



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

TESIS

**“EDAD DEL TRASPLANTE Y SU INFLUENCIA EN LAS
CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO EN
Apium graveolens L. “apio”, ZUNGAROCOCHA -
LORETO.2019”**

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

PRESENTADO POR:

ZOILA ROSA CRUZALEGUI TECO

ASESORES:

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.

Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.

IQUITOS, PERÚ

2022



UNAP

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 038-CGYT-FA-UNAP-2022

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 09 días del mes de mayo del 2022, a horas 09:00 a.m., se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: "EDAD DEL TRASPLANTE Y SU INFLUENCIA EN LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO EN *Apium graveolens* L. "apio", ZUNGAROCOCHA - LORETO.2019", aprobado con Resolución Decanal No. 015-CGYT-FA-UNAP-2019, presentado por el Bachiller: ZOILA ROSA CRUZALEGUI TECO para optar el Título Profesional de INGENIERA AGRONOMO, que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal No. 033-CGYT-FA-UNAP-2022, está integrado por:

Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.	Presidente
Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.	Miembro
Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.	Miembro

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas:

A satisfacción

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido: Aprobado con la calificación Buena

Estando la Bachiller Apto para obtener el Título Profesional de Ingeniera Agronomo

Siendo las 10.30 am, se dio por terminado el acto ACADÉMICO.

Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Presidente

Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
Miembro

Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro

Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Asesor

Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.
Asesora

JURADO Y ASESOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis aprobada en sustentación pública, el 09 de mayo del 2022, por el jurado ad hoc designado por el Comité de Grados y Títulos para optar el título profesional de:

INGENIERA AGRÓNOMO



Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Presidente



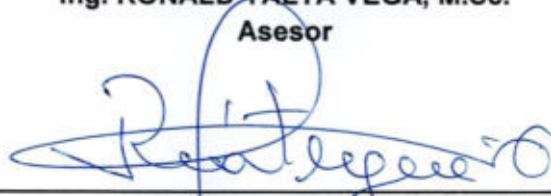
Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
Miembro



Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro



Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Asesor



Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.
Asesora



Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.
Decano



DEDICATORIA

A **Dios** todo poderoso y a mis padres, por haberme permitido concluir con éxito mi tesis.

AGRADECIMIENTO

A Dios, que siempre me ha acompañado, que me dio la fuerza para culminar mis estudios.

A mi alma Mater, la **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana**.

Al **Ing. Ronald Yalta Vega M.sc.** y a la **Dra. Victoria Reátegui Quispe** por sus acertados asesoramientos.

ÍNDICE

Página

PORTADA.....	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes de la investigación.....	3
1.2. Bases teóricas.....	5
1.3. Definición de términos básicos	8
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	11
2.1. Formulación de la hipótesis	11
2.1.1. Hipótesis general	11
2.1.2. Hipótesis específica.....	11
2.2. Variables y su operacionalización.....	11
2.2.1. Identificación de las variables.....	11
2.2.2. Operacionalización de las variables	13
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	14
3.1. Localización del área experimental.....	14
3.2. Suelo	14
3.3. Material experimental	14
3.4. Factor estudiado.....	14
3.5. Descripción de los tratamientos	14
3.6. Conducción del experimento	15
3.6.1. Producción de plántulas	15
3.6.2. Preparación de camas en el área experimental.....	15
3.6.3. Abonamiento de camas.....	15
3.6.4. Trasplante	15
3.6.5. Deshierbo.....	15
3.6.6. Riego	15
3.6.7. Instalación de tinglado.....	16

3.6.8. Aporque	16
3.6.9. Cosecha	16
3.7. Diseño metodológico	16
3.8. Diseño muestral	17
3.8.1. Población objetivo	17
3.8.2. Muestra	17
3.8.3. Criterios de selección	17
3.8.4. Muestreo	17
3.8.5. Criterios de inclusión	17
3.8.6. Criterios de exclusión	18
3.9. Procedimiento de recolección de datos	18
3.10. Evaluación de las variables dependientes	18
3.11. Tratamientos estudiados	19
3.12. Aleatorización de los tratamientos	19
3.13. Características del área experimental	20
3.14. Procesamiento y análisis de datos	21
3.15. Esquema del análisis de variancia	21
3.16. Aspectos éticos	22
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	23
4.1. De la altura de planta	23
4.2. De la longitud de tallo	24
4.3. Del diámetro de tallo	26
4.4. De longitud de la raíz	27
4.5. Del diámetro de la planta	28
4.6. Del número de peciolo/planta	30
4.7. Del peso total de planta	31
4.8. Del peso de peciolo/planta	32
4.9. Del peso de peciolo/ha	34
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	36
5.1. De la altura de la planta (cm)	36
5.2. De la longitud del tallo (cm)	36
5.3. Del diámetro del tallo (cm)	36
5.4. De la longitud de la raíz (cm)	36
5.5. Del diámetro de la planta	37
5.6. Del número de peciolo/planta	37
5.7. Del peso total de la planta	37
5.8. Del peso de peciolo/planta (g)	37

5.9. Del peso de peciolo/ha (t)	38
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	39
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	40
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	41
ANEXOS	44
Anexo 1. Croquis del área experimental	45
Anexo 2. Formato de evaluación	46
Anexo 3. Análisis de caracterización del suelo	47
Anexo 4. Datos Meteorológicos	48
Anexo 5. Análisis de materia orgánica de la gallinaza	54
Anexo 6. Costo de producción (1ha).....	55
Anexo 7. Relación Costo – Beneficio	56
Anexo 8. Datos originales	57
Anexo 9. Galería de fotos	60

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Análisis de variancia de la altura de planta (cm).....	23
Cuadro 2. Prueba de Tukey de la altura de planta (cm).....	23
Cuadro 3. Análisis de Variancia de la longitud de tallo (cm).....	24
Cuadro 4. Prueba de Tukey de la longitud de tallo (cm)	25
Cuadro 5. Análisis de Variancia del diámetro de tallo (cm)	26
Cuadro 6. Prueba de Tukey del diámetro de tallo (cm)	26
Cuadro 7. Análisis de Variancia de longitud de la raíz (cm)	27
Cuadro 8. Prueba de Tukey de longitud de la raíz (cm)	27
Cuadro 9. Análisis de Variancia de diámetro de la planta (cm)	28
Cuadro 10. Prueba de Tukey del diámetro de la planta (cm)	29
Cuadro 11. Análisis de Variancia del número de peciolos/planta	30
Cuadro 12. Prueba de Tukey del número de peciolos/planta.....	30
Cuadro 13. Análisis de Variancia del peso total de planta (g)	31
Cuadro 14. Prueba de Tukey del peso de total de planta (g)	31
Cuadro 15. Análisis de Variancia del peso de peciolos/planta (g)	32
Cuadro 16. Prueba de Tukey del peso de peciolos/planta (g).....	33
Cuadro 17. Análisis de Variancia del peso de peciolos/ha (t).....	34
Cuadro 18. Prueba de Tukey del peso de peciolos/ha (t).....	34

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1. Histograma de altura de planta (cm).....	24
Gráfico 2. Histograma de la longitud de tallo (cm).....	25
Gráfico 3. Histograma del diámetro de tallo (cm)	26
Gráfico 4. Histograma de longitud de la raíz (cm)	28
Gráfico 5. Histograma del diámetro de la planta (cm).	29
Gráfico 6. Histograma para el número de peciolos/planta.....	30
Gráfico 7. Histograma para el peso total de planta (g)	32
Gráfico 8. Histograma para el peso de peciolos/planta.	33
Gráfico 9. Histograma para el peso de peciolos/ha (t)	35

RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en el Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas Hortícolas (TEIPH), de la Facultad de Agronomía-UNAP, ubicada en el Km. 3 de la carretera a Quistococha-LLanchama, situada al Sur de la ciudad de Iquitos, presentando las siguientes coordenadas en UTM: 9576237 Norte y 682157 Sur y la Altitud de 126 msnm. El tipo de investigación fue experimental, explicativo con una variable independiente (edad del trasplante) y nueve variables dependientes (altura de planta, longitud del tallo, diámetro de tallo, longitud de la raíz, diámetro de la planta, número de peciolos/planta, peso total de la planta, peso de peciolos/planta y peso de peciolos/ha); el objetivo del trabajo de investigación fue determinar la influencia de la edad del trasplante en las características agronómicas y rendimiento de *Apium graveolens* L. "apio", Zungarococha-Loreto. El Diseño experimental que se utilizó fue el Diseño de Bloques Completamente al Azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Cada unidad experimental estuvo constituida de 3 filas, 8 plantas/fila y la unidad de muestreo estuvo constituida por cuatro plantas/unidad experimental. La edad del trasplante en *Apium graveolens* L.,"apio", si influye significativamente en las características agronómicas y rendimiento del cultivo. El Tratamiento T4 (105 días) como edad promedio del trasplante presentó las mejores características agronómicas y rendimiento del cultivo. La mayor altura de planta, longitud y diámetro del tallo, longitud de la raíz, diámetro y número de peciolos/planta, lo tuvo el Tratamiento T4 (105 días). Los rendimientos de peso total, peso de peciolos/planta y peso de peciolos/ha, lo tuvo el T4 (105 días). El tratamiento T4 (105 días), presentó el mejor rendimiento de peso de peciolos/ha, con 5.325 t/ha, seguido del T3 (75 días) con 3.636 t/ha; luego, el T2 (60 días), con 2.417 t/ha y finalmente el T1 (90 días) con 1.650 t/ha.

Palabras clave: Apio, edad del trasplante, características agronómicas, rendimiento

ABSTRACT

The research was carried out in the Workshop of Teaching and Research of Horticultural Plants (TEIPH), of the Faculty of Agronomy-UNAP, located at Km. 3 of the road to Quistococha-LLanchama, located south of the city of Iquitos, presenting the following coordinates in UTM: 9576237 North and 682157 South and the Altitude of 126 meters above sea level. The type of research was experimental, explanatory with an independent variable (transplant age) and nine dependent variables (plant height, stem length, stem diameter, root length, plant diameter, number of petioles/plant, total plant weight, petiole/plant weight and petiole/ha weight); the objective of the research work was to determine the influence of the transplant age on the agronomic characteristics and performance of *Apium graveolens* L. "celery", Zungarococha-Loreto. The experimental design used was the Completely Random Block Design, with four treatments and four repetitions. Each experimental unit consisted of 3 rows, 8 plants/row and the sampling unit consisted of four plants/experimental unit. The transplant age in *Apium graveolens* L, "celery", if it significantly influences the agronomic characteristics and yield of the crop. T4 treatment (105 days) as the average transplant age exhibited the best agronomic characteristics and crop yield. The highest floor height, stem length and diameter, root length, diameter and number of petioles/plant, was the T4 Treatment (105 days). The total weight yields, petiole/plant weight and petiole/ha weight, was achieved by T4 (105 days). Treatment T4 (105 days) presented the best weight performance of petioles/ha with 5,325 t/ha, followed by T3 (75 days) with 3,636 t/ha; then the T2 (60 days) with 2.417 t/ha and finally the T1 (90 days) with 1,650 t/ha.

Keywords: Celery, age of transplantation, agronomic characteristics, yield.

INTRODUCCIÓN

Según **Fonnegra et al (1)**, el apio (*Apium graveolens*) es una planta con muchas propiedades medicinales y pertenece a la familia de Apiaceae (apiácea), cuyo nombre científico es *Apium graveolens*. La etimología de su nombre proviene de Céltico apon que significa agua y el epíteto graveolens de grave y olens que significan grave olor, por el aroma tan fuerte que posee.

Esta planta se cultiva como una hortaliza y en algunas ocasiones puede utilizarse como un condimento culinario, las ramas pueden consumirse crudas si se encuentran tiernas. Es una planta utilizada en la medicina popular, por ejemplo, las hojas y su nombre farmacológico es *Appi graveolentis* herba; las raíces y algunas veces los frutos. Como una planta curativa el apio es utilizado en coccción, jarabe, tintura infusión y otras preparaciones como aceites.

Pitchford (2), señala que, dentro de un punto de vista nutricional, el apio es una planta con propiedades nutritivas y funciona como diurético, depurador de la sangre, lo cual ayuda a evitar el riesgo de contraer otras enfermedades. Está compuesto de una buena proporción de agua, tiene vitaminas A, E, C, B1, B2, B6, además ácido fólico, minerales como Hierro, Zinc, Magnesio, Sodio, Fosforo, Potasio y calcio.

Entonces, dada a sus bondades nutritivas y medicinal, esta planta puede ser utilizado en la dieta alimenticia familiar para bajar el alto índice de anemia y desnutrición en la población rural; el problema es que tenemos muy poca información de su manejo agronómico bajo nuestras condiciones tropicales y por lo tanto estamos planteando su manejo desde la etapa de semillero donde es una etapa bastante delicada en las plantas, hasta la cosecha y así tener conocimiento de la edad optima del trasplante que garanticen la obtención de plantas de buenas características agronómicas y rendimiento que beneficie económicamente a los horticultores de la región.

El desconocimiento del comportamiento de las plantas de “apio” dentro del semillero para obtener plantas vigorosas que nos permita obtener la información de la edad óptima del trasplante del cultivo, nos planteamos la siguiente interrogante ¿La edad del trasplante influye en las características agronómicas y rendimiento de *Apium graveolens* L. “apio”, Zungarococha-Loreto.2019?.

Los objetivos de la investigación que se plantearon fueron los siguientes:

- Determinar la influencia de la edad del trasplante en las características agronómicas y rendimiento de *Apium graveolens* L. “apio”, Zungarococha-Loreto. 2019
- Determinar la influencia de la edad del trasplante (90 días), en la características agronómicas y rendimiento de *Apium graveolens* L. “apio”
- Determinar la influencia de la edad del trasplante (60 días), con las características agronómicas y rendimiento *Apium graveolens* L. “apio”
- Determinar la influencia de la edad del trasplante (75 días), con las características agronómicas y rendimiento de *Apium graveolens* L. “apio”
- Determinar la influencia de la edad del trasplante (105 días), con las características agronómicas y rendimiento de *Apium graveolens* L. “apio”
- Determinar la rentabilidad del cultivo

La importancia del presente trabajo de investigación es que se estará determinando a través de los resultados, la edad óptima del trasplante en el cultivo de *Apium graveolens* L. “apio”, que le permitirá tener buenas características agronómicas y rendimiento en el cultivo; asimismo, contribuirá a mejorar la economía del horticultor mediante la siembra y producción de este cultivo rico en nutrientes y principios activos medicinal, mejorando la salud de la población con problemas de anemia y desnutrición.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la investigación

Tavico (3), en la tesis “Importancia y Aprovechamiento de las Propiedades Medicinales del Apio (*Apium graveolens*)”, en la Escuela Oficial Urbana Mixta Guamarkaah Jornada Vespertina, del Municipio de Santa Cruz del Quiché, El Quiché”, Guatemala, concluye que, el uso de plantas medicinales beneficia al ser humano porque no está contaminado con productos químicos; por ello, el 100% del personal docente entrevistado se encuentra disponible a capacitarse para promover el uso del apio (*Apium graveolens*) tanto como parte de la alimentación como para uso medicinal; además, el apio es una planta con propiedades curativas que pueden intervenir en mejorar la salud de las personas que lo consumen y que pueden ser cultivadas en casa.

Sanchez (4), en la Tesis “Efecto de aplicación del biofertilizante humega en tres diferentes dosis en la producción del apio (*Apium graveolens* L. var. bonanza), en condiciones del Valle de Santa Catalina” Trujillo-Perú, concluye que, el tratamiento T1 (15 l/ha) obtuvo los mejores resultados en la investigación, con 98.09 t/ha mientras que el testigo (sin aplicación) obtuvo 72.38 t/ha, significando 15.61 t menos.

Machaca (5), en la Tesis “Efecto de niveles de estiércol de ovino en el rendimiento de variedades de apio (*Apium graviolens* L.), bajo ambiente protegido en el municipio de El Alto”, Bolivia, concluye que, en rendimiento de materia verde, a la aplicación de diferentes niveles de estiércol de ovino con la variedad Tall-utah 52-70 se obtuvo promedios con (N1=0.98, N2=1.34 y N3=1.84kg/m² respectivamente), que significó mayor con respecto a la variedad Golden blanchino, debido a la mayor altura, diámetro y número de pencas, mientras tanto la variedad Golden blanchino obtuvo rendimiento de (N1=0.94,

N2=1.27 y N3=1.77kg/m² respectivamente), lo cual nos indica que a mayor nivel de estiércol de ovino, mayor efecto tuvieron en las variedades y viceversa.

Enriquez (6), en la tesis “Evaluación agronómica y productiva de dos variedades de apio (*Apium graveolens*) con tres tipos de abono orgánico en la parroquia de pifo, Provincia de Pichincha”, Ecuador, concluye que, existió una respuesta diferente de las variedades de apio con respecto a los componentes agronómicos y el rendimiento. A1: Triumph obtuvo un rendimiento promedio de 79348 Kg./ha, considerado el más alto, que significó un incremento del rendimiento de 11.233 Kg/ha más en comparación con la variedad Premio (Bejo). El tipo de abono orgánico más efectivo fue el de gallinaza que alcanzó un rendimiento promedio de 77.317 Kg./ha. y la interacción de factores el rendimiento promedio más alto en el cultivo de apio, se registró en los tratamientos T2: Triumph + 12 t de humus/ha con rendimiento de 85,084 Kg/ha; y T4: Premio (Bejo) + 12 t de gallinaza/ha quien obtuvo rendimiento de 80.304 Kg/ha.

Torres (7), en la Tesis “Efecto de tres abonaduras orgánicas en el cultivo de apio (*Apium graveolens*) en la zona de La Libertad Canton espejo Provincia del Carchi” concluye que, todos los tratamientos con aplicaciones de abonaduras orgánicas (compost, humus y bokashi), lograron rendimientos bastantes significativos comparando con el tratamiento testigo (sin abonadura) y La adición del abono orgánico compost con dosis de 10 t/ha produjo los rendimientos más altos en el apio variedad verde lleno.

Rupay (8), en la Tesis “Efecto de tres sustratos orgánicos y microorganismos eficaces (EM) en el rendimiento del cultivo de apio (*Apium graveolens* var. dulce) en el Distrito y Provincia de Carhuaz”, concluye que, el mejor rendimiento se obtuvo en el tratamiento T5 (estiércol de vacuno + EMa) con 39.598 t/ha;

tratamiento; luego, el T4 (estiércol de ovino + EMa) con 37.089 t/ha; tratamiento T1 (estiércol de ovino) con 35.172 t/ha; tratamiento T6 (estiércol de cuy + EMa) con 30.924 t/ha; tratamiento T3 (estiércol de cuy) con 28.882 t/ha; tratamiento T2 (estiércol de vacuno) con 25.929 t/ha y T0 (testigo) con 17.585 tha.

1.2. Bases teóricas

Origen

Biblioteca Técnica Servicios y Almacigos S.A. La Serena Chile (9), reporta que el apio es una planta procedente del Mediterráneo, existiendo otros centros secundarios como el Caúcaso y la zona del Himalaya y se conocía su existencia en el antiguo Egipto. Su uso como hortaliza se inició en la Edad Media y actualmente se consume tanto en Europa como en América del Norte.

Taxonomía y Morfología

Casaca (10), en el documento técnico “Guías Tecnológicas de Frutas y Vegetales”, reporta que el apio presenta la siguiente taxonomía y morfología:

Familia: Umbelíferas Nombre científico: *Apium graveolens* (var. Dulce) Raíz: Tiene raíz pivotante, potente y profunda, con raíces secundarias superficiales. Del cuello de la raíz brotan tallos herbáceos que alcanzan de 30 a 80 cm. de altura. Hojas: Las hojas son grandes que brotan en forma de corona; el pecíolo es una penca muy gruesa y carnosa que se prolonga en gran parte del limbo. Semilla: La semilla tiene una facultad germinativa media de 5 años; en un gramo de semilla entran aproximadamente 2,500 unidades. Desde que se planta hasta que se recolecta tiene una duración aproximadamente de unos 4 meses.

Sendra (11), en la publicación sobre “El cultivo del apio”, señalan que, el apio es una planta herbácea bianual, posee una raíz pivotante que en condiciones adecuadas puede alcanzar unos 60 cm de profundidad con un abundante

sistema radical secundario, adventicio y superficial. El tallo es un eje corto del que salen una roseta de hojas que poseen un pecíolo carnoso con la base en forma de cuña. Tiene hojas pinnadas partidas, los frutos son diaquenios y comercialmente son considerados semillas. El peso de 1000 semillas de apio es aproximadamente de 0.5 g. Las flores son blancas o violetas según la variedad.

Clima y Suelo

En el documento técnico “Guías Tecnológicas de Frutas y Vegetales”, reporta que el apio es un cultivo de clima templado, que al aire libre no tolera las temperaturas frías: si ocurre una disminución fuerte de temperatura cuando la planta esta en pleno desarrollo durante algunos días, ocurre que la planta florezca antes de tiempo. Necesita abundante luz para su crecimiento. El apio no es muy exigente en suelos, siempre que no tengan excesos de humedad. Requiere desuelo profundo para que el sistema radicular alcance gran longitud vertical. Es exigente en el elemento boro, por lo que no debe faltar en el suelo. No soporta la salinidad, tanto del suelo como del agua de riego. **Casaca (10)**.

Valor nutritivo

En la publicación “El cultivo del apio”, señalan que la composición del apio crudo por cada 100 gr. es como sigue (11).

Agua	96,64 gr.
Energía	16 Kcal.
Grasa	0,14 gr.
Proteína	0,75 gr.
Hidratos de carbono	3,65 gr.
Fibra	1,7 gr.
Potasio	287 mg.
Sodio	87 mg.

Fósforo	25 mg.
Calcio	40 mg.
Magnesio	11 mg.
Hierro	0,40 mg.
Zinc	0,13 mg.
Vitamina C	7 mg.
Vitamina B1	0,046 mg.
Vitamina B2	0,045 mg.
Vitamina B6	0,087 mg.
Vitamina A	28 IU
Vitamina E	0,360 mg.
Folacina	61 mcg.
Niacina	0,323 mg.

Fertilización

En la publicación “El cultivo del apio”, mencionan que, el apio es un cultivo muy extractante, similar a un tomate (prácticamente se lleva todo a excepción de las raíces). En el cuadro siguiente se presentan los requerimientos aproximados de nutrientes para alcanzar una producción de 67 toneladas de materia verde por ha.

Rendimiento	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
t/ha		Kg/ha	
67	313	80	711

Es un cultivo que crece poco en su etapa inicial y 1,5 a 2 meses antes de la cosecha tiene un crecimiento muy abrupto, se estima que la mitad de N, P y K son tomados en el último mes de cultivo, por eso es importante concentrar un

mes antes de la recolección una buena dotación de N y K en el suelo, ya que del primero depende fundamentalmente el número y la expansión de hojas; y el K regula en parte el estado hídrico del vegetal y con ello su calidad. **Sendra (11)**.

1.3. Definición de términos básicos

- **Apio. PROMOSTA (12)**, señala que el apio, es una planta procedente del Mediterráneo, existiendo otros centros secundarios como el Caúcaso y la zona del Himalaya. Se conocía en el antiguo Egipto. Su uso como hortaliza se desarrolló en la Edad Media y actualmente es consumido tanto en Europa como en América del Norte.
- **Análisis de variancia. Ordaz et al (13)**, señalan que, el análisis de variancia son técnicas de Análisis Multivariante de dependencia, que se utilizan para analizar datos procedentes de diseños con una o más variables independientes cualitativas (medidas en escalas nominales u ordinales) y una variable dependiente cuantitativa (medida con una escala de intervalo o de razón). En este contexto, las variables independientes se suelen denominar factores (y sus diferentes estados posibles o valores son niveles o tratamientos) y la variable dependiente se conoce como respuesta.
- **Experimento. Ramón (14)**, señala que el experimento, es un estudio de investigación en el que se manipulan deliberadamente una o más variables independientes para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes, dentro de una situación de control para el investigador.
- **Unidades experimentales. Kuehl (15)**, reporta que La unidad experimental es la entidad física expuesta al tratamiento. Las unidades experimentales corresponden a la división más pequeña del material experimental que podría recibir tratamientos diferentes.

- **Tratamientos. Mandeville (16)**, reporta que, los tratamientos son procedimientos que se aplican a las unidades experimentales. Un factor es un grupo de tratamiento. Las diversas categorías de un factor se denominan niveles del factor. El efecto de un factor se define como el cambio en la respuesta producida por un cambio en el nivel del factor. Un factor cuantitativo tiene niveles asociados con puntos ordenados en una escala de medición. Los niveles de un factor cualitativo representan distintas categorías nominales que no se pueden ordenar por magnitud. Los tratamientos control, placebo o práctica normal sirven como puntos de referencia.
- **Bloqueo. Montgomery (17)**, menciona que el bloqueo, se refiere a la formación de bloques es una técnica de diseño utilizada para mejorar la precisión de las comparaciones que se hacen entre los factores de interés. El bloqueo es la estratificación de temas en grupos, de tal manera que los individuos dentro de un grupo son relativamente homogéneos, con respecto a una o más características secundarias que se creen e influyen en los rasgos de interés principal. Un bloqueo efectivo es la piedra angular para gran parte de la construcción de buenos diseños experimentales, porque la variación entre los bloques del error experimental se elimina.
- Douglas C. Montgomery (2004). *Deseno y Análisis of Experimentos*. Segunda edición. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, USA.
- **Diseño experimental. Mendiburo (18)**, menciona que, el Diseño es una etapa fundamental de la experimentación, entiéndase por experimentación a toda investigación científica que se realiza por la repetición del mismo. El diseño comprende la forma de aplicar los tratamientos a las unidades experimentales y mediante un modelo estadístico cuantificar la variación debido a factores controlables.

- **Diseño Completo al Azar.** El Diseño Completo al Azar es el diseño más sencillo de aplicar, pero requiere ciertas condiciones con relación al material experimental. Es grandemente utilizado en ambientes controlados como invernaderos, laboratorios, almacenes, etc. Para aplicar este diseño se requiere que el material experimental sea homogéneo y bastante para tener por lo menos 5 repeticiones por tratamiento. El tamaño de las unidades experimentales debe ser apropiado para el cultivo o tratamiento a aplicar. El diseño radica en aplicar los tratamientos aleatoriamente en todas las unidades experimentales con igual o diferente repetición, en lo permisible tener igualdad de repeticiones. Es recomendable tener escasos tratamientos y más repeticiones que muchos tratamientos. **Mendiburo (18)**.
- **Prueba de Tukey. De Benitez et al (19)**, informan que la prueba de Tukey, sirve para probar todas las diferencias entre medias de tratamientos de una experiencia. Puede notarse que la prueba de Tukey es más exigente, puesto que con ésta última se concluyó que sí había diferencia significativa entre los tratamientos, mientras que Tukey requiere de una diferencia mayor para llegar a esta conclusión. Esto resulta en un test más conservador; la prueba de Tukey tiene menos potencia que otras como por ejemplo Duncan o Newman Keuls.
- **Prueba de hipótesis. Perez (20)**, señala que la prueba de hipótesis, es un proceso para determinar la validez de una aseveración hecha sobre la población basándose en evidencia muestral.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

La edad del trasplante influye significativamente en las características agronómicas y rendimiento de *Apium graveolens* L. “apio”, Zungarococha-Loreto. 2019.

2.1.2. Hipótesis específica

Al menos una de las edades del trasplante influye significativamente en las características agronómicas y rendimiento de *Apium graveolens* L. “apio”, Zungarococha-Loreto. 2019.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Identificación de las variables

- **Variable independiente (X): Edad del trasplante**
 - X1: 90 días (testigo)
 - X2: 60 días
 - X3: 75 días
 - X4: 105 días
- **Variable dependiente (Y): Características agronómicas y rendimiento**
 - Y1: Características agronómicas**
 - Y1.1: Altura de la planta
 - Y1.2: Longitud del tallo
 - Y1.3: Diámetro del tallo
 - Y1.4: Longitud de la raíz
 - Y1.5: Diámetro de la planta

Y1.6: Numero de peciolos/planta

Y2: Rendimiento

Y2.1: Peso total de la planta

Y2.2: Peso de peciolos/planta

Y2.3: Peso de peciolos/ha

2.2.2. Operacionalización de las variables

Tabla de operacionalización de las variables

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores de la categoría	Medio de verificación
Variable independiente (X): Edad del trasplante	Etapa inicial de germinación donde requiere mayor cuidado debido al clima.	Cualitativa	90 días 60 días 75 días 105 días	Numérica de razón	Días	No aplica	Formato de registro de toma de datos de evaluación
Variable Dependiente Y1: Características agronómicas:	Rasgos fenotípicos de la planta	Cuantitativa	Altura de la planta Longitud del tallo Diámetro del tallo Longitud de la raíz Diámetro de la planta Número de peciolos/planta Peso total de la planta Peso de peciolos/planta Peso de peciolos/ha	Numérica, de razón Numérica, de razón Numérica, de razón Numérica, de razón Numérica, de razón Numérica, de razón Numérica, de razón Numérica, de razón Numérica, de razón	cm cm cm cm cm Unidades g. g. t	No aplica No aplica No aplica No aplica No aplica No aplica No aplica No aplica No aplica	Formato de registro de toma de datos de evaluación
Y2: Rendimiento	Producto o utilidad que rinde una planta	Cuantitativa					Formato de registro de toma de datos de evaluación.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Localización del área experimental

El experimento se desarrolló en el Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas Hortícolas de la Facultad de Agronomía-UNAP, ubicada en el Km 3 carretera a Zungarococha, al Sur de la ciudad de Iquitos, Distrito de San Juan Bautista, presentando las siguientes coordenadas en UTM: 9576237 Norte y 682157 Sur y la Altitud de 126 msnm.

Holdridge (21), señala que, la zona de estudio corresponde a un bosque húmedo tropical, con precipitaciones de 2000-4000 m.m /año y temperatura mayores a los 26°C.

3.2. Suelo

Presenta una clase textural de franco arenoso, mediano contenido de materia orgánica, pH extremadamente ácido, baja Capacidad de intercambio catiónico, mediano contenido de nitrógeno y bajo contenido de fósforo y potasio (Anexo 3).

3.3. Material experimental

El material experimental fue el cultivo de *Apium graveolens* L. "apio".

3.4. Factor estudiado

Edad del trasplante.

3.5. Descripción de los tratamientos

El tratamiento T1 (testigo): 90 días

El tratamiento T2: 60 días

El tratamiento T3: 75 días

El tratamiento T4: 105 días

3.6. Conducción del experimento

3.6.1. Producción de plántulas

Con fecha 2 de julio, se construyó un almacigo de 1 m², se aplicó 5 Kg de gallinaza; luego, se sembró las semillas de “apio” con un distanciamiento entre plantas de 5 cm. y líneas de 5 cm; luego se realizó todos los días el riego respectivo protegiendo a las plántulas con un “tinglado” de hojas de palmeras.

3.6.2. Preparación de camas en el área experimental

Se construyó 16 camas de 1 m. de ancho x 2.5 m. de largo (2.5 m²), distribuidas en cuatro bloques.

3.6.3. Abonamiento de camas

Se realizó el abonamiento de fondo con “gallinaza”, con 5 Kg de gallinaza/m².

3.6.4. Trasplante

Se realizó a los 60 días (T2), 90 días (T1), 75 días (T3) y 105 días (T4). cuando las plántulas tuvieron una altura de 20 cm., y el distanciamiento utilizado fue de 0.30 m. entre plantas x 0.30 m. entre líneas.

3.6.5. Deshierbo

Se realizó el deshierbo manual, según las necesidades de las plantas para evitar la presencia de malezas.

3.6.6. Riego

Se realizó todos los días en horas adecuadas, cuando los rayos solares no estuvieron intensos.

3.6.7. Instalación de tinglado

Se protegió a las parcelas experimentales con un tinglado en base a hojas de palmeras para protegerlos de los rayos solares directos debido a que son plantas de climas templados de esa manera evitamos la deshidratación y el marchitamiento.

3.6.8. Aporque

Se realizó a los 30 días después del trasplante con la finalidad de darles mayor sostenibilidad de a las plantas.

3.6.9. Cosecha

Se realizó con fecha 30 de diciembre del 2019 (180 días).

3.7. Diseño metodológico

El tipo de estudio que se utilizó en el trabajo de investigación fue el cuantitativo, experimental, explicativo, transversal y prospectivo que sirvieron para obtener los datos numéricos, cuyos valores nos permitió realizar los procedimientos estadísticos y logramos obtener resultados válidos y confiables en la toma de decisiones.

El Diseño de la investigación el Diseño estadístico de Bloques Completamente al Azar (DBCA), donde se manipulo intencionalmente las variables independientes con edad de trasplante en el cultivo de "apio", para analizar luego las variables dependientes (características agronómicas y rendimiento) y determinar la influencia sobre ellas.

3.8. Diseño muestral

3.8.1. Población objetivo

Tomando como referencia los tratamientos de estudio planteados y el tamaño de la población, donde el tamaño de la población objetivo fue en total 384 plantas de “apio” en toda el área experimental distribuidas con 24 plantas/tratamiento (8 plantas/fila), con 4 repeticiones.

3.8.2. Muestra

Las muestras de plantas de “apio” para la evaluación estuvieron conformados por 4 plantas ubicadas en la hilera central de cada tratamiento con sus respectivas repeticiones, haciendo un total de 64 plantas muestreadas en el experimento.

3.8.3. Criterios de selección

Los criterios de inclusión que formaron parte de la muestra total de plantas se cumplieron cabalmente para ser incorporados como parte del estudio.

3.8.4. Muestreo

El muestreo en el trabajo de investigación fue no probabilístico, por conveniencia (4 plantas/hilera central).

3.8.5. Criterios de inclusión

Se consideraron todas las plantas competitivas (4 plantas), establecidas en el centro de cada hilera central (de las 3 hileras que conformaban cada parcela).

3.8.6. Criterios de exclusión

Se descartaron las plantas ubicadas en los bordes superiores inferiores y en las hileras laterales.

3.9. Procedimiento de recolección de datos

Para la evaluación de los datos obtenidos de cada variable estudiada, se utilizó las técnicas de medición y obtención de peso, utilizando instrumentos como la regla milimetrada, balanza gramera y vernier, donde se obtuvieron datos exactos que se registraron en los formatos de evaluación, evitando errores en el trabajo de investigación.

3.10. Evaluación de las variables dependientes

Se evaluaron las siguientes variables:

- 1. Altura de planta (cm).** Se determinó en el momento de la cosecha, donde se tomó la medida utilizando una regla de 60 cm., desde la base del tallo hasta el extremo del peciolo más largo, obteniendo el promedio (cm), de las cuatro plantas muestreadas
- 2. Longitud de tallo (cm).** Se tomó la medida con una regla, desde la base hasta la parte terminal del tallo , obteniendo el promedio de las cuatro plantas muestreada
- 3. Diámetro del tallo (cm).** Con el vernier se tomó las medidas del diámetro del tallo en las 4 plantas muestreadas para luego obtener el promedio.
- 4. Longitud de la raíz (cm).** Se tomó la medida con una regla, desde el cuello de la raíz hasta el extremo inferior de la raíz de la planta, obteniendo el promedio de las cuatro plantas muestreada

5. **Diámetro de la planta (cm).** Se determinó utilizando una regla de 60 cm. midiendo de extremo a extremo lateralmente y luego obtener el promedio de 4 plantas muestreadas.
6. **Número de peciolo/planta.** Se contó el número de peciolo/planta de cada planta muestreada para luego obtener el promedio.
7. **Peso total de la planta (g).** Se utilizó la balanza “gramera” para determinar el peso total de cada una de la planta muestreada para obtener luego el promedio de cuatro plantas.
8. **Peso de peciolo/planta (g).** Con el uso de una balanza “gramera”, se determinó el peso de peciolo de cada una de las plantas muestreadas (4 plantas), para obtener luego el promedio.
9. **Peso de peciolo/ha (t).** Con los datos obtenidos del promedio del peso de peciolo/planta (g), de cada uno de los Tratamientos estudiados, se multiplico por el número de plantas /ha del cultivo para obtener el promedio de peso de peciolo/ha (t).

3.11. Tratamientos estudiados

ORDEN	CLAVE	EDAD DE TRASPLANTE
1	T1	90 días (testigo)
2	T2	60 días
3	T3	75 días
4	T4	105 días

3.12. Aleatorización de los tratamientos

N° orden	Tratamientos	Bloque			
		I	II	III	IV
1	T1	4	2	3	1
2	T2	1	3	4	2
3	T3	3	1	2	4
4	T4	2	4	1	3

3.13. Características del área experimental

De las parcelas:

- Numero de parcelas por bloque: 4
- Número total de parcelas: 16
- Largo de la parcela: 2.5 m.
- Ancho de la parcela: 1m.
- Alto de la parcela: 0.20 m.
- Area de la parcela: 2.5 m²
- Distancia entre las parcelas: 0.5 m.

De los bloques

- Número de bloques: 4
- Distanciamiento entre bloques: 0.5 m.
- Largo de bloque: 5.5 m.
- Ancho de bloque: 2.5 m.
- Area del bloque: 13.75 m²

Del campo experimental

- Largo: 11.5 m.
- Ancho: 5.5 m.
- Area total: 63.25 m²

Del cultivo

- Número de hileras por parcela: 3
- Número de golpes/hilera: 8
- Número de golpes/parcela: 24
- Número total de golpes/bloque: 96
- Separación entre líneas: 0.30 m.
- Separación entre golpes: 0.30 m.

3.14. Procesamiento y análisis de datos

Los datos recolectados de las parcelas experimentales se procesaron utilizando la hoja de cálculo de Excel y la calculadora científica y fueron sometidos al análisis e interpretación de los mismos; además, se utilizó el Diseño estadístico de Bloques Completamente al Azar (DBCA) teniendo como modelo aditivo lineal:

$$Y_{ij} = U + T_i B_j + E_{ij}$$

Donde:

U= Efecto de la media general

B_j= Efecto de la j – ésima repetición

T_i= Efecto del i – ésimo tratamiento

E_{ij}= Efecto del error de la observación experimental

Para la prueba de comparaciones múltiples, se utilizó la Prueba de Tukey, donde luego se hizo la interpretación estadística más exacta de la influencia ocasionados por las causas (Edad de trasplante) y de esta manera se determinaron si la hipótesis planteada en el experimento se acepta o se rechaza.

3.15. Esquema del análisis de variancia

Fuente de Variabilidad	Grados de Libertad
Bloques	$r - 1 = 4 - 1 = 3$
Tratamiento	$t - 1 = 4 - 1 = 3$
Error	$(r - 1)(t - 1) = 3 \times 3 = 9$
Total	$(r \times t) - 1 = (4 \times 3) - 1 = 11$

3.16. Aspectos éticos

Se cumplieron con las normas éticas que señalan del buen investigador como son: la veracidad de los resultados obtenidos, donde se manejaron correctamente los instrumentos de medición para obtener datos exactos y confiables. asimismo, se manejó correctamente los residuos sólidos que generó el trabajo de investigación evitando la contaminación del ambiente.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. De la altura de planta

En el cuadro 1, se señala el análisis de varianza de la altura de planta, donde se observa, que hay alta diferencia estadística significativa en las Fuentes de Variación Bloques y Tratamientos El coeficiente de variación fue de 1.88 %, el cual nos indica que existe confiabilidad de los resultados obtenidos.

Cuadro 1. Análisis de varianza de la altura de planta (cm)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	62.50	20.83	53.41**	3.86	6.99
Tratamientos	3	675.00	225.00	576.92**	3.86	6.99
Error	9	3.50	0.39			
Total	15	741.00				

CV:1.88 %

Cuadro 2. Prueba de Tukey de la altura de planta (cm)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	EDAD DE TRASPLANTE		
1	T4	105 días	43	a
2	T3	75 días	34	b
3	T2	60 días	31	c
4	T1	90 días (testigo)	25	d

Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.

El cuadro 2, señala el orden de mérito, donde el tratamiento T4 (105 días) presento el mayor valor promedio de altura de planta, con 43 cm. con diferencia estadística significativa que los demás tratamientos.

Gráfico 1. Histograma de altura de planta (cm)



El gráfico 1, señala que, el tratamiento T4 (105 días), ocupó el primer lugar en el orden de mérito con 43 cm. de altura de planta, seguido del T3 (75 días), con 34 cm; luego, el T2 (75 días), con 31 cm y finalmente el T1 (90 días), con 25 cm.

4.2. De la longitud de tallo

El Cuadro 3 señala que no existe diferencia estadística significativa en la Fuente de Variación Bloques, existiendo alta diferencia estadística significativa en la Fuente de Variación tratamientos. El coeficiente de variación de 16.16 %, indica que hay confianza experimental de los resultados obtenidos

Cuadro 3. Análisis de Variancia de la longitud de tallo (cm)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	9.50	3.17	3.37	3.86	6.99
Tratamientos	3	88.00	29.33	31.20**	3.86	6.99
Error	9	8.50	0.94			
Total	15	106.00				

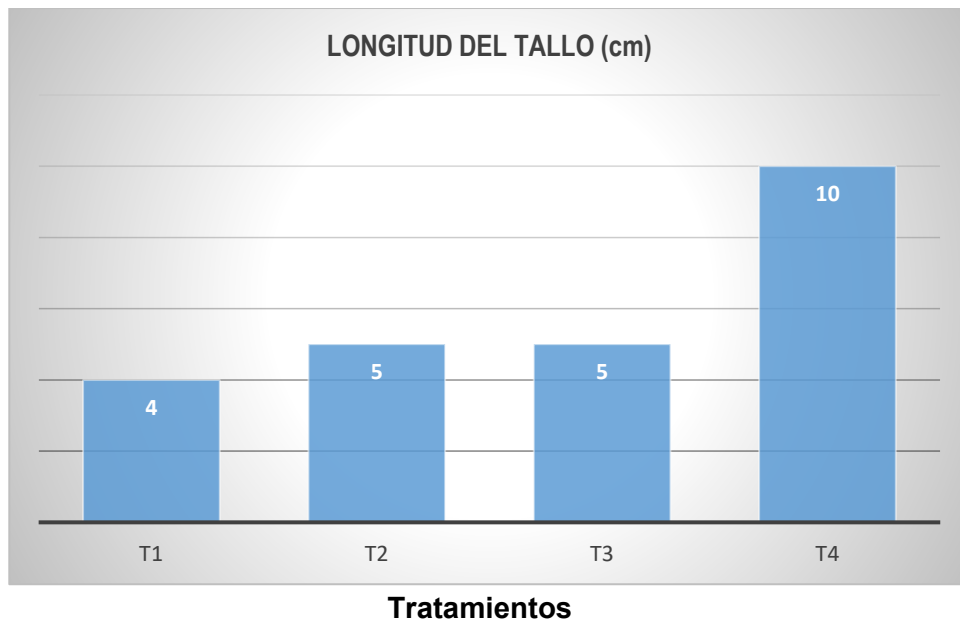
CV = 16.16%

Cuadro 4. Prueba de Tukey de la longitud de tallo (cm)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	EDAD DE TRASPLANTE		
1	T4	105 días	10	a
2	T3	75 días	5	b
3	T2	60 días	5	b
4	T1	90 días (testigo)	4	b

El Cuadro 4, señala que el T4 (105 días), presentó el mayor valor promedio de longitud del tallo, con 10 cm., teniendo diferencia estadística significativa con respecto a los demás tratamientos, siendo sin diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos T3 (75 días), T2 (60 días) y T1 (90 días).

Gráfico 2. Histograma de la longitud de tallo (cm)



El gráfico 2, indica que el Tratamiento T4 (105 días) tuvo la mayor longitud de tallo con 10 cm, seguido de los tratamientos T3 (60 días), con 5 cm.; luego el T2 (60 días) de igual manera con 5 cm y finalmente el T1 (90 días), con 4 cm.

4.3. Del diámetro de tallo

El Cuadro 5, señala que existe alta diferencia estadística significativa en la Fuente de Variación Bloques y tratamientos. El coeficiente de variación de 6.99 %, indica que hay confianza experimental de los resultados obtenidos.

Cuadro 5. Análisis de Variancia del diámetro de tallo (cm)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	2.69	0.90	15.00**	3.86	6.99
Tratamientos	3	2.43	0.81	13.50**	3.86	6.99
Error	9	0.55	0.06			
Total	15	5.67				

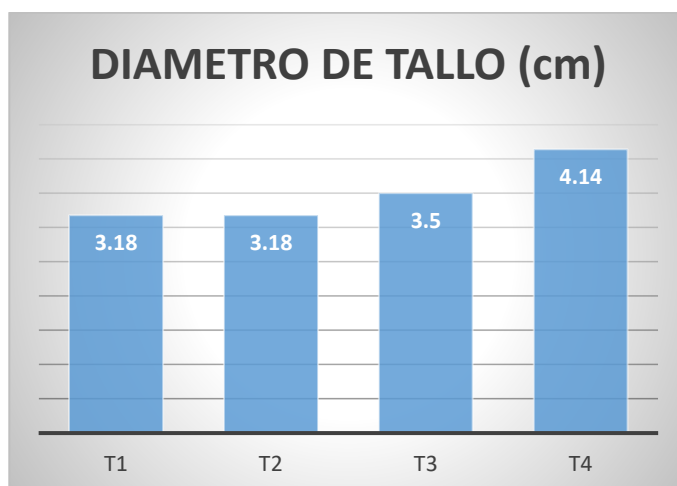
CV = 6.99 %.

Cuadro 6. Prueba de Tukey del diámetro de tallo (cm)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	EDAD DE TRASPLANTE		
1	T4	105 días	4.14	a
2	T3	75 días	3.50	b
3	T1	90 días (testigo)	3.18	c
4	T2	60 días	3.18	c

El Cuadro 6, señala que el T4 (105 días), presenta el valor promedio más alto de diámetro de tallo, con 4.14 cm., teniendo diferencia estadística significativa con relación a los demás tratamientos.

Gráfico 3. Histograma del diámetro de tallo (cm)



El gráfico 3, señala que, el Tratamiento T4 (105 días), tuvo el mayor diámetro de tallo con 4.5 cm, seguido del T3 (75 días), con 3.50 cm. y luego los Tratamientos T2 (60 días) y T1 (90 días), quienes tuvieron el mismo valor promedio, con 3.18 cm.

4.4. De longitud de la raíz

El Cuadro 7, señala que existe diferencia estadística significativa en la Fuente de Variación Bloques, teniendo alta diferencia estadística significativa en la Fuente de Variación tratamientos. El coeficiente de variación de 12.12 %, indica que existe confianza experimental de los resultados obtenidos.

Cuadro 7. Análisis de Variancia de longitud de la raíz (cm)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	15.50	5.17	5.50*	3.86	6.99
Tratamientos	3	152.00	50.67	53.90**	3.86	6.99
Error	9	8.50	0.94			
Total	15	176.00				

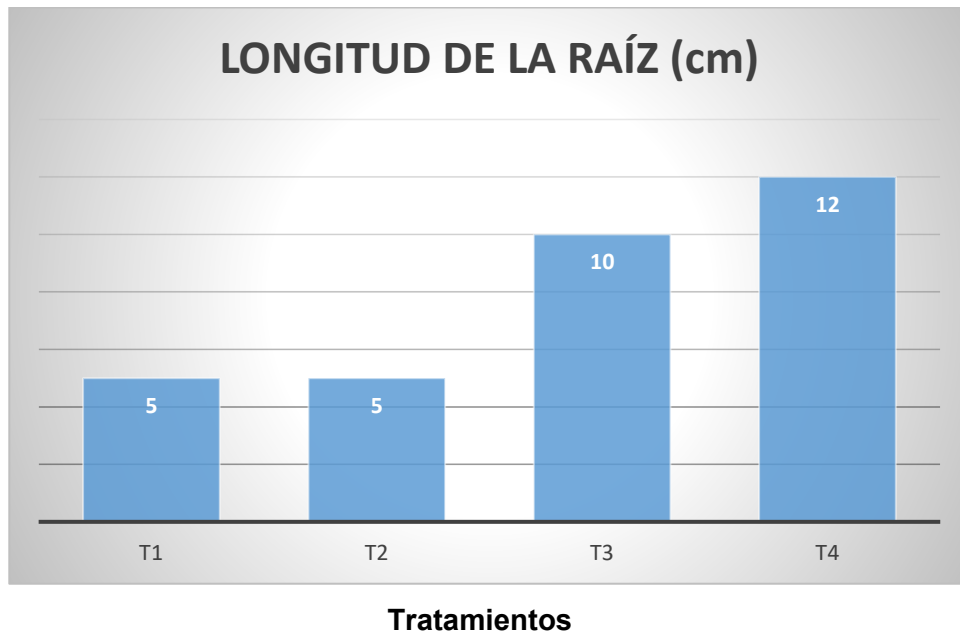
CV = 12.12 %.

Cuadro 8. Prueba de Tukey de longitud de la raíz (cm)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	EDAD DE TRASPLANTE		
1	T4	105 días	12	a
2	T3	75 días	10	b
3	T2	60 días	5	c
4	T1	90 días (testigo)	5	c

El Cuadro 8, nos indica que, el T4 (105 días), presentó el valor promedio más alto, con 12 cm, teniendo diferencia estadística significativa con respecto a los demás tratamientos.

Gráfico 4. Histograma de longitud de la raíz (cm)



El gráfico 4, indica que el Tratamiento T4 (105 días), tuvo el valor promedio más elevado, con 12 cm; luego, el T3 (75 días), con 10 cm.; después, los Tratamientos T2 (60 días) y T1 (90 días), quienes presentaron el mismo valor promedio, con 5 cm.

4.5. Del diámetro de la planta

El cuadro 9, indica que existe alta diferencia estadística significativa en las Fuentes de Variación Bloques y Tratamientos; El Coeficiente de Variación de 3.88 %, indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

Cuadro 9. Análisis de Variancia de diámetro de la planta (cm)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	49.50	16.50	17.55**	3.86	6.99
Tratamientos	3	24.00	8.00	8.51**	3.86	6.99
Error	9	0.86	0.94			
Total	15	82.00				

CV = 3.88 %

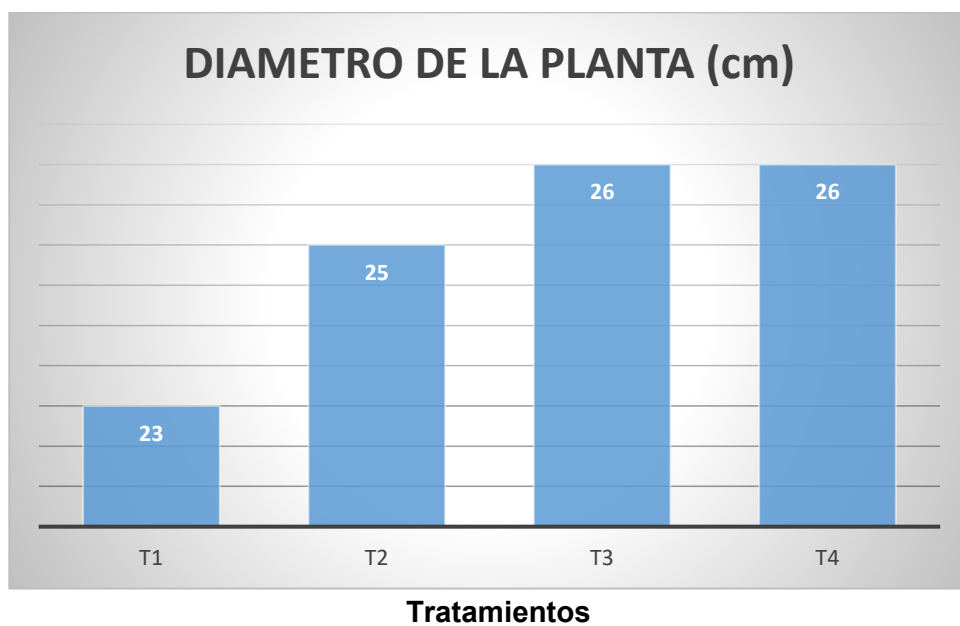
Cuadro 10. Prueba de Tukey del diámetro de la planta (cm)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	EDAD DE TRASPLANTE		
1	T3	75 días	26	a
2	T4	105 días	26	a
3	T2	60 días	25	b
4	T1	90 días (testigo)	23	c

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.

El Cuadro 10, nos muestra que los tratamientos T3 (75 días) y T4 (105 días), presentaron los valores promedios más altos del diámetro de la planta, con 26 cm. cada uno, teniendo diferencias estadísticas significativas con respecto a los demás Tratamientos.

Gráfico 5. Histograma del diámetro de la planta (cm).



En el gráfico 5, indica que, los mayores valores promedios del diámetro de la planta, tuvieron los tratamientos T3 (75 días) y T4 (105 días), con 26 cm. cada uno; luego, el T2 (60 días), con 25 cm. y finalmente el T1 (90 días), con 23 cm.

4.6. Del número de peciolo/planta

El cuadro 11, indica que hay alta diferencia estadística significativa para la Fuente Variación Bloques y tratamientos; el Coeficiente de variación de 0.46 % indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

Cuadro 11. Análisis de Variancia del número de peciolo/planta

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	1.04	0.35	116.67**	3.86	6.99
Tratamientos	3	3.26	1.09	363.38**	3.86	6.99
Error	9	0.03	0.003			
Total	15	4.33				

****Alta diferencia estadística significativa al 5 % y 1 % de probabilidad
CV = 0.46%**

Cuadro 12. Prueba de Tukey del número de peciolo/planta

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	EDAD DE TRASPLANTE		
1	T4	105 días	14	a
2	T3	75 días	14	a
3	T2	60 días	12	b
4	T1	90 días (testigo)	7	c

*** Letras diferentes difieren estadísticamente.**

El Cuadro 12, señala que los Tratamientos T4 (105 días) y T3 (75 días), presentaron los valores promedios más altos, con 14 peciolo/planta, teniendo diferencia estadística significativa con respecto a los demás Tratamientos.

Gráfico 6. Histograma para el número de peciolo/planta



El gráfico 6, señala que el mayor número de peciolos/planta lo obtuvieron los Tratamientos T4 (105 días) y T3 (75 días) con 14 peciolos/planta, cada uno, seguido del T2 (60 días), con 12 peciolos/planta y finalmente el T1 (90 días), con 7 peciolos/planta.

4.7. Del peso total de planta

El cuadro 13, indica que hay alta diferencia estadística significativa para las Fuentes de Variación Bloque y Tratamientos; el Coeficiente de variación 0.45 % indica confianza experimental de los resultados obtenidos

Cuadro 13. Análisis de Variancia del peso total de planta (g)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	63.50	21.17	75.61**	3.86	6.99
Tratamientos	3	54868.00	18289.33	65319.04**	3.86	6.99
Error	9	2.50	0.28			
Total	15	54934.00				

****Alta diferencia estadística significativa al 5 % y 1 % de probabilidad
CV = 0.45%.**

Cuadro 14. Prueba de Tukey del peso de total de planta (g)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (g)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	EDAD DE TRASPLANTE		
1	T4	105 días	217	a
2	T3	75 días	96	b
3	T2	60 días	91	c
4	T1	90 días (testigo)	66	d

*** Letras diferentes difieren estadísticamente.**

El Cuadro 14, señala que, el Tratamiento T4 (105 días), presenta el valor promedio más alto del peso total de planta, con 217 g., teniendo diferencia estadística significativa con respecto a los demás tratamientos.

Gráfico 7. Histograma para el peso total de planta (g)



El gráfico 7, con respecto al peso total de planta, señala que el Tratamiento T4 (105 días), tuvo el promedio más alto, con 217 g.; seguido del T3 (75 días), con 96 g.; luego, el T2 (60 días), con 91 g. y finalmente el T1 (90 días), con 66 g.

4.8. Del peso de peciolo/planta

El cuadro 15, indica que hay alta diferencia estadística significativa para las Fuentes Variación Tratamientos y Bloques. El coeficiente de variación de 1.08%, señala que existe confianza experimental de los resultados obtenidos.

Cuadro 15. Análisis de Variancia del peso de peciolo/planta (g)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	33.50	11.17	39.89**	3.86	6.99
Tratamientos	3	7163.00	2387.67	8527.39**	3.86	6.99
Error	9	2.50	0.28			
Total	15	7199.00				

****Alta diferencia estadística significativa al 5 % y 1 % de probabilidad**

CV = 1.08 %

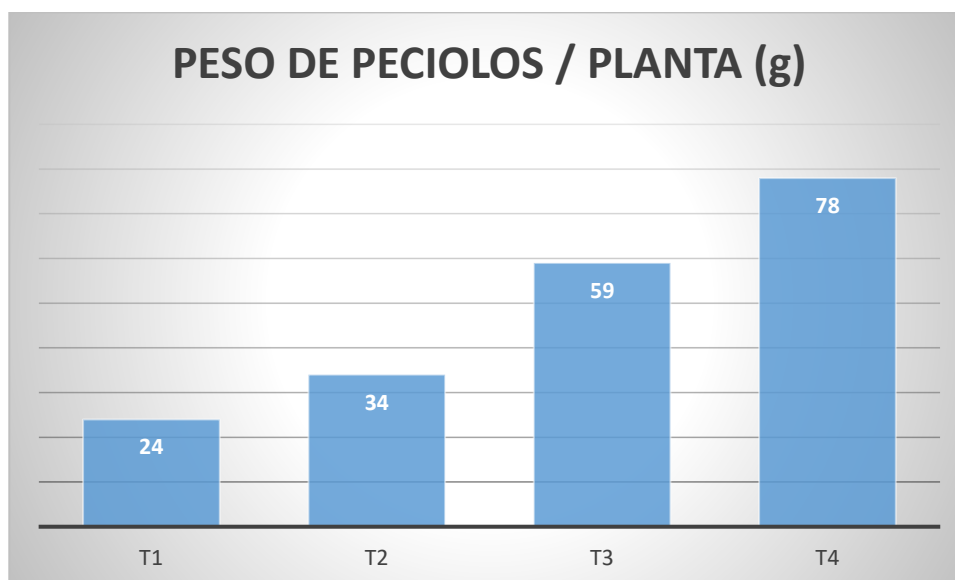
Cuadro 16. Prueba de Tukey del peso de peciolos/planta (g)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (g)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	EDAD DE TRASPLANTE		
1	T4	105 días	78	a
2	T3	75 días	59	b
3	T2	60 días	34	c
4	T1	90 días (testigo)	24	d

* Letras diferentes difieren estadísticamente.

El Cuadro 16, señala que el Tratamiento T4 (105 días), presenta el mayor valor promedio de peso de peciolos/planta, con 78 g., teniendo diferencia estadística significativa con relación a los demás Tratamientos.

Gráfico 8. Histograma para el peso de peciolos/planta.



El Gráfico 8, señala que el tratamiento T4 (105 días), tuvo el valor promedio más alto de peso de peciolos/planta, con 78 g.; seguido, del T3 (75 días), con 59 g.; luego, el T2 (60 días), con 34 g. y finalmente el T1 (90 días), con 24 g.

4.9. Del peso de peciolo/ha

El cuadro 17, indica que no hay diferencia estadística significativa para la Fuente de Variación Bloque; pero, si hay alta diferencia estadística significativa para la Fuente de Variación Tratamientos; El coeficiente de variación de 4.58%, señala que existe confianza experimental de los resultados obtenidos.

Cuadro 17. Análisis de Variancia del peso de peciolo/ha (t)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.026	0.0087	0.3919	3.86	6.99
Tratamientos	3	30.824	10.2747	462.8243**	3.86	6.99
Error	9	0.200	0.02222			
Total	15	31.050				

****Alta diferencia estadística significativa al 5 % y 1 % de probabilidad
CV = 4.58%**

Cuadro 18. Prueba de Tukey del peso de peciolo/ha (t)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (t)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	EDAD DE TRASPLANTE		
1	T4	105 días	5.325	a
2	T3	75 días	3.636	b
3	T2	60 días	2.417	c
4	T1	90 días (testigo)	1.650	d

*** Letras diferentes difieren estadísticamente.**

El Cuadro 18, señala que, el Tratamiento T4 (105 días), presentó el valor promedio más alto con respecto al peso de peciolo/ha, con 5.325 t/ha, teniendo diferencia estadística significativa con respecto a los demás Tratamientos.

Gráfico 9. Histograma para el peso de peciolo/ha (t)

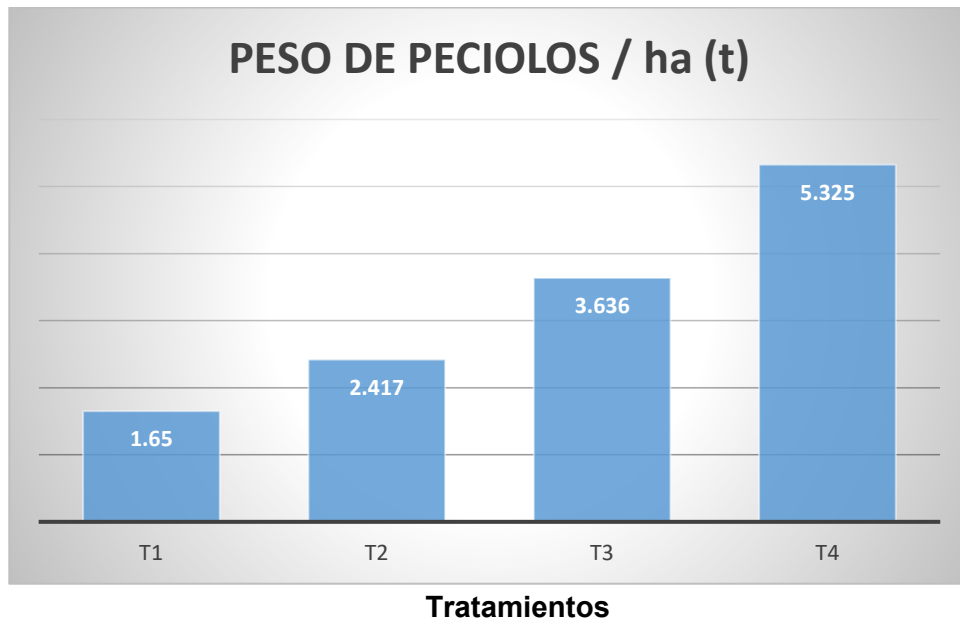


Gráfico 9, señala que el Tratamiento T4 (105 días), presento el mejor valor promedio de peciolo/ha, con 5.325 t; seguido, del T3 (75 días), con 3.636 t; luego, el T2 (60 días), con 2.417 t. y finalmente el T1 (90 días), con 1.650 t.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1. De la altura de la planta (cm)

Los resultados, nos indican que sí, la edad del trasplante influye significativamente en la altura de la planta, donde se puede observar que el T4 (105 días), presento el mejor resultado con 43 cm. de altura y mientras el T1 (90 días), presentó 25 cm; también nos señala que la altura del T4 tiene diferencia estadística significativa que los demás Tratamientos estudiados.

5.2. De la longitud del tallo (cm)

Los resultados señalan que, el T4 (105 días), presentó la mayor longitud de tallo con 10 cm., superando al T1 (90 días), el cual obtuvo 4 cm.; también se observa que el T4 presenta diferencia estadística significativa en esta característica con respecto a los demás Tratamientos; además, nos señala que la edad de trasplante influye significativamente en la longitud del tallo.

5.3. Del diámetro del tallo (cm)

Los resultados nos indica que si, la edad de trasplante influye significativamente en el diámetro del tallo, donde el T4 (105 días), con 4.18 cm., supera al T1 (90 días), quien tuvo 3.18 cm; también, nos señala que el resultado del T4 tiene diferencia estadística significativa con respecto a los demás Tratamientos estudiados.

5.4. De la longitud de la raíz (cm)

Los resultados indican que sí, la edad de trasplante influye significativamente en la longitud de la raíz, donde el T4 (105 días), presento el mejor valor promedio, con 12 cm. superando al T1 (90 días), el cual tuvo 5 cm; también, el resultado del T4 presento diferencia estadística significativa con respecto a los demás Tratamientos estudiados

5.5. Del diámetro de la planta

Los resultados señalan que sí, la edad de trasplante influye significativamente en el diámetro de la planta, donde los Tratamientos T4 (105 días) y T3 (75 días), presentaron los mejores resultados con 26 cm. cada uno, superando al T1 (90 días), quien obtuvo 23 cm; también los resultados del T4 y T3 tuvieron diferencias estadísticas significativas con respecto a los demás Tratamientos estudiados.

5.6. Del número de peciolos/planta

Los resultados señalan que la edad de trasplante influye significativamente en el número de peciolos/planta, donde los Tratamientos T4 (105 días) y T3 (75 días), presentaron los mejores resultados con 14 peciolos/planta cada uno, superando al T1 (90 días), quien tuvo 7 peciolos/planta, también los resultados de los Tratamientos T4 y T3, presentan diferencias estadísticas significativas con respecto a los demás Tratamientos estudiados.

5.7. Del peso total de la planta

Los resultados nos indican que, si hay influencia de la edad de trasplante en el peso total de planta, donde el T4 (105 días), presentó el valor promedio más alto con 217 g., superando al T1 (90 días), quien tuvo 66 g.; también este resultado tiene diferencia estadística significativa con respecto a los demás Tratamientos estudiados.

5.8. Del peso de peciolos/planta (g)

Los resultados nos indican que sí, la edad de trasplante influye significativamente en el peso de peciolos/planta, donde el T4 (105 días), presentó el mejor valor promedio, con 78 g., superando al T1 (90 días), quien tuvo 59 g.; también este resultado, señala que si tiene diferencia estadística significativa con respecto a los demás Tratamientos estudiados.

5.9. Del peso de peciolo/ha (t)

Los resultados demuestran que el T4 (105 días), presentó el mejor valor promedio con 5.325 t de peciolo/ha, seguido del T3 (60 días) con 3.636 t de peciolo/ha; luego el T2 (60 días) con 2.417 t de peciolo/ha y por último el T1 (90 días) con 1.650 t de peciolo/ha; también, el resultado del T4 señala que tiene diferencia estadística significativa con respecto a los demás Tratamientos y que si, la edad de trasplante influye significativamente en el rendimiento del peso de peciolo/ha.

El resultado del T4 (105 días), quien tuvo 5.325 t de peciolo/ha fue comparado con lo obtenido en la Tesis “Efecto de tres sustratos orgánicos y microorganismos eficaces (EM) en el rendimiento del cultivo de apio (*Apium graveolens* var. dulce) en el Distrito y provincia de Carhuaz”, Ancash, obtuvo resultados de 35.172 t/ha empleado 30 t/ha de sustrato de ovino y 37.089 t utilizando 30 t de sustrato de ovino/ha mas EM.(8), lo que señala que hay mucho por investigar en este cultivo en nuestra Región porque los resultados obtenidos aún están muy lejos para alcanzar a los promedios establecidos en otras regiones.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos, se tuvo las siguientes conclusiones:

1. La edad de trasplante en *Apium graveolens* L, "apio", si influye significativamente en las características agronómicas y rendimiento del cultivo
2. El Tratamiento T4 (105 días) como edad promedio de trasplante presentó las mejores características agronómicas y rendimiento del cultivo.
3. La mayor altura de planta, longitud y diámetro del tallo, longitud de la raíz, diámetro y número de peciolos/planta, lo tuvo el Tratamiento T4 (105 días).
4. Los rendimientos de peso total, peso de peciolos/planta y peso de peciolos/ha, lo tuvo el T4 (105 días).
5. El tratamiento T4 (105 días), presentó el mejor rendimiento de peso de peciolos/ha (t), con 5.325 t/ha, seguido del T3 (75 días) con 3.636; luego, el T2 (60 días) con 2.417 t/ha y finalmente el T1 (90 días) con 1.650 t/ha.
6. El tratamiento T4 (105 días), presento una mejor relación Costo – Beneficio con un utilidad de S/.18,463.00.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

1. La edad de trasplante de *Apium graveolens* L. “apio”, en nuestra zona sería a los 105 días.
2. Continuar investigando en el cultivo en vista de que los resultados obtenidos aun no llegan a ser óptimos.
3. Continuar investigando en el cultivo de “apio”, con fuentes de abonos orgánicos complementado con abonos minerales.
4. Realizar trabajos de investigación en el cultivo, en el aspecto bromatológico.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

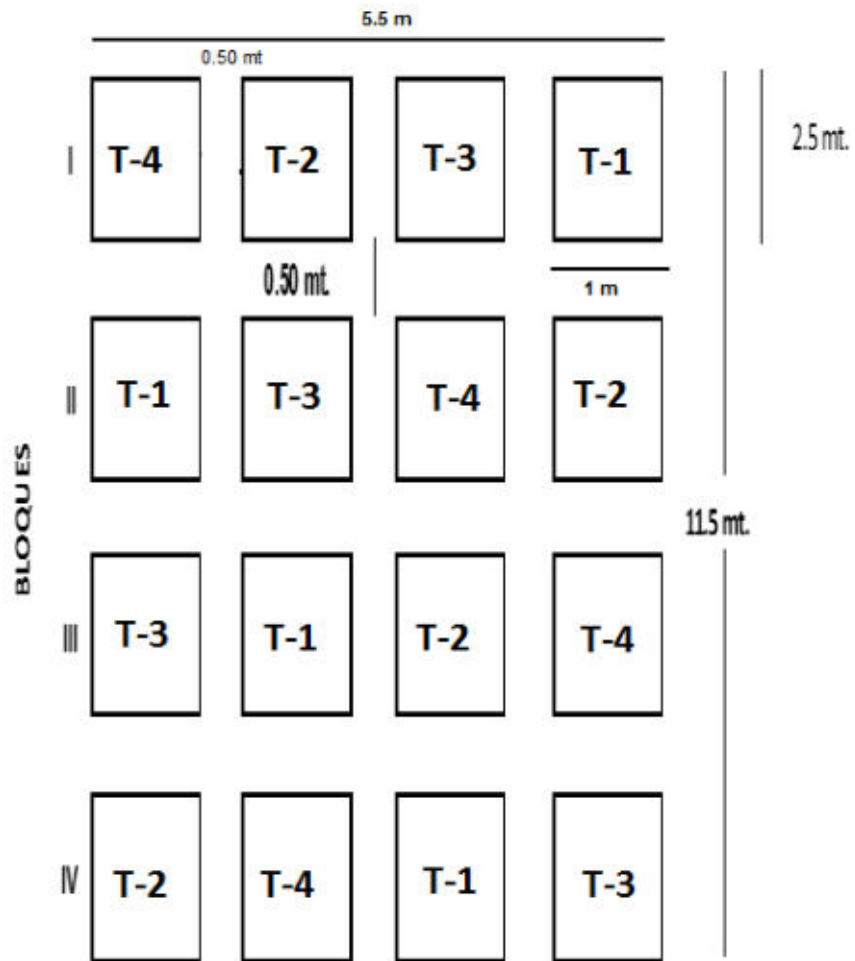
1. **Fonnegra R, Jiménez S.** Plantas Medicinales Aprobadas por Colombia. Colombia.2ª ed;2007.pp 368.
2. **Pitchford P.** Sanando Con Alimentos Integrales: Tradiciones Asiáticas Y Nutrición Moderna. Estados Unidos de Norteamérica. Editorial Gala; 2009. pp 803.
3. **Tavico P.** Importancia y Aprovechamiento de las Propiedades Medicinales del Apio (*Apium graveolens*). Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.Centro Universitario de Quiche.Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa en especialidad en medio ambiente; 2014.
4. **Sanchez J.** Efecto de aplicación del biofertilizante humega en tres diferentes dosis en la producción del apio (*Apium graveolens* L. var. bonanza), en condiciones del Valle de Santa Catalina.Trujillo.Perú.Universidad Privada Antenor Orrego..Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela profesional de Ingeniería Agrónoma.tesis; 2017.
5. **Machaca F.** Efecto de niveles de estiércol de ovino en el rendimiento de variedades de apio (*Apium graviolens* L.), bajo ambiente protegido en el municipio de “El Alto”,Bolivia.Universidad Mayor de San Andrés “El Alto”.Facultad de Agronomía.Tesis;2014.
6. **Enriquez P.** Evaluación agronómica y productiva de dos variedades de apio (*Apium graveolens*) con tres tipos de abono orgánico en la parroquia de pifo, Provincia de Pichincha, Ecuador. Universidad Estatal de Bolivar. Guaranda. Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente. Escuela de Ingeniería Agronómica. Tesis; 2015.
7. **Torres C.** Efecto de tres abonaduras orgánicas en el cultivo de apio (*Apium graveolens*), en la zona de La Libertad Canton Espejo El Angel, Provincia del Carchi. Ecuador. Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Ingeniería Agronomica.Tesis;2012.
8. **Rupay E.** Efecto de tres sustratos orgánicos y microorganismos eficaces (EM) en el rendimiento del cultivo de apio (*Apium graveolens* var. dulce) en el Distrito

- y Provincia de Carhuaz: Perú; 2017. Disponible en <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1994>
9. **Biblioteca Técnica Servicios y Almacigos S.A.** La Serena Chile. Disponible en <http://allmacigos.cl/bt/EL%20CULTIVO%20DEL%20APIO.pdf>
 10. **Casaca A.** El cultivo del apio. Costa Rica. Proyecto de modernización de los Servicios de Tecnología Agrícola (PROMOSTA). Documento Técnico Guías Tecnológicas de Frutas y Vegetales; 2005. Disponible en http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/3355/El_Cultivo_del_Apio.pdf.
 11. **Sendra N, et al.** El Cultivo de Apio. Oro Verde. Provincia entre Rios. Argentina. El cultivo del apio. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Catedra de Horticultura;2011 Disponible en <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/3353/apio%20Open.pdf>.
 12. **PROMOSTA.** El cultivo de apio (*Apium graveolens* var. Duke).Proyecto de Modernización de los Servicios de Tecnología Agrícola. Guía Tecnológica de frutas y vegetales. Documento Técnico;2005.Disponible en: ortintl.cals.ncsu.edu/sites/default/files/articles/El_Cultivo_del_Apio.pdf.
 13. **Ordaz J et al.** Métodos estadísticos y econométricos en la empresa y para finanzas; 2019. disponible en: <https://www.upo.es/export/portal/com/bin/portal/upo/profesores/jaordsanpdf>.
 14. **Ramón G.** Diseños experimentales. Antioquia. Colombia. Universidad de Antioquia. Apuntes de clase del curso Seminario Investigativo VI;2000.Disponible en: http://viref.udea.edu.co/contenido/menu_alterno/apuntes/ac37-diseno_experiment.pdf.
 15. **Kuehl RO.** Diseño de experimentos: Principios Estadísticos para el Diseño y Análisis de Investigaciones. Mexico DF. International Thomson Editores, S.A. de C.V. 2ªed. International Thomson Editores, S.A. de C.V;2001.
 16. **Mandeville P.** Diseños experimentales. Ciencia UANL. Monterrey. Mexico. Universidad Autónoma de Nuevo León. Vol. 15. Núm. 57;2012. pp. 151-155.

17. Montgomery D. *Deseno y Análisis of Experimentos*. New York, NY, USA. 2ª ed;2004.
18. **Mendiburo F.** *Estadística Aplicada a la FORESTERIA II*. Universidad Nacional Agraria Escuela de Post-Grado; 2007. Disponible en <https://blog.utp.edu.co/estadistica/files/2016/04/Disen%cc%83o-de-experimentos-en-R.pdf>.
19. **De Benitez C et al.** *Conceptos básicos sobre Análisis de la Variancia y Diseño experimental*. Argentina. Universidad Nacional de Santiago de Estero. Serie Catedra de Estadística. Didáctica No 5;2002. Disponible en: <https://fcf.unse.edu.ar/archivos/series-didacticas/sd-5-analisis-experimental.pdf>.
20. **Perez A.** *Biometría Clase 8. Pruebas de hipótesis para una muestra*; 2013. disponible en https://frq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/3617/mod_resource/content/0/TRANSPARENCIAS/Prueba_Hipotesis-_PPT-2013.pdf.
21. **Holdridge L R.** *Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento*. Guatemala; 1975. 42 pp.
22. **Noriega J.** *Abonos orgánicos y acolchados plásticos y su influencia sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo “ají dulce” *Capsicum annum* L. Var. regional, Zungarococha*. San Juan Bautista. Loreto-Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Agronomía. Tesis;2019.
23. **Guzmán P.** *Efecto de la gallinaza y la ceniza de madera sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica oleracea* L. “col repollo”, var. capitata, en la localidad de Zungarococha-Distrito de San Juan Bautista, Loreto*. Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Agronomía. Tesis; 2016.

ANEXOS

Anexo 1. Croquis del área experimental



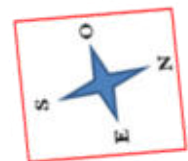
Tratamientos: EDAD DEL TRASPLANTE

T1: 90 días (testigo)

T2: 60 días

T3: 75 días

T4: 105 días



Anexo 2. Formato de evaluación

Nombre del Taller: Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas
Hortícolas

Nombre del experimento: EDAD DEL TRASPLANTE Y SU INLUENCIA EN LAS
CARACTERISTICAS AGRONOMICAS Y RENDIMIENTO DE *Apium graveolens* L.
“apio”, Zungarococha-Loreto.2019

Fecha de evaluación:

N° de planta	N° de Block:.....						
	N° de Tratamiento:.....						
	Altura de planta (cm)	Extensión de planta (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Número de peciolo/planta Unidades	Longitud de raíz (cm)	Peso de peciolo/planta (g)	Peso total de planta (g)
1							
2							
3							
4							
Total							
Promedio							

Anexo 3. Análisis de caracterización del suelo

Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Agronomía Departamento de Suelos Laboratorio de Análisis de suelo, agua y fertilizantes.

Solicitante:	Noriega T. J.L.	Provincia:	MAYNAS
Departamento:	LORETO	Predio:	
Distrito:	IQUITOS	Fecha:	19-06-2019
Referencia:	H.R.28358-076C-12		

ANÁLISIS DE SUELOS: CARACTERIZACIÓN

ANÁLISIS FÍSICO MECÁNICO	RESULTADOS	INTERPRETACIÓN
ARENA	50.00%	
LIMO	42.00%	
ARCILLA	18.00%	
TEXTURA	Franco arenoso	Moderadamente
ANÁLISIS FÍSICO MECÁNICO	RESULTADOS	INTERPRETACIÓN
pH	3.80	Muy ácido
Materia Orgánica	2.30%	Medio
Nitrógeno	0.151%	Medio
C03Ca	0.00	Nulo
Fósforo (ppm)	4.00	Bajo
K20 (Kg/Ha)	101.00	Bajo
CIC	3.40	Muy Bajo
Calcio cambiante meq/100 gr.	1.40	Asimilable
Potasio cambiante meq/100 gr.	0.03	Asimilable
Magnesio cambiante meq/ 100 gr.	0.60	Asimilable
Sodio cambiante meq/100 gr.	0.60	Asimilable
Aluminio+ Hidróg. meq/100 gr.	1.02	Sin problema
C.E. m.m.h./cm.	0.2	Sin problemas de sales.

Av. La Universidad s/n. La Molina. Campus UNALM -Telfs: 349 5669 349 5647-Anexo 222-
Telefax: 349 5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe
La Molina, 19 de junio del 2019

Interpretación:

El suelo presenta un pH de 3.80 extremadamente ácido, conductividad eléctrica de 0.2 dS/m, considerándolo que no hay problemas de salinidad, no hay presencia de carbonato cálcico, mediana concentración de materia orgánica (2.30 %), bajo contenido de fósforo (4.0 ppm), y potasio (101 ppm).

Fuente: Noriega J. Abonos orgánicos y acolchados plásticos y su influencia sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo "ají dulce" *Capsicum annum* L. Var. regional, Zungarococha. San Juan Bautista. Loreto-Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Agronomía. Tesis; 2019.

Anexo 4. Datos Meteorológicos

Datos Meteorológicos (julio, agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2019).

Mes de julio

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2021-07-01	27	15.5	81.1	0.0
2021-07-02	29.4	15	72.5	0.0
2021-07-03	30.8	18.5	79.2	0.0
2021-07-04	31.4	20	77.4	0.0
2021-07-05	31.6	22	73.3	0.0
2021-07-06	29.6	23.5	83.1	12.5
2021-07-07	31	22	81.7	0.0
2021-07-08	32.2	22.5	79.6	4.0
2021-07-09	30	22	84.4	3.7
2021-07-10	29.4	23	85.8	9.0
2021-07-11	32.4	22.5	79.0	15.6
2021-07-12	29.2	22	85.5	0.0
2021-07-13	28.6	22.5	85.1	0.5
2021-07-14	32	22	78.3	0.0
2021-07-15	31.8	22.5	81.3	0.0
2021-07-16	29.8	23	80.1	0.0
2021-07-17	29.6	22.5	84.0	0.0
2021-07-18	30.4	23.5	80.1	0.5
2021-07-19	25.8	22.5	84.5	0.0
2021-07-20	30	20	82.5	0.0
2021-07-21	29.4	21	73.3	0.0
2021-07-22	32.8	21.5	72.5	0.0
2021-07-23	31.2	22	71.9	0.0
2021-07-24	31.2	21.5	81.4	0.0
2021-07-25	32.4	22.5	76.6	3.2
2021-07-26	32.6	22	77.2	0.0
2021-07-27	31.2	22.5	79.7	2.1
2021-07-28	33.2	22	75.6	0.0
2021-07-29	24.2	23	90.9	0.0
2021-07-30	26.2	16.5	89.0	0.0
2021-07-31	30	22	86.7	0.0

Mes de agosto

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2021-08-01	30.6	19.5	75.5	0.0
2021-08-02	31.4	20.5	76.1	0.0
2021-08-03	32.2	19.5	68.4	0.0
2021-08-04	32.6	20.5	71.4	0.0
2021-08-05	32.8	20	70.1	0.0
2021-08-06	33	20.5	66.6	0.0
2021-08-07	33.4	22.5	72.1	0.0
2021-08-08	33.6	23.5	75.4	0.0
2021-08-09	33.2	23	75.5	0.0
2021-08-10	33.4	22.5	76.0	3.6
2021-08-11	31.6	22	76.9	0.0
2021-08-12	32.2	23	80.7	20.8
2021-08-13	29.4	22	83.7	3.2
2021-08-14	30.8	22.5	79.6	0.0
2021-08-15	32.2	23.5	79.1	0.0
2021-08-16	31.8	23	76.7	0.8
2021-08-17	32.4	22.5	77.1	0.0
2021-08-18	32.2	23	78.2	17.6
2021-08-19	30.6	21.5	80.9	0.0
2021-08-20	33.6	22.5	78.8	0.0
2021-08-21	34.6	23	72.2	0.0
2021-08-22	33.4	23.5	75.5	33.6
2021-08-23	34.6	22.5	S/D	0.0
2021-08-24	35	23	72.7	0.0
2021-08-25	35.4	22	71.4	0.0
2021-08-26	34.6	24	74.4	0.0
2021-08-27	35.6	24	69.3	0.0
2021-08-28	32.4	22.5	79.8	16.0
2021-08-29	29.6	22.5	82.5	0.0
2021-08-30	28.4	22	84.3	6.7
2021-08-31	30.8	21.5	77.6	0.0

Mes de setiembre

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2019-09-01	35.2	S/D	80.2	0.0
2019-09-02	32.6	S/D	83.0	0.0
2019-09-03	35.4	S/D	78.1	0.0
2019-09-04	30.2	S/D	87.7	4.8
2019-09-05	30	S/D	87.8	3.5
2019-09-06	32.2	S/D	86.3	0.0
2019-09-07	34.8	S/D	80.5	13.6
2019-09-08	32.6	S/D	84.3	0.5
2019-09-09	34.2	S/D	79.3	0.0
2019-09-10	34.4	23.2	80.8	0.0
2019-09-11	34.2	S/D	81.3	2.8
2019-09-12	33.8	S/D	81.0	1.8
2019-09-13	29.6	S/D	87.7	1.3
2019-09-14	29.8	S/D	90.4	0.3
2019-09-15	32.8	S/D	81.3	0.0
2019-09-16	35.8	S/D	80.5	0.0
2019-09-17	35.8	S/D	77.6	0.0
2019-09-18	36	S/D	80.3	0.2
2019-09-19	35.8	S/D	79.1	0.0
2019-09-20	34	S/D	82.7	0.4
2019-09-21	30.8	S/D	88.7	0.5
2019-09-22	34.6	S/D	80.0	0.0
2019-09-23	33.8	S/D	79.3	50.0
2019-09-24	29.2	S/D	91.0	0.5
2019-09-25	33	S/D	89.2	0.0
2019-09-26	35.6	S/D	81.7	15.5
2019-09-27	31.6	24.4	82.3	20.4
2019-09-28	32.8	S/D	89.3	0.0
2019-09-29	34.8	S/D	84.4	0.0
2019-09-30	33.6	S/D	72.8	12.5

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día)

Mes de octubre

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2019-10-01	31.4	S/D	92.6	0.0
2019-10-02	34	S/D	87.7	0.0
2019-10-03	32.8	S/D	89.6	47.0
2019-10-04	33.4	S/D	87.8	23.0
2019-10-05	33	S/D	92.3	0.5
2019-10-06	34	S/D	85.1	0.0
2019-10-07	30.2	S/D	90.1	52.3
2019-10-08	30.2	S/D	88.8	6.0
2019-10-09	33.6	S/D	84.2	16.4
2019-10-10	33.4	S/D	85.8	12.3
2019-10-11	32.2	S/D	86.8	20.0
2019-10-12	28.6	S/D	93.3	2.1
2019-10-13	32.6	S/D	84.2	10.8
2019-10-14	31.2	S/D	89.9	2.5
2019-10-15	31.4	S/D	85.7	0.0
2019-10-16	31	S/D	91.4	0.0
2019-10-17	32.2	S/D	82.8	0.0
2019-10-18	33.8	S/D	83.8	0.8
2019-10-19	32.2	S/D	89.8	58.8
2019-10-20	32.4	S/D	91.3	0.0
2019-10-21	32.4	S/D	85.2	0.6
2019-10-22	33.6	S/D	87.1	0.0
2019-10-23	31.6	S/D	86.0	0.0
2019-10-24	29.4	S/D	87.1	0.6
2019-10-25	33.2	S/D	84.2	0.3
2019-10-26	32.8	S/D	84.9	4.1
2019-10-27	31.2	S/D	87.3	0.0
2019-10-28	32	S/D	79.7	0.0
2019-10-29	28	S/D	84.1	0.0
2019-10-30	S/D	S/D	S/D	S/D
2019-10-31	35.2	S/D	82.2	0.0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día)

Mes de noviembre

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2019-11-01	31.4	S/D	86.4	0.0
2019-11-02	33.4	S/D	82.6	0.0
2019-11-03	33.6	S/D	83.8	0.0
2019-11-04	33.4	S/D	96.2	29.5
2019-11-05	34.4	S/D	78.8	3.3
2019-11-06	32.8	S/D	87.0	10.7
2019-11-07	31.8	S/D	87.0	1.0
2019-11-08	32.8	S/D	82.9	0.0
2019-11-09	35	S/D	80.7	0.8
2019-11-10	32.6	S/D	82.5	0.0
2019-11-11	32.2	S/D	86.1	0.0
2019-11-12	29.4	S/D	95.8	18.0
2019-11-13	32.8	S/D	87.1	0.0
2019-11-14	32	S/D	85.1	12.9
2019-11-15	30	S/D	88.9	11.4
2019-11-16	29.8	S/D	89.5	0.0
2019-11-17	33	S/D	86.6	0.0
2019-11-18	35.2	S/D	81.0	0.0
2019-11-19	27.4	S/D	94.8	19.0
2019-11-20	30.6	S/D	87.8	0.0
2019-11-21	33.2	S/D	84.7	5.2
2019-11-22	30.2	S/D	97.9	23.1
2019-11-23	26	S/D	98.3	12.4
2019-11-24	26	S/D	98.3	15.0
2019-11-25	31.2	S/D	94.3	0.0
2019-11-26	31.4	S/D	90.6	51.8
2019-11-27	32.2	S/D	88.4	1.4
2019-11-28	32.8	S/D	85.6	26.4
2019-11-29	32.6	S/D	85.6	0.0
2019-11-30	32.8	S/D	87.1	0.0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Legenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día)

Mes de diciembre

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2019-12-01	30.8	S/D	94.2	32.7
2019-12-02	29.8	S/D	94.7	2.0
2019-12-03	32	S/D	95.5	2.7
2019-12-04	31.6	S/D	89.9	6.9
2019-12-05	32	S/D	88.7	35.5
2019-12-06	28.8	S/D	91.2	3.7
2019-12-07	31	S/D	92.8	0.0
2019-12-08	32	S/D	92.8	0.0
2019-12-09	33	S/D	80.6	3.3
2019-12-10	30.8	S/D	89.5	3.0
2019-12-11	31	S/D	93.0	15.5
2019-12-12	30	S/D	95.2	5.2
2019-12-13	31	S/D	95.8	11.9
2019-12-14	32	S/D	91.1	32.0
2019-12-15	26.2	S/D	92.1	0.0
2019-12-16	33.2	S/D	80.8	0.0
2019-12-17	34	S/D	80.4	1.1
2019-12-18	29	S/D	87.9	52.2
2019-12-19	29.8	S/D	87.9	4.7
2019-12-20	32.4	S/D	89.7	42.0
2019-12-21	31.2	S/D	85.2	6.2
2019-12-22	32.2	S/D	S/D	0.0
2019-12-23	26	S/D	92.1	16.0
2019-12-24	31	S/D	90.6	0.0
2019-12-25	33.8	S/D	83.2	3.5
2019-12-26	33	S/D	79.5	0.0
2019-12-27	34	S/D	85.6	0.0
2019-12-28	32.4	S/D	89.4	20.7
2019-12-29	31.2	S/D	87.0	1.8
2019-12-30	32.6	S/D	90.1	19.5
2019-12-31	32.8	S/D	84.8	0.0

Fuente: SENAMHI / DRD

* Datos sin control de calidad.

* El uso de estos datos será de entera responsabilidad del usuario.

Leyenda:

* S/D = Sin Datos.

* T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día)

Anexo 5. Análisis de materia orgánica de la gallinaza



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
 FACULTAD DE AGRONOMIA
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA

PROCEDENCIA : LORETO/ MAYNAS/ SAN JUAN BAUTISTA/
FUNDO ZUNGAROCOCHA - UNAP

MUESTRA DE : GALLINAZA

REFERENCIA : H.R. 46278

FECHA : 20/08/14

Nº LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
587		8.79	16.70	1.81	1.81	5.39	4.10

Nº LAB	CLAVES	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
587		6.56	1.88	25.83	0.53

Nº LAB	CLAVES	Fe ppm	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm	B ppm
587		1058	47	460	502	29



Dr. Sady García Bendezi
Jefe de Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM
 Telf.: 614-7800 Anexo 222 Telefax: 349-5622
 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

1. **Fuente:** Guzman P. Efecto de la gallinaza y la ceniza de madera sobre las características agronómicas y rendimiento del cultivo de *Brassica oleracea* L. "col repollo", var. capitata, en la localidad de Zungarococha-Distrito de San Juan Bautista, Loreto.Peru.Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.Facultad de Agronomia.Tesis; 2016.

Anexo 6. Costo de producción (1ha)

Costo de jornal: S/30.00

CONCEPTO	EDAD DEL TRASPLANTE							
	T1		T2		T3		T4	
	90 días		60 días		75 días		105 días	
	Jornal	S/.	Jornal	S/.	Jornal	S/.	Jornal	S/.
ALMACIGO	01	30	1	30	1	30	1	30
PREPARACION DEL TERRENO								
Deshierbo	10	300	10	300	10	300	10	300
Quema	2	60	2	60	2	60	2	60
Shunteo	2	60	2	60	2	60	2	60
Preparación de camas	24	720	24	720	24	720	24	720
Trasplante	20	600	20	600	20	600	20	600
Labores culturales:								
Deshierbo	20	600	20	600	20	600	20	600
Riego	10	300	10	300	10	300	10	300
Control fitosanitario	5	150	5	150	5	150	5	150
Cosecha y traslado	15	450	25	750	30	900	40	1200
sub total		3270		3570		3720		4020
Gastos Especiales.								
Semillas		100		100		100		100
Gallinaza		3000		3000		3000		3000
Movilidad		300		300		300		300
sub total		3400		3400		3400		3400
Imprevistos 10%		667		697		712		742
TOTAL		7,337		7667		7,832		8,162

Anexo 7. Relación Costo – Beneficio

CLAVE	Edad del trasplante	Costo de producción (S/.)	Rendimiento (Kg/ha)	Precio por Kg (S/.)	Ingreso bruto (S/.)	Saldo neto (S/.)
T4	105 días	8,162	5,325	5.00	26,625	18,463
T3	75 días	7,832	3,636	5.00	18,180	10,348
T2	60 días	7,667	2,417	5.00	12085	4,418
T1	90 días	7,337	1,650	5.00	8,250	913

Anexo 8. Datos originales

ALTURA DE LA PLANTA (cm)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	22	28	31	41	122
II	24	30	33	42	129
III	27	32	36	45	140
IV	27	34	36	44	141
Total	100	124	136	172	532
Promedio	25	31	34	43	33.25

LONGITUD DE TALLO (cm)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	3	4	4	8	19
II	5	6	6	10	27
III	4	4	4	12	24
IV	4	6	6	10	26
Total	16	20	20	40	96
Promedio	4	5	5	10	6

DIAMETRO DE TALLO (cm)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	2.86	2.55	3.18	3.82	12.41
II	3.18	3.50	3.50	4.14	14.32
III	3.82	4.14	3.82	4.77	16.55
IV	2.86	2.55	3.50	3.82	12.73
Total	12.72	12.74	14.00	16.55	56.01
Promedio	3.18	3.18	3.50	4.14	3.50

LONGITUD DE LA RAIZ (cm)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	4	4	08	10	26
II	6	4	10	11	31
III	5	6	12	13	34
IV	5	6	10	14	35
Total	20	20	40	48	128
Promedio	5	5	10	12	8

DIAMETRO DE LA PLANTA (cm)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	21	23	24	24	92
II	22	22	25	26	95
III	24	26	27	26	103
IV	25	29	28	28	110
Total	92	100	104	104	400
Promedio	23	25	26	26	25

NUMERO DE PECIOLOS/PLANTA

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	5	10	12	12	39
II	6	11	12	13	42
III	8	13	15	15	51
IV	9	14	17	16	56
Total	28	48	56	56	188
Promedio	7	12	14	14	11.75

PESO TOTAL DE LA PLANTA (g)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	63	88	93	215	459
II	65	90	95	216	466
III	68	93	97	218	476
IV	68	93	99	219	479
Total	264	364	384	868	1880
Promedio	66	91	96	217	117.5

PESO DE PECIOLOS/PLANTA (g)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	22	32	57	76	187
II	24	33	58	77	192
III	25	35	60	80	200
IV	25	36	61	79	201
Total	96	136	236	312	780
Promedio	24	34	59	78	48.75

PESO DE PECIOLOS/ha (t)

Block	TRATAMIENTOS				Total Block
	T1	T2	T3	T4	
I	1.426	2.364	3.730	5.298	12.888
II	1.599	2.466	3.832	5.399	13.296
III	1.702	2.568	3.534	5.203	13.007
IV	1.803	2.270	3.436	5.400	12.909
Total	6.600	9.668	14.532	21.300	52.100
Promedio	1.650	2.417	3.636	5.325	3.256

Anexo 9. Galería de fotos



Foto 1: Area experimental en el cultivo de *Apium graveolens* L. "apio"



Foto 2: Tratamiento T1 (90 días)



Foto 3: Tratamiento T2 (60 días)



Foto 4: Tratamiento T3 (75 días)



Foto 5: Tratamiento T4 (105 días)



Foto 6: Muestras de plantas de "apio" de los Tratamientos T4 y T3



**Foto 7: Muestras de plantas de “apio” de los
Tratamientos T1 y T2**