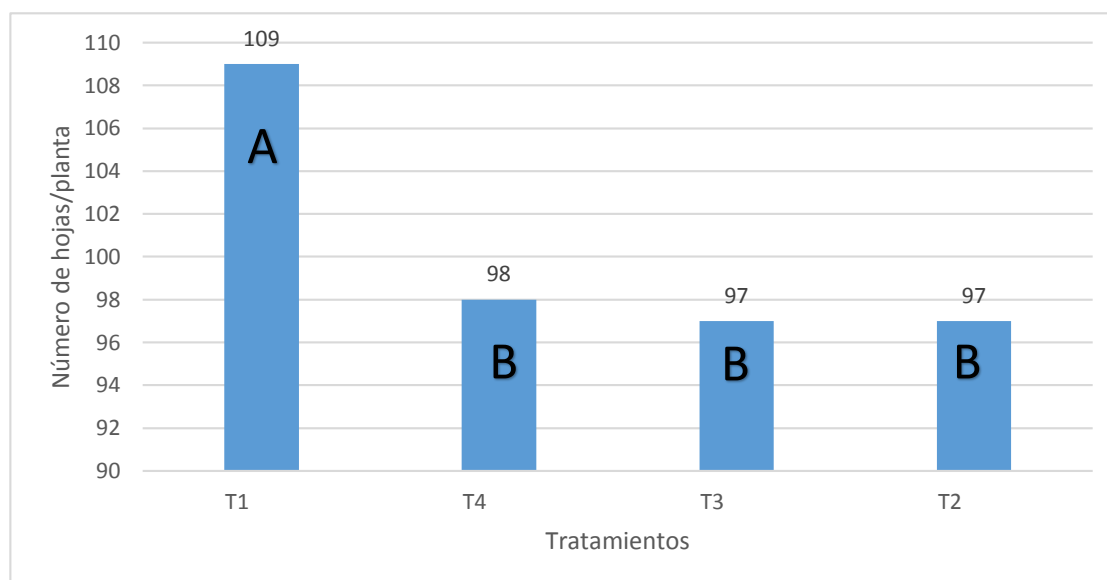
*Prueba de significación de Tuckey al p<0.05% para el número de hojas por planta, según tratamiento.*

| Tratamientos                      | N° de hojas/planta | Significación al p<0.05% |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------------|
| T1 (Testigo: distan. 0.80 x 0.15) | 109                | A                        |
| T4 (distan. 0.80 x 0.25)          | 98                 | B                        |
| T3 (distan. 0.80 x 0.20)          | 97                 | B                        |

Nota: la tabla muestra la comparación del número de hojas por planta, según tratamiento

### Figura 5

Numero de hojas por planta según tratamiento



Nota: en la figura se muestra el número de hojas por planta según tratamiento.

Al realizar la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad (Tabla 5 y Figura 5), se observa que se han formado dos grupos (A y B). El primer grupo "A", conformado solo por el tratamiento T1 (testigo), el cual presenta un promedio de 109 hojas por planta, este resultado es estadísticamente superior al resto. El segundo grupo "B", formado por los tratamientos T4, T3 y T2, los cuales presentan un promedio de 98, 97, 97 hojas por planta, respectivamente, estos resultados de este grupo son estadísticamente iguales entre sí, y estadísticamente inferiores a los resultados del grupo A.

Estos resultados indican que, el tratamiento que tuvo mayor efecto en el número de hojas por planta es el T1 (testigo), puesto que su distanciamiento ocasionó un incremento en el número de hojas de cada planta.

#### 4.1.4. Número de flores por planta

**Tabla 6**

*Análisis de varianza (ANOVA), para el número de flores por planta de arveja.*

| <b>Fuente de variación</b> | <b>Grados de libertad</b> | <b>Suma de cuadrados</b> | <b>Cuadrado medio</b> | <b>F calculado</b> | <b>p-valor</b> | <b>Sig.</b> |
|----------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|----------------|-------------|
| Bloques                    | 3                         | 0.12                     | 0.04                  | 6.71               | 0.0113         | *           |
| Tratamientos               | 3                         | 0.2                      | 0.07                  | 11.13              | 0.0022         | **          |
| Error                      | 9                         | 0.05                     | 0.01                  |                    |                |             |
| Total                      | 15                        | 0.37                     |                       |                    |                |             |
| Coeficiente de variación   |                           |                          |                       | C.V=2.51%          |                |             |

*Nota:* la tabla muestra el resultado ANOVA del número de flores por planta

En la tabla 6, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para el número de flores por planta, en donde indica que existe significación estadística para los bloques, dado que, el valor de significación (p-valor= 0.0113) es menor al 5 % (0.05), lo cual significa que, el número de flores por planta obtenido en cada bloque son estadísticamente diferentes. Para los tratamientos (densidades de siembra de arveja), existe alta significación estadística dado que el valor de significación (p-valor = 0.0022) es menor al 1 % (0.01) y al 5 % (0.05), lo cual indica que, el número de flores por planta que se obtuvo en cada tratamiento son estadísticamente diferentes, es decir que, las densidades de siembra utilizadas (tratamientos), tuvieron un efecto significativo en el número de flores por planta.

El coeficiente de variación (CV = 2.51 %) es adecuado, lo que indica que la conducción de los experimentos y los resultados obtenidos son confiables, además, indica la variabilidad de los resultados obtenidos con un mismo tratamiento, asociado a otros posibles factores que afectaron el número de flores por planta.

Estos resultados indican que, los tratamientos que tuvieron mayor efecto en el número de hojas por planta son el T2 y el T4, puesto que su distanciamiento de siembra ocasionó un incremento el número de flores de cada planta.

**Tabla 7**

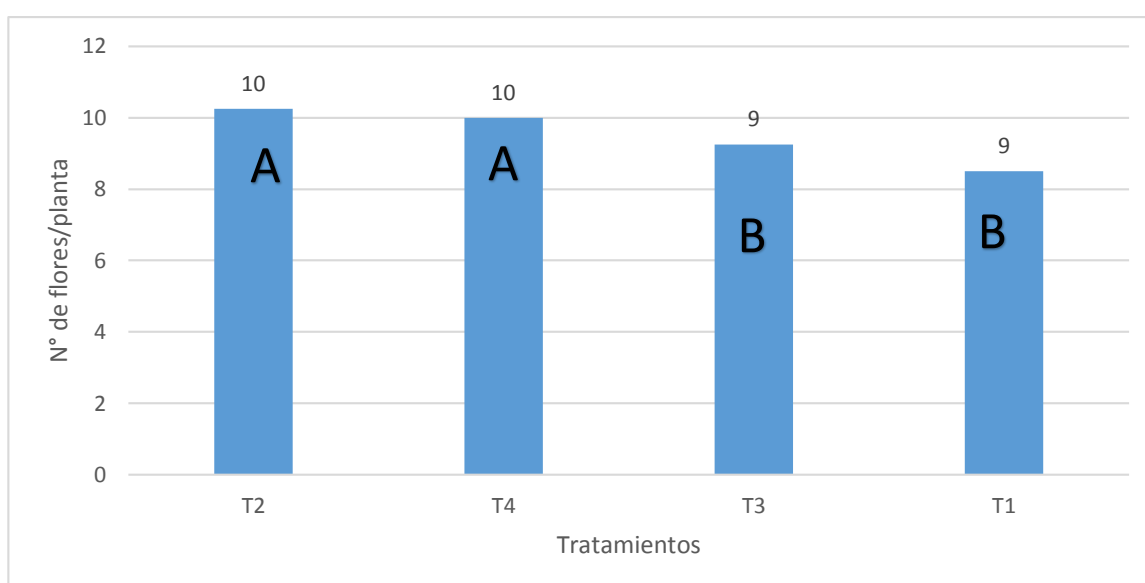
*Prueba de comparación de Tukey al  $p < 0.05$  para el número de flores por planta según tratamientos.*

| Tratamientos                      | N° de flores/planta | Significación al $p < 0.05\%$ |
|-----------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| T2 (distan. 0.80 x 0.15)          | 10                  | A                             |
| T4 (distan. 0.80 x 0.25)          | 10                  | A                             |
| T3 (distan. 0.80 x 0.20)          | 9                   | B                             |
| T1 (testigo: distan. 0.80 x 0.10) | 9                   | B                             |

*Nota:* la tabla muestra la comparación de número de flores por planta según tratamientos.

**Figura 6**

*Número de flores por planta*



*Nota:* número de flores por planta, obtenido con cada tratamiento

Al realizar la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad (Tabla 7 y Figura 6), se observa que se han formado dos grupos (A y B). El primer grupo “A”, conformado por los tratamientos T2 y T4, el cual presentan un promedio de 10 flores por planta, respectivamente, estos resultados son estadísticamente iguales y estadísticamente superiores al resto de tratamientos. El segundo grupo “B”, formado por los tratamientos T3 y T1, los cuales presentan un promedio de 9 flores por planta, respectivamente, estos resultados son estadísticamente iguales, y estadísticamente inferiores a los resultados del grupo A.

## 4.2. Producción de arveja y categorías, según el distanciamiento de siembra

### 4.2.1. Longitud de vaina

**Tabla 8**

*Análisis de varianza (ANOVA), para longitud de vaina (cm) de arveja*

| <b>Fuente de variación</b> | <b>Grados de libertad</b> | <b>Suma de cuadrados</b> | <b>Cuadrado medio</b> | <b>F calculado</b> | <b>p-valor</b> | <b>Sig.</b> |
|----------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|----------------|-------------|
| Bloques                    | 3                         | 0.19                     | 0.06                  | 0.36               | 0.7834         | NS          |
| Tratamientos               | 3                         | 0.69                     | 0.23                  | 1.32               | 0.3272         | NS          |
| Error                      | 9                         | 1.56                     | 0.17                  |                    |                |             |
| Total                      | 15                        | 2.44                     |                       |                    |                |             |
| Coeficiente de variación   |                           |                          |                       | C.V=4.73%          |                |             |

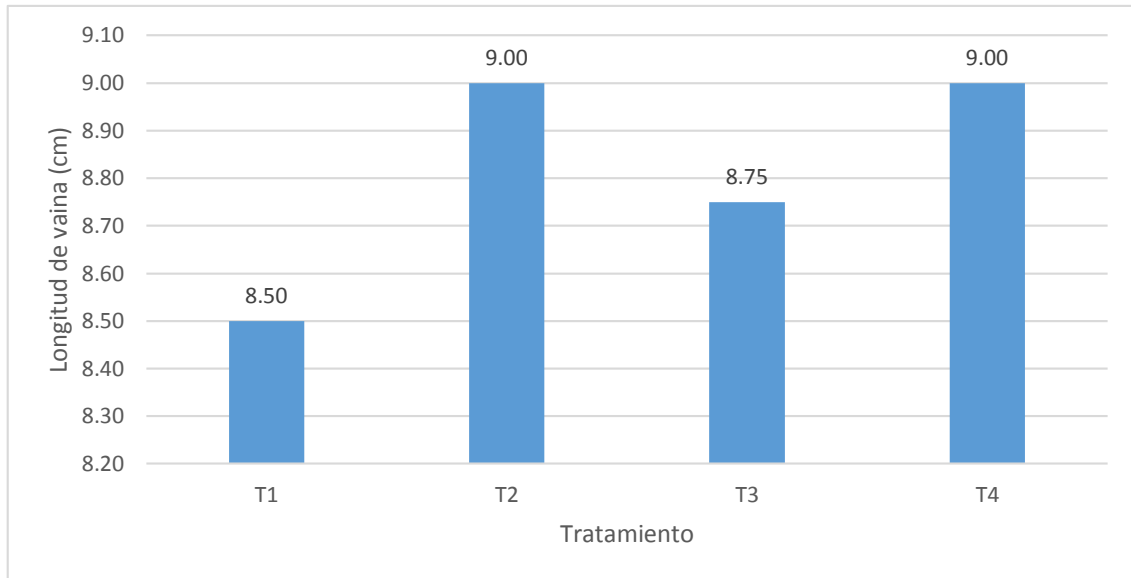
*Nota:* la tabla muestra el resultado (ANOVA) de longitud de vaina por vaina

En Tabla 8, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para la longitud de vaina, en donde indica que no existe significación estadística para los bloques, dado que, el valor de significación (p-valor= 0.7834) es mayor al 5 % (0.05), lo cual significa que, las longitudes de vaina obtenido en cada bloque son estadísticamente iguales. Del mismo modo no existe significación estadística para tratamientos (densidades de siembra de arveja), dado que el valor de significación (p-valor = 0.3272) es mayor al 5 %, lo cual indica que, la longitud de vaina que se obtuvo en cada tratamiento son estadísticamente iguales, es decir que, las densidades de siembra utilizadas (tratamientos), no tuvieron un efecto significativo en la longitud de vaina.

El coeficiente de variación (CV = 4.73 %) es adecuado, lo que indica que la conducción de los experimentos y los resultados obtenidos son confiables, además, indica la variabilidad de los resultados obtenidos con un mismo tratamiento, asociado a otros posibles factores que afectaron la longitud de vaina.

## Figura 7

### Longitud de vaina



*Nota:* en la figura se muestra la longitud de vaina por planta, obtenido en cada tratamiento

En la Tabla 8 y Figura 7, se observa los resultados la longitud de vaina obtenidos con cada tratamiento, el cual indica que con los tratamientos T2 y T4, se obtuvo una longitud en promedio de 9 cm, respectivamente, siendo estos tratamientos los que obtuvieron mayor longitud de vaina. Con los tratamientos T1 y T3, se obtuvo en promedio una longitud de 8.50 cm y 8.75 cm, respectivamente, siendo estos tratamientos los que tuvieron menor longitud de vaina.

#### 4.2.2. Número de vaina por planta

**Tabla 9**

*Análisis de varianza (ANOVA), para número de vainas por planta de arveja*

| Fuente de variación      | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | F calculado | p-valor | Sig. |
|--------------------------|--------------------|-------------------|----------------|-------------|---------|------|
| Bloques                  | 3                  | 0.27              | 0.09           | 4.85        | 0.0882  | NS   |
| Tratamientos             | 3                  | 0.01              | 0.0044         | 0.23        | 0.8716  | NS   |
| Error                    | 9                  | 0.17              | 0.02           |             |         |      |
| Total                    | 15                 | 0.45              |                |             |         |      |
| Coeficiente de variación |                    |                   |                | C.V=4.01%   |         |      |

*Nota:* la tabla muestra el resultado ANOVA del número de vaina por planta

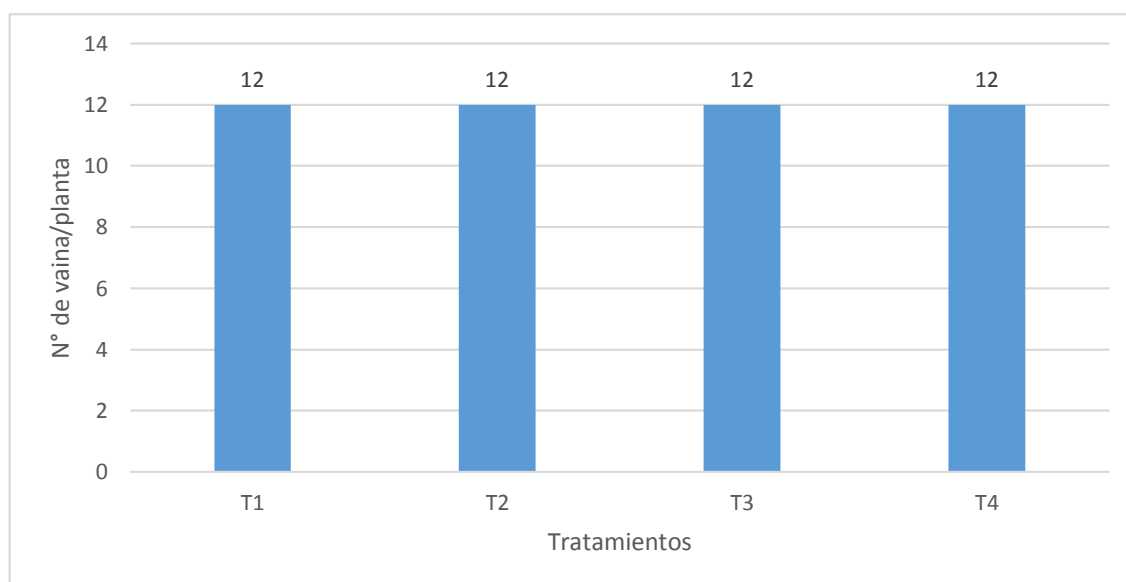


En Tabla 9, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para el número de vainas por planta, en donde indica que no existe significación estadística para los bloques, dado que, el valor de significación (p-valor= 0.0882) es mayor al 5 % (0.05), lo cual significa que, el número de vainas por planta obtenido en cada bloque son estadísticamente iguales. Del mismo modo no existe significación estadística para tratamientos (densidades de siembra de arveja), dado que el valor de significación (p-valor = 0.8716) es mayor al 5 %, lo cual indica que, el número de vainas por planta que se obtuvo en cada tratamiento son estadísticamente iguales, es decir que, las densidades de siembra utilizadas (tratamientos), no tuvieron un efecto significativo en el número de vainas por planta.

El coeficiente de variación (CV = 4.01 %) es adecuado, lo que indica que la conducción de los experimentos y los resultados obtenidos son confiables, además, indica la variabilidad de los resultados obtenidos con un mismo tratamiento, asociado a otros posibles factores que afectaron el número de vainas por planta.

### Figura 8

*Número de vainas por planta*



*Nota:* número de vainas por planta, obtenido con cada tratamiento

En la Tabla 9 y Figura 8, se observa los resultados del número de vainas por planta obtenidos con cada tratamiento, el cual indica que con los tratamientos T1, T2, T3 y T4, obtuvieron en promedio 12 vainas por planta, respectivamente. Lo cual indica que, el

distanciamiento de siembra de cada tratamiento, no tuvieron efecto en el número de vainas por planta, puesto que todos los tratamientos tuvieron el mismo valor.

#### 4.2.3. Número de granos por vaina

**Tabla 10**

*Análisis de varianza (ANOVA), para número de granos por vaina de arveja*

| <b>Fuente de variación</b> | <b>Grados de libertad</b> | <b>Suma de cuadrados</b> | <b>Cuadrado medio</b> | <b>F calculado</b> | <b>p-valor</b> | <b>Sig.</b> |
|----------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|----------------|-------------|
| Bloques                    | 0.03                      | 3                        | 0.01                  | 1.00               | 0.4363         | NS          |
| Tratamientos               | 0.05                      | 3                        | 0.02                  | 1.73               | 0.2307         | NS          |
| Error                      | 0.08                      | 9                        | 0.01                  |                    |                |             |
| Total                      | 0.16                      | 15                       |                       |                    |                |             |
| Coeficiente de variación   |                           |                          |                       | C.V=3.37%          |                |             |

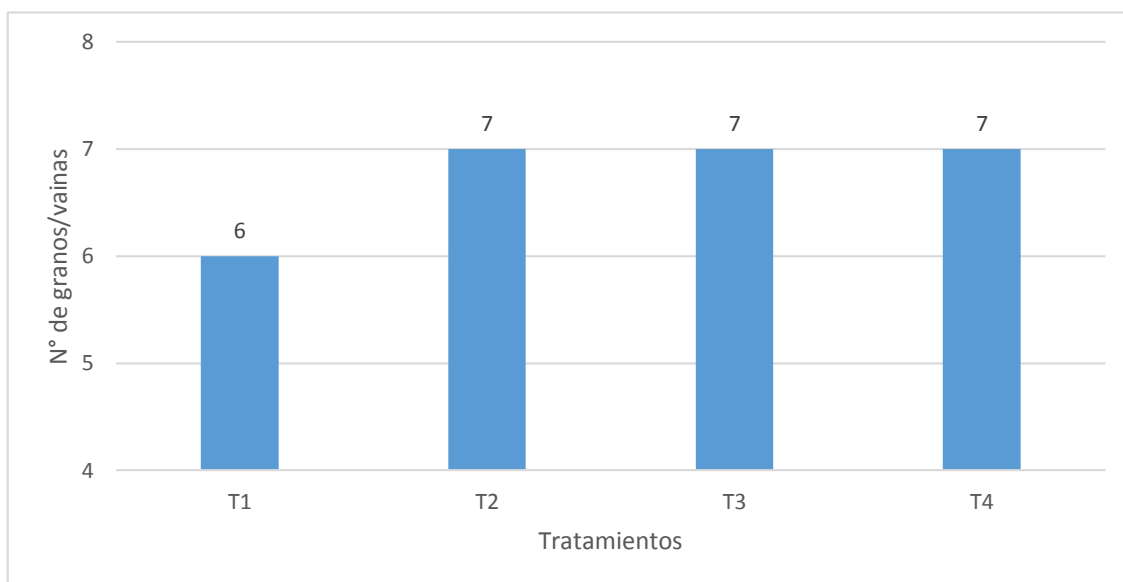
*Nota:* la tabla muestra el resultado ANOVA del número de granos por vaina

En Tabla 10, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para el número de granos por vaina, en donde indica que no existe significación estadística para los bloques, dado que, el valor de significación (p-valor= 0.4363) es mayor al 5 % (0.05), lo cual significa que, el número de granos por vaina obtenido en cada bloque son estadísticamente iguales. Del mismo modo no existe significación estadística para tratamientos (densidades de siembra de arveja), dado que el valor de significación (p-valor = 0.2307) es mayor al 5 %, lo cual indica que, el número de granos por vaina que se obtuvo en cada tratamiento son estadísticamente iguales, es decir que, las densidades de siembra utilizadas (tratamientos), no tuvieron un efecto significativo en el número de granos por vaina.

El coeficiente de variación (CV = 3.37 %) es adecuado, lo que indica que la conducción de los experimentos y los resultados obtenidos son confiables, además, indica la variabilidad de los resultados obtenidos con un mismo tratamiento, asociado a otros posibles factores que afectaron el número de granos por vaina.

**Figura 9**

*Número de granos por vaina de arveja*



*Nota:* en la figura se muestra el número de granos por vaina, obtenidos con cada tratamiento.

En la Tabla 10 y Figura 9, se observa los resultados del número granos por vaina obtenidos con cada tratamiento, el cual indica que con el tratamiento T1 (testigo), se obtuvo en promedio unos 6 granos/vaina, siendo el tratamiento con menor número granos por vaina. Con los tratamientos T2, T3 y T4, se obtuvo en promedio 7 granos por vaina, respectivamente, siendo los tratamientos con mayor número granos por vaina.

#### 4.2.4. Peso de vaina por planta

**Tabla 11**

*Análisis de varianza (ANOVA), para peso de vaina por planta (gr)*

| Fuente de variación      | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | F calculado | p-valor | Sig. |
|--------------------------|--------------------|-------------------|----------------|-------------|---------|------|
| Bloques                  | 3                  | 21.69             | 7.23           | 0.14        | 0.9324  | NS   |
| Tratamientos             | 3                  | 229.69            | 76.56          | 1.50        | 0.2795  | NS   |
| Error                    | 9                  | 459.06            | 51.01          |             |         |      |
| Total                    | 15                 | 710.44            |                |             |         |      |
| Coeficiente de variación |                    |                   |                | C.V=13.78%  |         |      |

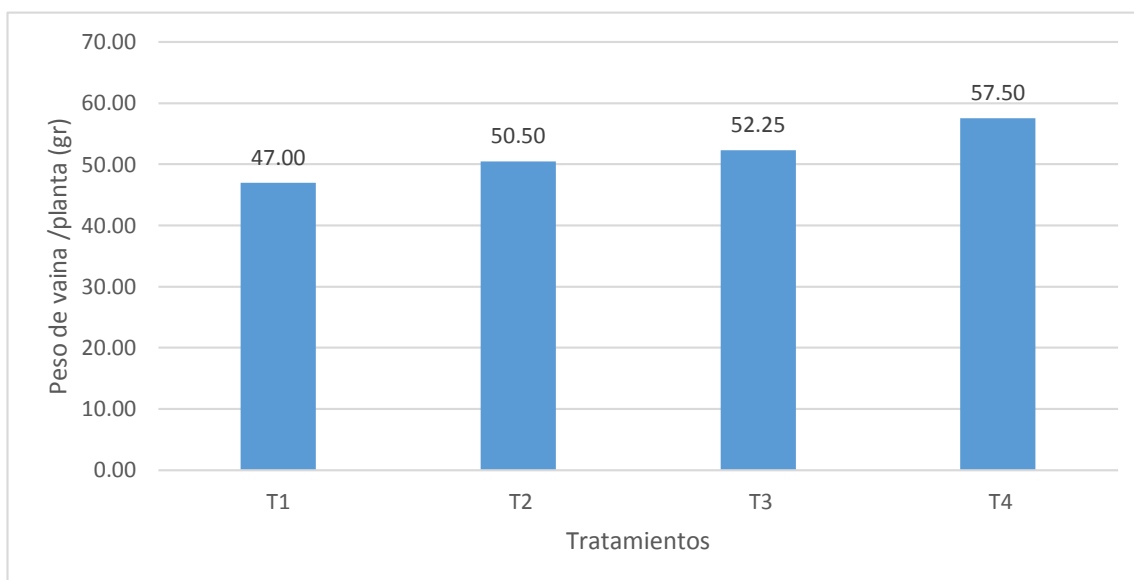
*Nota:* la tabla muestra el resultado ANOVA del peso de vaina por planta

En Tabla 11, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para el peso de vainas por planta, en donde indica que no existe significación estadística para los bloques, dado que, el valor de significación (p-valor= 0.9324) es mayor al 5 % (0.05), lo cual significa que, los pesos de vainas por planta obtenido en cada bloque son estadísticamente iguales. Del mismo modo no existe significación estadística para tratamientos (densidades de siembra de arveja), dado que el valor de significación (p-valor = 0.2795) es mayor al 5 %, lo cual indica que, el peso de vainas por planta que se obtuvo en cada tratamiento son estadísticamente iguales, es decir que, las densidades de siembra utilizadas (tratamientos), no tuvieron un efecto significativo en el peso de vainas por planta.

El coeficiente de variación (CV = 13.78 %) es adecuado, lo que indica que la conducción de los experimentos y los resultados obtenidos son confiables, además, indica la variabilidad de los resultados obtenidos con un mismo tratamiento, asociado a otros posibles factores que afectaron el peso de vainas por planta.

### Figura 10

*Peso de vaina por planta de arveja*



*Nota:* en la figura se muestra el peso de vainas por planta, obtenido de cada tratamiento.

En la Tabla 11 y Figura 10, se observa los resultados del peso de vainas por planta obtenidos con cada tratamiento, el cual indica que con el tratamiento T4, se obtuvo en promedio 57.50 gr de peso de vaina por planta, siendo el tratamiento con mayor peso de vaina por planta. Con los tratamientos T1, T2 y T3, se obtuvo en promedio de 47 gr, 50.5

gr y 52.25 gr de peso de vaina por planta, respectivamente, siendo el primero (T1), el tratamiento con menor peso de vaina por planta.

#### 4.2.5. Rendimiento

**Tabla 12**

*Análisis de varianza (ANOVA), para rendimiento de arveja (Kg/has)*

| <b>Fuente de variación</b> | <b>Grados de libertad</b> | <b>Suma de cuadrados</b> | <b>Cuadrado medio</b> | <b>F calculado</b> | <b>p-valor</b> | <b>Sig.</b> |
|----------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|----------------|-------------|
| Bloques                    | 3                         | 3379425                  | 1126475               | 0.75               | 0.5473         | NS          |
| Tratamientos               | 3                         | 6742725                  | 2247575               | 1.50               | 0.2786         | NS          |
| Error                      | 9                         | 13446225                 | 1494025               |                    |                |             |
| Total                      | 15                        | 23568375                 |                       |                    |                |             |
| Coeficiente de variación   |                           |                          |                       | (C.V)=19.38%       |                |             |

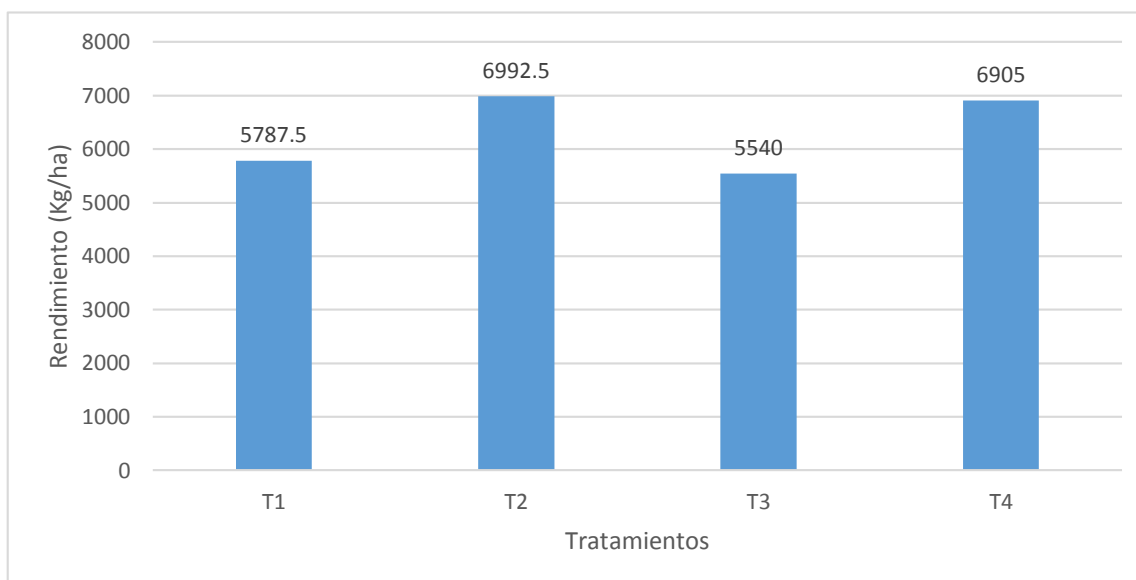
*Nota: la tabla muestra el resultado ANOVA del rendimiento de arveja*

En Tabla 12, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para el rendimiento, en donde indica que no existe significación estadística para los bloques, dado que, el valor de significación (p-valor= 0.5473) es mayor al 5 % (0.05), lo cual significa que, los rendimientos obtenidos en cada bloque son estadísticamente iguales. Del mismo modo no existe significación estadística para tratamientos (densidades de siembra de arveja), dado que el valor de significación (p-valor = 0.2786) es mayor al 5 %, lo cual indica que, el rendimiento que se obtuvo en cada tratamiento son estadísticamente iguales, es decir que, las densidades de siembra utilizadas (tratamientos), no tuvieron un efecto significativo en el rendimiento.

El coeficiente de variación (CV = 19.38 %) es adecuado, lo que indica que la conducción de los experimentos y los resultados obtenidos son confiables, además, indica la variabilidad de los resultados obtenidos con un mismo tratamiento, asociado a otros posibles factores que afectaron el rendimiento.

**Figura 11**

*Rendimiento de arveja (Kg/has)*



*Nota:* la figura muestra el rendimiento, obtenido de cada tratamiento

En la Tabla 12 y Figura 11, se observa los resultados del rendimiento obtenidos con cada tratamiento, el cual indica que con los tratamientos T2 y T4, se obtuvo en promedio 6992.5 Kg/ha y 6905 Kg/ha, respectivamente, siendo el primero (T2), el tratamiento con mayor rendimiento. Con los tratamientos T1 y T3, se obtuvo en promedio 5787.5 Kg/ha y 5540 Kg/ha, respectivamente, siendo este último (T3) el tratamiento con menor rendimiento.

### 4.3. Determinar la rentabilidad en las densidades de siembra en arveja

#### 4.3.1. Costo de producción por kilogramo de arveja producida

**Tabla 13**

*Costo de producción de arveja*

| ACTIVIDAD                   | UNIDAD DE MEDIDA | Nº DE UNIDAD | VALOR UNITARIO | COSTO TOTAL |
|-----------------------------|------------------|--------------|----------------|-------------|
| <b>I. COSTOS DIRECTOS</b>   |                  |              |                |             |
| <b>A. GASTOS DE CULTIVO</b> |                  |              |                |             |
| 1. Mano de obra             |                  |              |                |             |
| 1.1. Preparación de terreno |                  |              |                |             |
| Surcado                     | Jornal           | 1            | 15             | 15          |
| 1.2. Siembra                | Jornal           | 1            | 15             | 15          |
| 1.3. Labores culturales     |                  |              |                |             |
| Deshierbo                   | Jornal           | 1            | 30             | 30          |

|   |        |     |     |            |
|---|--------|-----|-----|------------|
| 1.4. Control fitosanitario                | Jornal | 1   | 15  | 15         |
| 1.5. Cosecha                              |        |     |     |            |
| Manual                                    | Jornal | 1   | 30  | 30         |
| <b>SUB-TOTAL DE MANO DE OBRA</b>          |        |     |     | <b>105</b> |
| 2. Maquinaria Agrícola                    |        |     |     |            |
| 2.1. Arado                                | Hora   | 3   | 30  | 90         |
| 2.2. Cruzada                              | Hora   | 1   | 45  | 45         |
| <b>SUB-TOTAL DE MAQUINARIA AGRICOLA</b>   |        |     |     | <b>135</b> |
| 3. Insumos                                |        |     |     |            |
| 3.1. Semilla                              | Kg     | 0.5 | 6   | 3          |
| 3.2. Fertilizante N-P-K                   | Kg     | 4   | 5.5 | 22         |
| 3.3. Pesticidas                           | L      | 2   | 30  | 60         |
| 3.5. Materiales                           |        |     |     |            |
| Sacos                                     | UND    | 2   | 1   | 2          |
| <b>SUB-TOTAL DE INSUMOS</b>               |        |     |     | <b>87</b>  |
| <b>B. GASTOS GENERALES</b>                |        |     |     |            |
| 1. Imprevistos                            |        |     |     | 0          |
| <b>SUB-TOTAL DE GASTOS GENRALES</b>       |        |     |     | <b>0</b>   |
| <b>C. ALQUILER DE TERRENO</b>             |        |     |     |            |
| Periodo vegetativo del cultivo            |        |     |     | 0          |
| <b>SUB-TOTAL DE ALQUILER DE TERRENO</b>   |        |     |     | <b>0</b>   |
| <b>D. DEPRECIACION</b>                    |        |     |     |            |
| Herramientas y equipos                    | Global |     |     | 50         |
| <b>SUB-TOTAL DEPRECIACION</b>             |        |     |     | <b>50</b>  |
| <b>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS (A+B+C+D)</b> |        |     |     | <b>377</b> |
| <b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>              |        |     |     |            |
| A. Análisis de suelo                      |        |     |     | 70         |
| <b>TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS</b>         |        |     |     | <b>0</b>   |
| <b>III. COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>     |        |     |     | <b>377</b> |

**Nota:** la tabla muestra el resultado del costo de producción de arveja

**Tabla 14**

*Análisis económico para cada tratamiento según el rendimiento de arveja producida por hectárea, con diferente distanciamiento de siembra*

| O.M | TRATAMIENTOS<br>(Distanciamiento de<br>siembra) | RENDIMIENTO<br>(HA) | COSTO<br>KG | PRECIO<br>TOTAL | COSTO DE<br>PRODUCCION<br>(HA) | BENEFICIO | MARGEN<br>DE<br>GANACIA<br>(%) | RENTABILIDAD |
|-----|---|---------------------|-------------|-----------------|--------------------------------|-----------|--------------------------------|--------------|
| 1   | 0.80 x 0.10                                     | 5,787.50            | 4           | 23,150.00       | 15,752.00                      | 7,398.00  | 46.97                          | 0.47         |
| 2   | 0.80 x 0.15                                     | 6,992.50            | 4           | 27,970.00       | 15,590.00                      | 12,380.00 | 79.41                          | 0.79         |
| 3   | 0.80 x 0.20                                     | 5,540.00            | 4           | 22,160.00       | 15,515.00                      | 6,645.00  | 42.83                          | 0.43         |
| 4   | 0.80 x 0.25                                     | 6,905.00            | 4           | 27,620.00       | 15,467.60                      | 12,152.40 | 78.57                          | 0.79         |

**Nota:** *la tabla muestra el análisis económico para cada tratamiento según el rendimiento de arveja producida por hectárea con diferente distanciamiento de siembra.*

En la tabla 14, se observa los respectivos cálculos que se efectuaron para cada tratamiento por hectárea para determinar la variable rendimiento de arveja, por otro lado, al no encontrarse diferencia estadística significativamente entre tratamiento, en esta investigación, económicamente hay posibilidad de tener una buena rentabilidad.

Según el costo de producción obtenido por hectárea del rendimiento de arveja, según los precios en el mismo lugar de estudio en el Distrito de Soloco en el mes setiembre del 2022, permite calcular el número de veces que se recupera la inversión, se demostró que el mayor beneficio se obtuvo en el distanciamiento de siembra 0.80 x 0.15, con un beneficio de S/. 12,380.00 con un índice de rentabilidad de 0.79, valor que indica que por cada sol que se invierte para producir arveja, se gana S/.0.70. también en los demás tratamientos (T1 y T4) tratamientos se observa que existió rentabilidad positiva.



#### IV. Discusiones

Según los resultados obtenidos, para el rendimiento en peso total de arveja en (Kg/ha), en donde indica que no existe significación estadística para los bloques, donde indica que el tratamiento con mayor rendimiento en peso de arveja en vaina fue, el tratamiento T2 (0.80 x 0.15), se obtuvo un peso promedio de 6992.5 Kg/ha (6.99 T/ha), seguido el tratamiento T4 (0.80 x 0.25), con un peso promedio de 6905 Kg/ha (6.9T/ha); mientras que (Burbano, Domínguez, & Checa, 2018), encontró el mayor peso con la densidad de siembra D1 (1 x 0.10), con 15.81 t/ha.

Para el rendimiento en peso de vainas por planta en donde no existe significancia estadística para bloques, donde indica que con el tratamiento T4 (0.80 x 0.25) se obtuvo un peso promedio de 57.50 gr/planta, siendo el tratamiento con mayor peso de vaina por planta, seguido por el tratamiento T3 (0.80 x 20), con un rendimiento promedio de 52.25 gr/planta. Por su parte (Amaya 2017), obtuvo mayor peso en rendimiento con densidad de siembra que correspondió al T3 (0.80 m x 0.20 m), arrojando un rendimiento de 3.26 Kg de arveja fresca en vaina con un total de 55.555 plantas por hectárea.

En cuanto al rendimiento al número de vainas en donde indica que no existe significación estadística para los bloques, el cual indica que los distanciamientos de siembra en los tratamientos T1 (0.80 x 0.10), T2 (0.80 x 0.15), T3 (0.80 x 0.20) y T4(0.80 x 0.25), se obtuvo en promedio de 12 vainas por planta. Haciendo un promedio de 6 Kg por área neta experimental. Donde (Espiritu & Freidel, 2019) menciona que el mayor número de vainas por área neta experimental de 0.15 m entre plantas (669 vainas) y peso de vainas por área neta experimental (3.84 kg).

Para la altura de planta en donde indica que no existe significancia estadística para los bloques, donde señala que el tratamiento T1 (0.80 x 0.10) se obtuvo una altura en promedio de 104 cm, seguido por el tratamiento T2 (0.80 x 0.15), con una altura de 103 cm, siendo el T1 el tratamiento con mayor altura. En donde el tratamiento T3 (0.80 x 0.20) fue con menor altura de 91 cm. (Trujillo, 2021) señala que la modalidad de siembra de 0.30 m, obtuvo mayor altura de 115 cm, seguido con 113 cm y con menor tamaño fue de 93 cm.

Para el número de granos por vaina donde indica que no hay significancia estadística para los bloques, donde señala que los tratamientos T2, T3 y T4, obtuvieron mayor número de granos, con un valor de 7 granos por vaina respectivamente, seguido el tratamiento T1 (testigo), se obtuvo un valor de 6 granos por vaina, siendo el menor número de granos por vaina. Por su parte Alvino (2018), nos muestra que el T1 obtuvo el mayor valor de 8 granos por vaina, seguido los tratamientos T2, T3, T4 y T5 con valores de 7, 7, 6 y 6 granos respectivamente.

La mayor rentabilidad mediante el rendimiento de arveja producida por hectárea con diferentes densidades de siembra, se obtuvo con el tratamiento T2 con el distanciamiento (0.80 x 0.15), con un beneficio de S/. 12380.00, seguidamente el T4 con un distanciamiento (0.80 x 0.25), con un beneficio de S/. 12152.4. En su estudio realizado por Vila (2019), donde encontró mayor rentabilidad fue en la densidad de siembra de 0.30 m con un costo de S/. 0.77 /kg y una rentabilidad de que por S/. 1.00 invertido se gana 1.62 soles.

## Conclusiones

De los resultados obtenidos se concluye que, para el rendimiento de arveja, en cuanto al peso de arveja, los tratamientos que obtuvieron mayor rendimiento fueron: el tratamiento T4 (distanciamiento: 0.80 x 0.25), cuyo peso en promedio fue de 57.50 gr de vaina por planta, siendo el tratamiento con mayor peso de vaina por planta; seguido por T3 (distanciamiento: 0.80 x 0.20), con un peso de 52.25 gr por planta, seguido el T2 (distanciamiento: 0.80 x 0.15) y T1 (distanciamiento: 0.80 x 0.10), cuyos pesos en promedio fueron 50.50 gr y 47 gr por planta.

Con respecto al número de granos los tratamientos que obtuvieron mayor rendimiento en promedio fueron T4, T3 y T2 con 7 granos por vaina, seguido el T1 con 6 granos por vaina, siendo el tratamiento con menor número de granos por vaina en promedio.

Los mejores rendimientos que se obtuvieron con distanciamiento de siembra fue 0.80 x 0.15 con un rendimiento de 6992.5 Kg/ha, seguido por el distanciamiento de siembra 0.80 x 25 con 6905 Kg/ha. Con los tratamientos T3y T1, se obtuvo en promedio de 5540 Kg/ha y 5787.5 Kg/ha, respectivamente, siendo el T3 (distanciamiento de siembra 0.80 x 0.20) el tratamiento con menor rendimiento.

La mayor rentabilidad que se encontró fue con el distanciamiento de siembra 0.80 x 0.15, con un beneficio de S/. 12,380.00

## Recomendaciones

Con los resultados obtenidos se recomienda utilizar el tratamiento más rentable con distanciamiento de siembra de 0.80 x 0.15 cm, que tiene el mejor beneficio y un índice de rentabilidad de S/. 0.79

Promover la siembra de arveja cultivar (*Pisum sativum* L.) variedad Usui como cultivo alternativo o de rotación en el distrito de Soloco debido que se obtuvo un buen rendimiento y una buena rentabilidad.

Se recomienda a las autoridades locales e instituciones de la región Amazonas que se dedican a la agricultura (INIA, Agencias Agrarias, etc.), realizar estudios sobre el distanciamiento de siembra, debido que esto permitirá disminuir los costos de producción y aumentar sus ingresos económicos, por otro lado, obtener mayores rendimientos e incrementar la producción de arveja (*Pisum sativum* L.) variedad Usui.

## Referencias bibliográficas

- Alegria, W. (2016). *Texto basico para profesional de ingenieria forestal. en el area de fisiologia vegetal*. Iquitos - Perú. Obtenido de <https://www.unapiquitos.edu.pe/pregrado/facultades/forestales/descargas/publicaciones/FISIO-TEX.pdf>
- Aliaga, S. (2017). *Evaluacion de cuatro variedades de arveja (Pisum sativum L.) var. pecho de paloma, alderman comercial, alderman fl, piel blanca, en el sector molino - provincia de varranca*. Huaraz.
- Alvino, Y., & Paucar, A. (2018). *Estudio comparativo de rendimiento en vaina verde con cinco variedades de arveja*. Obtenido de [http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1356/1/T026\\_43338406\\_T.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1356/1/T026_43338406_T.pdf)
- Amaya, D. (2017). *Establecimiento de un proyecto productivo de arvejas*. Obtenido de [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1070&context=ingenieria\\_agronomica](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1070&context=ingenieria_agronomica)
- ArgentinaUnida. (2016). *Sistema nacional de vigilancia y monitoreo de plagas*. Obtenido de <https://www.sinavimo.gob.ar/cultivo/pisum-sativum>
- Arosi, D. (2020). *Rendimiento en grano seco de lineas promisorias de arveja*. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4565/arosi-cordero-diego-franco.pdf?sequence=1>
- Bermejo, J. (2014). *Informacion sobre Bruchus*. Obtenido de <http://www.agrologica.es/informacion-plaga/gorgojo-las-leguminosas-bruchus-spp/>
- Bernardi, L. (2016). *Perfil de las arvejas*. Obtenido de [https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss\\_mercados\\_agropecuarios/areas/regionales/\\_archivos/000030\\_Informes/000040\\_Legumbres/000012\\_Perfil%20de%20las%20Arvejas%20-%202017.pdf](https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/areas/regionales/_archivos/000030_Informes/000040_Legumbres/000012_Perfil%20de%20las%20Arvejas%20-%202017.pdf)
- Bernardi, L. (2017). *Perfil de las Arvejas*. Obtenido de [https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss\\_mercados\\_agropecuarios/areas/regionales/\\_archivos/000030\\_Informes/000040\\_Legumbres/000012\\_Perfil%20de%20las%20Arvejas%20-%202017.pdf](https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/areas/regionales/_archivos/000030_Informes/000040_Legumbres/000012_Perfil%20de%20las%20Arvejas%20-%202017.pdf)
- Bidwell, R. (1983). *Fisiologia vegetal*. Mexico.

- Carbajal, S. (2010). *Investigacion fenologica del cultivo de arveja*. Obtenido de <https://qdoc.tips/fenologia-arvejadocx-pdf-free.html>
- CESICO. (2018). *Caracteristicas de la arveja*. Obtenido de [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/hort0498/HTML/p185.html](http://www7.uc.cl/sw_educ/hort0498/HTML/p185.html)
- Chango, C. (2018). *Manejo del gusano trozador*.
- Daza, N. (2017). *Cultivo de arveja*. *EARTH OBSERVING SYSTEM*. (2021). *Fertilidad del suelo: como mantenerla y recuperarla*. Obtenido de <https://eos.com/es/blog/fertilidad-del-suelo/>
- Espiritu, E., & Freidel, F. (2019). *Efecto de biofermento (foliar) y distanciamiento el el rendimiento de la arveja (Pisum sativum L.) variedad cuantum en las condiciones edafoclimativas de Huanchag-panao, 2019. Huanuco*. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/6722>
- Feiguenbaum, H. (1993). *Cultivo de arveja*. Universidad Catalolica de Chile, Facultad de Agronomia, Departamento de Ciencias Vegetales. Santiago de Chile.
- Galindo, J., & Clavijo, J. (2009). *Fenologia del cultivo de arveja*. *Corpoica*. Obtenido de <http://revista.corpoica.org.co/index.php/revista/article/view/123/489>
- Huaman, J. (2019). *Introduccion de variedades mejoradas de arveja*. Obtenido de [https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5333/T010-46486985-B.pdf?sequence=1#:~:text=La%20arveja%20\(Pisum%20sativum%20L,contribuye%20como%20mejorador%20de%20la](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5333/T010-46486985-B.pdf?sequence=1#:~:text=La%20arveja%20(Pisum%20sativum%20L,contribuye%20como%20mejorador%20de%20la)
- Infoagro. (2015). *El cultivo del guisante*. Obtenido de <https://infoagro.com/hortalizas/guisantes.htm>
- INIA. (2001). *Cultivo de arveja en los valles de sur chico (Cañete, Chincha e Ica)*. Ica. Obtenido de <https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/924/1/Foll-Cultivo%20Arveja%20en%20los%20Valles%20del%20Sur%20chico.pdf>
- INIA. (2008). *Cultivo de arveja. Serie Folleto, Lima - Peru*.
- INIA. (2009). *Foro concentracion para el desarrollo agrario del valle chillon- cultivo de Hortalizas*. Huaral.
- INIA. (2015). *Manejo agronomico en arveja*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/reymundcosmocerno/cultivo-de-arveja-50807977>

- INIA. (2018). *Control y prevencion de antragnosis. Perú*. Obtenido de <https://www.plantwise.org/KnowledgeBank/FactsheetAdmin/Uploads/PDFs/20197800039.pdf>
- INIA. (2019). *Validacion de Lineas promisorias de arveja Pisum sativum L. por rendimiento y calidad de vaina. Huaral*.
- Leñanos, F. (2000). *Hortalizas de fruto. Manual de cultivo moderno. Barcelona - España*.
- Lozano, M. (2014). *Efecto de la densidad de siembra de arveja verde (Pisum sativum L.) variedad INIA 103 remate en el rendimiento en condiciones edafoclimaticas de San Nicolas Ancashs 2014*. Ancash.
- Mamani, I. (2016). *tres biofermentos y guano de isla en la produccion de arveja verde*. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/1782/AGmachig.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mamani, I. (2016). *Tres biofermentos y guano de isla en la produccion de arveja verde (Pisum sativum L.)*. Arequipa.
- Manual Agropecuario. (2002). *Tecnologias organicas de la granja integral autosuficientes*. Bogota - Colombia.
- Mark, R. (2008). *Etapas fenologicas de la arveja*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/364903197/Etapas-Fenologicas-de-La-Arveja>
- Maroto, J. (2000). *Horticultura herbacea especial. Edicion Mundial - Prensa. Madrid - España*.
- MIDAGRI. (2016). *Leguminosas de grano*. Obtenido de <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/legumbres/catalogo-leguminosas.pdf>
- Montero, G., Sumba, L., & Salvador, S. (2015). *Productividad agricola en el Ecuador, direccion de analisis y Procesamiento de la informacion, coordinacion General del sistema de informacion nacional ministerio de agricultura, ganadia, acaucultura y pesca quito*. Quito - Ecuador.
- Ozorio, R., & Olmedo, T. (2014). *Revision literatura sobre arvejas*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/TaniaCeleneOlmedoDuarte/revisin-de-literatura-sobre-arvejas>

- Puga, J. (1992). *Manual de las arvejas*. Quito- Ecuador. Obtenido de [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/cultivos/legumino/frejol/germinac.htm](http://www7.uc.cl/sw_educ/cultivos/legumino/frejol/germinac.htm)
- Quiroz, P. (2014). *Fenologia del cultivo de la arveja*. Obtenido de <http://pamequiroyerazo.blogspot.com/2014/08/>
- Quispe Copa, H. (2018). *Evaluación productiva de dos variedades de arveja (Pisum sativum L.) con sistema de tutorado en la localidad de Moyabaya*. La Paz.
- Quispe, E. (2018). *Prueba de rendimiento de arveja (Pisum sativum L.), en cuatro formulas de abonamiento y tres densidades de siembra*. Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga. Ayacucho.
- Reyes, C. (2015). *Minador de la hoja*. Obtenido de <https://panorama-agro.com/?p=1534>
- Reynosa, C. (2016). *Efecto del distanciamiento de siembra en la producción de arveja china (Pisum sativum l.), variedad kaqchikel, en la explotadora tierra de arboles S.A. en la aldea agua dulce, Zaragosa, Guatemala*. Chimaltenango.
- Riascos, M., & Checa, O. E. (2018). *Evaluación y selección de líneas de arveja con gen afila bajo dos densidades de población*. Obtenido de <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/984/1679>
- Rodriguez, J., & Maribona, B. (2015). *Rendimiento y sus componentes en rendimiento en variedades de guisantes*.
- Rondinel, R. (2014). *Rendimiento en vaina verde de tres variedades de arveja (Pisum sativum L.) en tres modalidades de siembra bajo el sistema de agricultura de conservación*. Ayacucho.
- Rosales, A., Davila, M., & Villegas, R. (2013). *Diversidad de áfidos*. Mexicana de ciencias agrarias. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v4n7/v4n7a2.pdf>
- Ruiz, J. (2019). *Introducción de variedades mejoradas de arveja (Pisum sativum L.)*. Mantaro.
- Saenz, K. (2020). *Principales enfermedades del cultivo de arveja*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/7971>
- Slideshare. (2014). *Estudio de la arveja*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/yurisoft/estudio-de-la-arveja>
- Soto, J. (2015). *Efecto de la aplicación de fertilizantes biológicos*.
- Suquilanda, M. (2019). *Producción orgánica de cultivos andinos*. Moquegua.



- Trujillo , E. (2021). *Rendimiento de tres variedades en vaina verde de arveja (Pisum sativum L.) con tres modalidades de siembra en huari-Ancash*. Ancash.
- Ventura, O. (2012). *Evaluacion agronomica de ecotipos de arveja (Pisum sativum) con dos metodos de siembra y efecto de tutoraje en la localidad de Cavinchilla - provincia Camacho*. La Paz.
- Vila, J. (2019). *Comportamiento de variedades y densidad poblacional en el rendimiento del cultivo de arveja (Pisum sativum L.) en las condiciones edafoclimaticas de Pampa del Arco- distrito de Huamanga*. Ayacucho.
- Villareal , F. (2010). *Determinacion del efecto en la productividad de cinco dosis del bioestimulante "Flores" en tres variedades de arveja (Pisum sativum L.) aplicado en dos epocas*. San Jose (Tesis de pre grado). Universidad Central de Ecuador, Carchi, Ecuador.
- Zepita, G. (2016). *Efecto de fertilizante biol y densidad de siembra en arveja china (Pisum sativum L.) bajo ambiente protegido en la estacion experimental de Cota Cota*. La Paz. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/7628/T-2246.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

**Anexo 01**  
**Formatos De Evaluación**

|                 |  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |
|-----------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|--|
| <b>BLOQUE I</b> | <b>ALTURA DE PLANTA (CM) INICIO DE FLORACIÓN</b> |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |
|                 | <b>T2</b>  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | <b>T1</b> |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |
|                 | <b>P1</b>  | <b>P2</b> | <b>P3</b> | <b>P4</b> | <b>P5</b> | <b>P6</b> | <b>P7</b> | <b>P8</b> | <b>P9</b>  | <b>P10</b> | <b>P11</b> | <b>P12</b> | <b>P13</b> | <b>P14</b> | <b>P15</b> | <b>P16</b> | <b>P17</b> | <b>P18</b> | <b>P1</b> | <b>P2</b> | <b>P3</b> | <b>P4</b> | <b>P5</b> | <b>P6</b> | <b>P7</b> | <b>P8</b> | <b>P9</b>  | <b>P10</b> | <b>P11</b> | <b>P12</b> | <b>P13</b> | <b>P14</b> | <b>P15</b> | <b>P16</b> | <b>P17</b> | <b>P18</b> |  |  |
|                 |  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |
|                 | <b>T3</b>  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | <b>T4</b> |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |
| <b>P1</b>       | <b>P2</b>  | <b>P3</b> | <b>P4</b> | <b>P5</b> | <b>P6</b> | <b>P7</b> | <b>P8</b> | <b>P9</b> | <b>P10</b> | <b>P11</b> | <b>P12</b> | <b>P13</b> | <b>P14</b> | <b>P15</b> | <b>P16</b> | <b>P17</b> | <b>P18</b> | <b>P1</b>  | <b>P2</b> | <b>P3</b> | <b>P4</b> | <b>P5</b> | <b>P6</b> | <b>P7</b> | <b>P8</b> | <b>P9</b> | <b>P10</b> | <b>P11</b> | <b>P12</b> | <b>P13</b> | <b>P14</b> | <b>P15</b> | <b>P16</b> | <b>P17</b> | <b>P18</b> |            |  |  |
|                 |  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |

|                  |  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |  |
|------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|--|--|
| <b>BLOQUE II</b> | <b>ALTURA DE PLANTA (CM) INICIO DE FLORACIÓN</b> |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |  |
|                  | <b>T4</b>  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | <b>T2</b> |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |  |
|                  | <b>P1</b>  | <b>P2</b> | <b>P3</b> | <b>P4</b> | <b>P5</b> | <b>P6</b> | <b>P7</b> | <b>P8</b> | <b>P9</b>  | <b>P10</b> | <b>P11</b> | <b>P12</b> | <b>P13</b> | <b>P14</b> | <b>P15</b> | <b>P16</b> | <b>P17</b> | <b>P18</b> | <b>P1</b> | <b>P2</b> | <b>P3</b> | <b>P4</b> | <b>P5</b> | <b>P6</b> | <b>P7</b> | <b>P8</b> | <b>P9</b>  | <b>P10</b> | <b>P11</b> | <b>P12</b> | <b>P13</b> | <b>P14</b> | <b>P15</b> | <b>P16</b> | <b>P17</b> | <b>P18</b> |  |  |  |
|                  |  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |  |
|                  | <b>T3</b>  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | <b>T1</b> |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |  |
| <b>P1</b>        | <b>P2</b>  | <b>P3</b> | <b>P4</b> | <b>P5</b> | <b>P6</b> | <b>P7</b> | <b>P8</b> | <b>P9</b> | <b>P10</b> | <b>P11</b> | <b>P12</b> | <b>P13</b> | <b>P14</b> | <b>P15</b> | <b>P16</b> | <b>P17</b> | <b>P18</b> | <b>P1</b>  | <b>P2</b> | <b>P3</b> | <b>P4</b> | <b>P5</b> | <b>P6</b> | <b>P7</b> | <b>P8</b> | <b>P9</b> | <b>P10</b> | <b>P11</b> | <b>P12</b> | <b>P13</b> | <b>P14</b> | <b>P15</b> | <b>P16</b> | <b>P17</b> | <b>P18</b> |            |  |  |  |
|                  |  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |  |

|                   |  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |  |
|-------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|--|--|
| <b>BLOQUE III</b> | <b>ALTURA DE PLANTA (CM) INICIO DE FLORACIÓN</b> |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |  |
|                   | <b>T1</b>  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | <b>T3</b> |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |  |
|                   | <b>P1</b>  | <b>P2</b> | <b>P3</b> | <b>P4</b> | <b>P5</b> | <b>P6</b> | <b>P7</b> | <b>P8</b> | <b>P9</b>  | <b>P10</b> | <b>P11</b> | <b>P12</b> | <b>P13</b> | <b>P14</b> | <b>P15</b> | <b>P16</b> | <b>P17</b> | <b>P18</b> | <b>P1</b> | <b>P2</b> | <b>P3</b> | <b>P4</b> | <b>P5</b> | <b>P6</b> | <b>P7</b> | <b>P8</b> | <b>P9</b>  | <b>P10</b> | <b>P11</b> | <b>P12</b> | <b>P13</b> | <b>P14</b> | <b>P15</b> | <b>P16</b> | <b>P17</b> | <b>P18</b> |  |  |  |
|                   |  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |  |
|                   | <b>T4</b>  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | <b>T2</b> |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |  |
| <b>P1</b>         | <b>P2</b>  | <b>P3</b> | <b>P4</b> | <b>P5</b> | <b>P6</b> | <b>P7</b> | <b>P8</b> | <b>P9</b> | <b>P10</b> | <b>P11</b> | <b>P12</b> | <b>P13</b> | <b>P14</b> | <b>P15</b> | <b>P16</b> | <b>P17</b> | <b>P18</b> | <b>P1</b>  | <b>P2</b> | <b>P3</b> | <b>P4</b> | <b>P5</b> | <b>P6</b> | <b>P7</b> | <b>P8</b> | <b>P9</b> | <b>P10</b> | <b>P11</b> | <b>P12</b> | <b>P13</b> | <b>P14</b> | <b>P15</b> | <b>P16</b> | <b>P17</b> | <b>P18</b> |            |  |  |  |
|                   |  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |  |

|                  |  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |  |
|------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|--|--|
| <b>BLOQUE IV</b> | <b>ALTURA DE PLANTA (CM) INICIO DE FLORACIÓN</b> |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |  |
|                  | <b>T2</b>  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | <b>T4</b> |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |  |
|                  | <b>P1</b>  | <b>P2</b> | <b>P3</b> | <b>P4</b> | <b>P5</b> | <b>P6</b> | <b>P7</b> | <b>P8</b> | <b>P9</b>  | <b>P10</b> | <b>P11</b> | <b>P12</b> | <b>P13</b> | <b>P14</b> | <b>P15</b> | <b>P16</b> | <b>P17</b> | <b>P18</b> | <b>P1</b> | <b>P2</b> | <b>P3</b> | <b>P4</b> | <b>P5</b> | <b>P6</b> | <b>P7</b> | <b>P8</b> | <b>P9</b>  | <b>P10</b> | <b>P11</b> | <b>P12</b> | <b>P13</b> | <b>P14</b> | <b>P15</b> | <b>P16</b> | <b>P17</b> | <b>P18</b> |  |  |  |
|                  |  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |  |
|                  | <b>T1</b>  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | <b>T3</b> |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |  |
| <b>P1</b>        | <b>P2</b>  | <b>P3</b> | <b>P4</b> | <b>P5</b> | <b>P6</b> | <b>P7</b> | <b>P8</b> | <b>P9</b> | <b>P10</b> | <b>P11</b> | <b>P12</b> | <b>P13</b> | <b>P14</b> | <b>P15</b> | <b>P16</b> | <b>P17</b> | <b>P18</b> | <b>P1</b>  | <b>P2</b> | <b>P3</b> | <b>P4</b> | <b>P5</b> | <b>P6</b> | <b>P7</b> | <b>P8</b> | <b>P9</b> | <b>P10</b> | <b>P11</b> | <b>P12</b> | <b>P13</b> | <b>P14</b> | <b>P15</b> | <b>P16</b> | <b>P17</b> | <b>P18</b> |            |  |  |  |
|                  |  |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |  |  |

| BLOQUE<br>I | NÚMERO DE HOJA POR PLANTA |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
|-------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|
|             | T2                        |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T1 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
|             | P1                        | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |  |  |  |
|             |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
| T3          |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T4  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
| P1          | P2                        | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1  | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |     |  |  |  |
|             |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |

| BLOQUE<br>II | NÚMERO DE HOJA POR PLANTA |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |
|--------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|
|              | T4                        |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T2 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |
|              | P1                        | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |  |  |  |  |  |
|              |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |
| T3           |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T1  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |
| P1           | P2                        | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1  | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |     |  |  |  |  |  |
|              |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |

| BLOQUE<br>III | NÚMERO DE HOJA POR PLANTA |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|---------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|
|               | T1                        |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T3 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|               | P1                        | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |  |  |  |  |  |  |
|               |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| T4            |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T2  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| P1            | P2                        | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1  | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |     |  |  |  |  |  |  |
|               |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |

| BLOQUE<br>IV | NÚMERO DE HOJA POR PLANTA |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|
|              | T2                        |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T4 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |
|              | P1                        | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |  |  |  |  |  |  |  |
|              |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |
| T1           |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T3  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |
| P1           | P2                        | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1  | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |     |  |  |  |  |  |  |  |
|              |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |

| BLOQUE<br>I | NÚMERO DE FLORES POR PLANTA |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
|-------------|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|
|             | T2                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T1 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
|             | P1                          | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |  |  |  |
|             |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
| T3          |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T4  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
| P1          | P2                          | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1  | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |     |  |  |  |
|             |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |

| BLOQUE<br>II | NÚMERO DE FLORES POR PLANTA |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |
|--------------|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|
|              | T4                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T2 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |
|              | P1                          | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |  |  |  |  |  |
|              |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |
| T3           |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T1  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |
| P1           | P2                          | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1  | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |     |  |  |  |  |  |
|              |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |

| BLOQUE<br>III | NÚMERO DE FLORES POR PLANTA |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|---------------|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|
|               | T1                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T3 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|               | P1                          | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |  |  |  |  |  |  |
|               |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| T4            |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T2  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| P1            | P2                          | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1  | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |     |  |  |  |  |  |  |
|               |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |

| BLOQUE<br>IV | NÚMERO DE FLORES POR PLANTA |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|
|              | T2                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T4 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              | P1                          | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |
| T1           |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T3  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P1           | P2                          | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1  | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |     |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |                             |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |

|                 |                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|-----------------|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| <b>BLOQUE I</b> | <b>LONGITUD DE VAINA</b> |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                 | <b>T2</b>                |    |    |    |    |    |    |    |     |     | <b>T1</b> |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                 | V1                       | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9  | V10 | V1        | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9  | V10 |
|                 |                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                 |                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                 | <b>T3</b>                |    |    |    |    |    |    |    |     |     | <b>T4</b> |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
| V1              | V2                       | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 | V1  | V2        | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 |     |
|                 |                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |

|                  |                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|------------------|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| <b>BLOQUE II</b> | <b>LONGITUD DE VAINA</b> |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                  | <b>T4</b>                |    |    |    |    |    |    |    |     |     | <b>T2</b> |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                  | V1                       | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9  | V10 | V1        | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9  | V10 |
|                  |                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                  |                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                  | <b>T3</b>                |    |    |    |    |    |    |    |     |     | <b>T1</b> |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
| V1               | V2                       | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 | V1  | V2        | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 |     |
|                  |                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |

|                   |                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|-------------------|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| <b>BLOQUE III</b> | <b>LONGITUD DE VAINA</b> |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                   | <b>T1</b>                |    |    |    |    |    |    |    |     |     | <b>T3</b> |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                   | V1                       | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9  | V10 | V1        | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9  | V10 |
|                   |                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                   |                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                   | <b>T4</b>                |    |    |    |    |    |    |    |     |     | <b>T2</b> |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
| V1                | V2                       | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 | V1  | V2        | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 |     |
|                   |                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |

|                  |                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|------------------|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| <b>BLOQUE IV</b> | <b>LONGITUD DE VAINA</b> |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                  | <b>T2</b>                |    |    |    |    |    |    |    |     |     | <b>T4</b> |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                  | V1                       | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9  | V10 | V1        | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9  | V10 |
|                  |                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                  |                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|                  | <b>T1</b>                |    |    |    |    |    |    |    |     |     | <b>T3</b> |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
| V1               | V2                       | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 | V1  | V2        | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 |     |
|                  |                          |    |    |    |    |    |    |    |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |

| BLOQUE<br>I | NÚMERO DE VAINA POR PLANTA |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
|-------------|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|
|             | T2                         |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T1 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
|             | P1                         | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |  |  |
|             |                            |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
| T3          |                            |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T4  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
| P1          | P2                         | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1  | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |     |  |  |
|             |                            |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |

| BLOQUE<br>II | NÚMERO DE VAINA POR PLANTA |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
|--------------|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|
|              | T4                         |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T2 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
|              | P1                         | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |  |  |  |  |
|              |                            |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
| T3           |                            |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T1  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |
| P1           | P2                         | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1  | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |     |  |  |  |  |
|              |                            |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |

| BLOQUE<br>III | NÚMERO DE VAINA POR PLANTA |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|---------------|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|
|               | T1                         |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T3 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
|               | P1                         | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |  |  |  |  |  |  |
|               |                            |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| T4            |                            |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T2  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |
| P1            | P2                         | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1  | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |     |  |  |  |  |  |  |
|               |                            |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |

| BLOQUE<br>IV | NÚMERO DE VAINA POR PLANTA |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|              | T2                         |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T4 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              | P1                         | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9  | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |                            |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| T1           |                            |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T3  |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P1           | P2                         | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1  | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |                            |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| BLOQUE<br>I | NÚMERO DE GRANO POR VAINA |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|-------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
|             | T2                        |    |    |    |    |    |    |    |     |     | T1 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|             | V1                        | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9  | V10 | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9  | V10 |
|             |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|             |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|             | T3                        |    |    |    |    |    |    |    |     |     | T4 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
| V1          | V2                        | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 | V1  | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 |     |
|             |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |

| BLOQUE<br>II | NÚMERO DE GRANO POR VAINA |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|--------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
|              | T4                        |    |    |    |    |    |    |    |     |     | T2 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|              | V1                        | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9  | V10 | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9  | V10 |
|              |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|              |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|              | T3                        |    |    |    |    |    |    |    |     |     | T1 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
| V1           | V2                        | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 | V1  | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 |     |
|              |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |

| BLOQUE<br>III | NÚMERO DE GRANO POR VAINA |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|---------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
|               | T1                        |    |    |    |    |    |    |    |     |     | T3 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|               | V1                        | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9  | V10 | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9  | V10 |
|               |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|               |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|               | T4                        |    |    |    |    |    |    |    |     |     | T2 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
| V1            | V2                        | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 | V1  | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 |     |
|               |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |

| BLOQUE<br>IV | NÚMERO DE GRANO POR VAINA |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|--------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
|              | T2                        |    |    |    |    |    |    |    |     |     | T4 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|              | V1                        | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9  | V10 | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9  | V10 |
|              |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|              |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|              | T1                        |    |    |    |    |    |    |    |     |     | T3 |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
| V1           | V2                        | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 | V1  | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | V10 |     |
|              |                           |    |    |    |    |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |

| BLOQUE<br>I   | PESO DE VAINA POR PLANTA |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
|---------------|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|
|               | T2                       |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T1 |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
|               | P1                       | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |  |  |  |
|               |                          |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
| BLOQUE<br>II  | PESO DE VAINA POR PLANTA |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
|               | T4                       |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T2 |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
|               | P1                       | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |  |  |  |
|               |                          |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
| BLOQUE<br>III | PESO DE VAINA POR PLANTA |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
|               | T1                       |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T3 |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
|               | P1                       | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |  |  |  |
|               |                          |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
| BLOQUE<br>IV  | PESO DE VAINA POR PLANTA |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
|               | T2                       |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T4 |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
|               | P1                       | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |  |  |  |
|               |                          |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
| BLOQUE<br>IV  | PESO DE VAINA POR PLANTA |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
|               | T1                       |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     | T3 |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |
|               | P1                       | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 |  |  |  |
|               |                          |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |  |  |



|                     |                    |           |
|---------------------|--------------------|-----------|
| <b>BLOQUE<br/>I</b> | <b>RENDIMIENTO</b> |           |
|                     | <b>T2</b>          | <b>T1</b> |
|                     |                    |           |
|                     |                    |           |
|                     | <b>T3</b>          | <b>T4</b> |
|                     |                    |           |

|                      |                    |           |
|----------------------|--------------------|-----------|
| <b>BLOQUE<br/>II</b> | <b>RENDIMIENTO</b> |           |
|                      | <b>T4</b>          | <b>T2</b> |
|                      |                    |           |
|                      |                    |           |
|                      | <b>T3</b>          | <b>T1</b> |
|                      |                    |           |

|                       |                    |           |
|-----------------------|--------------------|-----------|
| <b>BLOQUE<br/>III</b> | <b>RENDIMIENTO</b> |           |
|                       | <b>T1</b>          | <b>T3</b> |
|                       |                    |           |
|                       |                    |           |
|                       | <b>T4</b>          | <b>T2</b> |
|                       |                    |           |

|                      |                    |           |
|----------------------|--------------------|-----------|
| <b>BLOQUE<br/>IV</b> | <b>RENDIMIENTO</b> |           |
|                      | <b>T2</b>          | <b>T4</b> |
|                      |                    |           |
|                      |                    |           |
|                      | <b>T1</b>          | <b>T3</b> |
|                      |                    |           |

## Anexo n° 02

### Validez y confiabilidad de los instrumentos

#### CONSTANCIA DE EVALUACIÓN

Yo, **Indira Patricia Delgado Campos** con D.N.I. N° **73887109**, de profesión **Ingeniero Agrónomo**, desempeñándome como **Facilitadora de escuelas de campo del programa de desarrollo de la Sanidad Agraria y la Inocuidad Agroalimentaria Fase II - SENASA**

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fin de validación del instrumento de la Tesis titulada: “*Efecto del distanciamiento de siembra en el rendimiento de arveja (Pisum sativum L.) variedad Usui en Soloco, Chachapoyas, Amazonas – 2022*”.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

**CRITERIO: MA= 5      A= 4      PA=3      I=2**

| N°             | CRITERIO             | MUY ADECUADO | ADECUADO  | POCO ADECUADO | INADECUADO |
|----------------|----------------------|--------------|-----------|---------------|------------|
| 1              | Congruencia de ítems | 5            |           |               |            |
| 2              | Aptitud de contenido |              | 4         |               |            |
| 3              | Redacción de ítems   |              | 4         |               |            |
| 4              | Metodología          | 5            |           |               |            |
| 5              | Pertinencia          |              | 4         |               |            |
| 6              | Coherencia           | 5            |           |               |            |
| 7              | Organización         | 5            |           |               |            |
| 8              | Objetividad          |              | 4         |               |            |
| 9              | Claridad             | 5            |           |               |            |
| <b>PUNTAJE</b> |                      | <b>25</b>    | <b>16</b> |               |            |

**Calificación: MA (37-45)      A (28-36)      PA (19-27)      I (0-18)**

|                    |                |
|--------------------|----------------|
| MUY ADECUADO ( X ) | ADECUADO ( )   |
| POCO ADECUADO ( )  | INADECUADO ( ) |

**Conclusión:** El instrumento es: Muy adecuado

En señal de conformidad firmo la presente, en la ciudad de Chachapoyas a los 15 días del mes de setiembre del 2022.

  
  
Indira Patricia Delgado Campos  
ING. AGRÓNOMA  
CIP 204120

**Ing. Indira Patricia Delgado Campos**

## CONSTANCIA DE EVALUACIÓN

Yo, **Llicely Mori Gomez**, con D.N.I. N° **48179386**, de profesión **Ingeniero Agrónomo**, desempeñándome como **Servicios profesionales en elaboración de fichas técnicas y expedientes técnicos agroforestales en la región de Amazonas en la Constructora y Consultora ALSHA E.I.R.L.**

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fin de validación del instrumento de la Tesis titulada: “*Efecto del distanciamiento de siembra en el rendimiento de arveja (Pisum sativum L.) variedad Usui en Soloco, Chachapoyas, Amazonas – 2022*”. Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

**CRITERIO: MA= 5    A= 4    PA=3    I=2**

| N°             | CRITERIO             | MUY ADECUADO | ADECUADO  | POCO ADECUADO | INADECUADO |
|----------------|----------------------|--------------|-----------|---------------|------------|
| 1              | Congruencia de ítems | 5            |           |               |            |
| 2              | Aptitud de contenido |              | 4         |               |            |
| 3              | Redacción de ítems   | 5            |           |               |            |
| 4              | Metodología          | 5            |           |               |            |
| 5              | Pertinencia          | 5            |           |               |            |
| 6              | Coherencia           |              | 4         |               |            |
| 7              | Organización         | 5            |           |               |            |
| 8              | Objetividad          |              | 4         |               |            |
| 9              | Claridad             | 5            |           |               |            |
| <b>PUNTAJE</b> |                      | <b>30</b>    | <b>12</b> |               |            |

**Calificación: MA (37-45)    A (28-36)    PA (19-27)    I (0-18)**

|                     |                  |
|---------------------|------------------|
| MUY ADECUADO ( X )  | ADECUADO (   )   |
| POCO ADECUADO (   ) | INADECUADO (   ) |

**Conclusión:** El instrumento es: Muy adecuado

En señal de conformidad firmo la presente, en la ciudad de Chachapoyas a los 16 días del mes de setiembre del 2022.

  
  
**Llicely Mori Gomez**  
INGENIERA AGRONOMA  
CIP 270250

\_\_\_\_\_  
**Ing. Llicely Mori Gomez**

## CONSTANCIA DE EVALUACIÓN

Yo, **Wuilcer Chavez Vergaray** con D.N.I. N° **46488204**, de profesión **Ingeniero Agrónomo**, desempeñándome como **especialista en saneamiento del Gobierno Regional Amazonas - DRA**

Por este medio de la presente hago constar que he revisado con fin de validación del instrumento de la Tesis titulada: “*Efecto del distanciamiento de siembra en el rendimiento de arveja (Pisum sativum L.) variedad Usui en Soloco, Chachapoyas, Amazonas – 2022*”.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

**CRITERIO: MA= 5    A= 4    PA=3    I=2**

| N°             | CRITERIO             | MUY ADECUADO | ADECUADO  | POCO ADECUADO | INADECUADO |
|----------------|----------------------|--------------|-----------|---------------|------------|
| 1              | Congruencia de ítems | 5            |           |               |            |
| 2              | Aptitud de contenido |              | 4         |               |            |
| 3              | Redacción de ítems   | 5            |           |               |            |
| 4              | Metodología          | 5            |           |               |            |
| 5              | Pertinencia          |              | 4         |               |            |
| 6              | Coherencia           |              | 4         |               |            |
| 7              | Organización         |              | 4         |               |            |
| 8              | Objetividad          | 5            |           |               |            |
| 9              | Claridad             |              | 4         |               |            |
| <b>PUNTAJE</b> |                      | <b>20</b>    | <b>20</b> |               |            |

**Calificación: MA (37-45)    A (28-36)    PA (19-27)    I (0-18)**

|                    |                |
|--------------------|----------------|
| MUY ADECUADO ( X ) | ADECUADO ( )   |
| POCO ADECUADO ( )  | INADECUADO ( ) |

**Conclusión:** El instrumento es: Muy adecuado

En señal de conformidad firmo la presente, en la ciudad de Chachapoyas a los 12 días del mes de setiembre del 2022.


**Ing. Wuilcer Chavez Vergaray**

## Confiabilidad de los instrumentos

### Resumen de procesamiento de casos

|       |                       | N  | %     |
|-------|-----------------------|----|-------|
| Casos | Válido                | 16 | 88.9  |
|       | Excluido <sup>a</sup> | 2  | 11.1  |
|       | Total                 | 18 | 100.0 |

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

### Estadísticas de fiabilidad

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|------------------|----------------|
| .776             | 18             |

Anexo n° 03

Matriz de consistencia

| 1. TÍTULO   | 4. VARIABLE DE ESTUDIO   | 8. INSTRUMENTOS  |
|---|--|--|
| Efecto del distanciamiento de siembra en el rendimiento de arveja ( <i>Pisum sativum</i> L.) variedad Usui en Soloco, Chachapoyas, Amazonas – 2022.   | <p><b>a. Variable Independiente (VI)</b><br/>Distanciamiento de siembra</p> <p><b>b. Variable Dependiente (VD)</b><br/>Rendimiento de arveja</p>   | La técnica que se empleo es la observación directa y el instrumento que se utilizó para la recolección de datos es la ficha de observación.  |
| 2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA   | 5. HIPOTESIS GENERAL   | 9. ANALISIS DE DATOS   |
| ¿Cuál es el efecto del distanciamiento de siembra en el rendimiento de arveja ( <i>Pisum sativum</i> L.) variedad Usui en Soloco, Chachapoyas, Amazonas, 2022?  | El efecto del distanciamiento siembra en el rendimiento de arveja variedad Usui es diferente por lo menos en uno de los tratamientos, ya que está influenciado por los distanciamientos entre plantas y surcos de siembra. | Para los resultados adquiridos se empleó el Análisis de Varianza (ANOVA), la cual permitió determinar la existencia o no de diferencias significativas entre los efectos de los tratamientos y finalmente para las comparaciones múltiples se aplicó la prueba de Tuckey con un 95 % de confianza. |
| 3. OBJETIVOS  | 6. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN   |  |
| <p><b>3.1. Objetivo General</b></p> <p>Evaluar el efecto del distanciamiento de siembra en el rendimiento de arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) variedad Usui, en Soloco, Chachapoyas – Amazonas, 2022.</p> | Diseño experimental de “Bloques completamente al azar (DBCA) Gutierrez (2015), con 4 tratamientos y 4 repeticiones por tratamiento, resultando en total 16 unidades experimentales   |  |
| 3.2. Objetivos Específicos  | 7. POBLACIÓN Y MUESTRA   |  |
|   | <p><b>7.1. Población</b></p> <p>La población de estudio estará constituida por 1536 plantas de arveja sembrada. Estará constituida por 16 unidades experimentales del cultivo de arveja.</p>                               |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar el efecto del distanciamiento de siembra en el rendimiento de arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) variedad Usui, en Soloco, Chachapoyas – Amazonas, 2022.</li> <li>• Evaluar el efecto del distanciamiento de siembra en el rendimiento de arveja (<i>Pisum sativum</i> L.) variedad Usui, en Soloco, Chachapoyas – Amazonas, 2022.</li> <li>• Determinar el rendimiento de arveja en vaina verde (kg/ha) bajo cuatro distanciamientos de siembra.</li> <li>• Determinar el costo de producción de arveja en vaina verde en cuatro distanciamientos de siembra.</li> </ul> | <p><b>7.2. Muestra</b><br/> La muestra será de 18 plantas por unidad experimental. Las muestras estarán en los surcos centrales para evitar el efecto de borde.</p> |  |
|--|---|--|

Anexo n° 04

Operacionalización de variables


| OPERALIZACIÓN DE VARIABLES                    |                            |   |  |                     |                       |
|---|----------------------------|---|--|---------------------|-----------------------|
| VARIABLES                                     | INDICADORES                | DEFINICIÓN  | DESCRIPCIÓN OPERACIONAL  | MEDIDA DE EXPRESIÓN | INSTRUMENTO           |
| Independiente<br>(Distanciamiento de siembra) | Densidad de siembra        | Distanciamiento entre plantas y surco (Riascos, 2018)                                 | <b>D1:</b> Testigo (0.80 m. entre surco y 0.10 m entre planta)<br><b>D2:</b> 0.80 m. entre surco y 0.15 m entre planta<br><b>D3:</b> 0.80 m. entre surco y 0.20 m entre planta<br><b>D4:</b> 0.80 m. entre surco y 0.25 m entre planta | Número de plantas   | Observación           |
| Dependiente<br>(Rendimiento)                  | Porcentaje de germinación  | Número de plantas germinadas  | Cuantitativa   | %                   | Ficha de conservación |
|   | Porcentaje de prendimiento | Emergencia de brotes, después de la siembra   | Cuantitativa   | %                   | Ficha de observación  |
|   | Altura de planta           | Distancia desde el cuello de la planta hasta el nivel más alto del ápice de la planta | Cuantitativa   | cm                  | Ficha de observación  |
|   | Número de hojas por planta | Conteo desde la parte basal, hasta la parte apical                                    | Cuantitativa   | Unidad              | Ficha de observación  |
|   | Número de flores           | Conteo cuando el 50% de las plantas iniciaron la floración                            | Cuantitativa   | Días                | Ficha de observación  |
|   | Longitud de vainas         | Medida desde la parte basar de la vaina hasta la apical                               | Cuantitativa   | cm                  | Ficha de observación  |




|                                      |   |              |        |                      |
|--------------------------------------|---|--------------|--------|----------------------|
| Número de vainas por planta en verde | Conteo cuando el 50% de las plantas hayan empezado la formación de vainas | Cuantitativa | Unidad | Ficha de observación |
| Número de granos por vaina           | Conteo cuando el 50 % de las plantas hayan empezado el llenado de grano   | Cuantitativa | Unidad | Ficha de observación |
| Peso de vainas                       | Peso de vainas por planta   | Cuantitativa | Kg     | Ficha de observación |
| Rendimiento                          | Rendimiento por tratamiento /ha.  | Cuantitativa | Kg     | Ficha de observación |

Anexo n° 05

Resultados del análisis de suelos





UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS

Código:  
CCFG - 036

Versión: 01

Página .../...

**INFORME DE ENSAYO N° 182**

**1. DATOS :**  
 Solicitante : IRMA ROSA SOPLA COTRINA  
 Departamento : AMAZONAS  
 Provincia : CHACHAPOYAS  
 Distrito : SOLOCO

C. Poblado :  
 N. Parcela :  
 Cod. Muestra :  
 Fecha : 28/02/22

**2. RESULTADO DEL ANÁLISIS SOLICITADO CARACTERIZACIÓN**

| Lab | Número de Muestra<br>Muestra | pH<br>(1:1) | C.E.<br>(1:1)<br>dS/m | P<br>ppm | K      | C<br>% | M.O<br>% | N<br>% | Análisis Mecánico |      |         | Clase<br>textural | CIC   | Cationes Cambiables |                  |                |                 |                                   | Suma<br>de<br>Cationes | Suma<br>de<br>Bases | %<br>Sat. De<br>Bases |
|-----|------------------------------|-------------|-----------------------|----------|--------|--------|----------|--------|-------------------|------|---------|-------------------|-------|---------------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|
|     |                              |             |                       |          |        |        |          |        | Arena             | Limo | Arcilla |                   |       | Ca <sup>2+</sup>    | Mg <sup>2+</sup> | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | Al <sup>3+</sup> + H <sup>+</sup> |                        |                     |                       |
|     |                              |             |                       |          |        |        |          |        | %                 | %    | %       |                   |       | meq/100g            |                  |                |                 |                                   |                        |                     |                       |
| 182 | SOLOCO                       | 8,45        | 0,35                  | 18,80    | 503,25 | 4,00   | 6,90     | 0,34   | 50,0              | 20,0 | 30,0    | Fr.Ar.A.          | 24,49 | 21,45               | 1,36             | 1,29           | 0,40            | 0,00                              | 24,49                  | 24,49               | 100                   |

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ;  
 Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

**Nota:** Cabe resaltar que la muestra tomada en campo, no fue recolectada por el personal del laboratorio.  
 Los resultados presentados son válidos únicamente para la muestra ensayada, queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita de LABISAG.  
 Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
LABISAG

M. Sc. JESUS RASCON BARRIOS  
RESPONSABLE

RESPONSABLE DE LABISAG

UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y AGUAS - LABISAG

Tec. Elder Cepeda Vela  
RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS

RESPONSABLE DEL ÁREA DE SUELOS LABISAG

Recibi Conforme:

Nombre:

DNI:

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

Calle Higos Urco N° 342-350-356 - Calle Universitaria N° 304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú  
 labisag@untra.edu.pe / labisag@indes-csa.edu.pe

Anexo n° 06

Tomas fotográficas del trabajo realizado



Fotografía 1: Muestreo de suelo



Fotografía 2: arado del predio



Fotografía 3: conformación de las camas experimentales y desinfección de semilla



**Fotografía 4:** Conformación de surcos y siembra de arveja



**Fotografía 5:** parcelas experimentales instaladas.



**Fotografía 6:** semillas germinadas después de 16 días de la siembra.



**Fotografía 7:** instalación de tutores a los 39 días después de la siembra.



**Fotografía 8:** aparición de las primeras flores



**Fotografía 9:** medida de altura de planta después de 2 meses de siembra



**Fotografía 10:** Floración del cultivo de arveja



**Fotografía 11:** primeras vainas de arveja después de los 8 días del 100% de floración



**Fotografía 12:** cosecha, conteo y pesado de vainas de arveja



**Fotografía 13:** medida de las vainas de arveja





Fotografía 14: conteo de número de grano por vaina



Fotografía 15: número de vainas por planta de cada tratamiento.



**Fotografía 16:** cosecha de arveja

# INFORME DE SIMILITUD

## Resultado del análisis

Archivo: INFORME DE TESIS IRMA SOPLA COTRINA LISTO.docx



### Estadísticas

**Sospechosas en Internet: 7,76%**

Porcentaje del texto con expresiones en internet

**Sospechas confirmadas: 5,43%**

Confirmada existencia de los tramos en las direcciones encontradas

**Texto analizado: 71,26%**

Porcentaje del texto analizado efectivamente (no se analizan las frases cortas, caracteres especiales, texto roto).

**Éxito del análisis: 100%**

Porcentaje de éxito de la investigación, indica la calidad del análisis, cuanto más alto mejor.

### Direcciones más relevantes encontrados:

| Dirección (URL)   | Ocurrencias | Semejanza |
|---|-------------|-----------|
| <a href="https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUSAC5986">https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUSAC5986</a>   | 35          | 2,2 %     |
| <a href="https://1library.co/document/z11j6lez-distanciamiento-produccion-kaqchikel-exportadora-arboles-zaragoza-chimaltenango-guatemala.html">https://1library.co/document/z11j6lez-distanciamiento-produccion-kaqchikel-exportadora-arboles-zaragoza-chimaltenango-guatemala.html</a> | 27          | 11,99 %   |
| <a href="https://fddocuments.net/document/establecimiento-de-un-proyecto-productivo-de-arveja-pisum-.html">https://fddocuments.net/document/establecimiento-de-un-proyecto-productivo-de-arveja-pisum-.html</a>   | 24          | 13,42 %   |
| <a href="https://1library.co/document/yd74g16y-efecto-sistema-siembra-produccion-arveja-pisum-sativum-fresca.html">https://1library.co/document/yd74g16y-efecto-sistema-siembra-produccion-arveja-pisum-sativum-fresca.html</a>   | 19          | 13,79 %   |
| <a href="https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSA_49535eb0be37948b85865a863297465b">https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSA_49535eb0be37948b85865a863297465b</a>   | 18          | 2,3 %     |
| <a href="https://repositorio.unjfc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/6022/JUAN%20CALDAS%20ALVA.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://repositorio.unjfc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/6022/JUAN%20CALDAS%20ALVA.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a>                           | 18          | 13,25 %   |

### Texto analizado:

723900

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS

EFFECTO DEL DISTANCIAMIENTO DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.) VARIEDAD USUI EN SOLOCO, CHACHAPOYAS, AMAZONAS - 2022.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA AGRONÓMA

AUTOR (A)

Bach. Irma Rosa Sopla Cotrina  
ORCID. 0000-0002-8276-7373

ASESOR

Mg. Jacquelin Yvoon Guarnis Vidarte  
ORCID. 0000-0003-4651-8772

Registro: UPA PITIA0017

Bagua Grande Perú

2022

152400

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS

EFFECTO DEL DISTANCIAMIENTO DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.) VARIEDAD USUI EN SOLOCO, CHACHAPOYAS, AMAZONAS - 2022.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA AGRONÓMA