



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
AGRONOMÍA**

TESIS

“ABONAMIENTO CON GALLINAZA Y CENIZA DE MADERA Y SU INFLUENCIA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DE *Apium graveolens* L. “apio”, EN ZUNGAROCOCHA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA – LORETO. 2018”

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

**PRESENTADO POR:
KELLY KAREN NUÑEZ SAYAGO**

**ASESORES:
ING. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
ING. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.**

IQUITOS, PERÚ

2020



UNAP

FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL
DE AGRONOMIA



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 007-CGYT-FA-UNAP-2020



En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 21 días del mes de febrero del 2020, a horas 11:00 a.m., se dio inicio a la sustentación pública del Trabajo de investigación titulado: **"ABONAMIENTO CON GALLINAZA Y CENIZA DE MADERA Y SU INFLUENCIA SOBRE LAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS Y RENDIMIENTO DE *Apium graveolens* L. "apio", EN ZUNGAROCOCHA, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA – LORETO. 2018"**, aprobado con Resolución Directoral N° 034-EFPA-FA-UNAP-2018, presentado por la Egresada **KELLY KAREN NUÑEZ SAYAGO**, para optar el Título Profesional **DE INGENIERO (A) AGRÓNOMO** que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal **N° 012-CGYT-FA-UNAP-2020**, está integrado por:

ING. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
ING. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
ING. WILSON VASQUEZ PEREZ.

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

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

La Sustentación pública y el trabajo de investigación han sido: **APROBADO** con la calificación **BUENA.**

Estando la Egresada **APTA** para obtener el Título Profesional de **INGENIERO (A) AGRÓNOMO.**

Siendo las **12:50 pm**, se dio por terminado el acto **FELICITANDO.**



ING. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Presidente (a)



ING. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
Miembro



ING. WILSON VASQUEZ PEREZ.
Miembro



ING. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Asesor



ING. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.
Asesora

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

Tesis aprobada en sustentación pública el día 21 de febrero del 2020, 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 (a)




ING. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
Miembro



ING. WILSON VASQUEZ PEREZ
Miembro



ING. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Asesor



ING. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.
Asesora



ING. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
Decano (e)



DEDICATORIA

A Dios todo poderoso, por haberme permitido concluir con éxito mi tesis.

AGRADECIMIENTO

A Dios, que siempre me ha acompañado y me dio la fuerza necesaria para seguir superándome.

A mi alma mater, la **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana**, por los conocimientos adquiridos en mis estudios universitarios.

Al **Ing. Ronald Yalta Vega M.Sc.** por su valioso aporte en la orientación y asesoramiento de la presente investigación.

Al **Ing. Tulio Jhony Chumbe Ayllon**, por su orientación en la parte de estadística.

INDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA.....	i
ACTA DE SUSTENTACIÓNii
HOJA DE FIRMAS.....	.iii
DEDICATORIAiv
AGRADECIMIENTOv
ÍNDICE GENERALvi
ÍNDICE DE CUADROS.....	.viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	.viii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	.ix
RESUMENx
ABSTRACT.....	.xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	3
1.1. ANTECEDENTES	3
1.2. BASES TEORICAS	7
1.2.1. Del Origen	7
1.2.2. De la taxonomía del cultivo	7
1.2.3. De la morfología del cultivo.....	8
1.2.4. Del clima y suelo.....	9
1.2.5. Del valor nutricional.....	10
1.2.6. De la gallinaza.....	11
1.2.7. De la ceniza de madera.....	12
1.3. DEFINICION DE TERMINOS BASICOS	13
CAPÍTULO II. HIPOTESIS Y VARIABLES	16
2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	16
2.1.1. Hipótesis General	16
2.1.2. Hipótesis Específica.....	16
2.2. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN	16
2.2.1. Identificación de las variables.....	16
2.2.2. Operacionalización de las variables	18
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	19
3.1. DISEÑO METODOLÓGICO	19
3.1.1. Tipo de investigación	19

3.1.2. Diseño de la investigación.....	19
3.2. DISEÑO MUESTRAL.....	19
3.2.1. Población objetivo.....	19
3.2.2. Muestra.....	20
3.2.3. Criterios de selección.....	20
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	21
3.3.1. Diseño empleado	21
3.3.2. Tratamientos estudiados	21
3.3.3. Características del área experimental.....	22
3.3.4. Instrumentos de recolección de datos.....	23
3.3.5. Parámetros evaluados	23
3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	25
3.5. ASPECTOS ÉTICOS	25
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	26
4.1. DE LA ALTURA DE PLANTA	26
4.2. DE LA EXTENSION DE PLANTA	27
4.3. DEL DIAMETRO DE TALLO	29
4.4. DEL NUMERO DE PECIOLOS/PLANTA	30
4.5. DE LA LONGITUD DE RAIZ	32
4.6. DEL PESO DE PECIOLOS/PLANTA.....	33
4.7. DEL PESO TOTAL DE PLANTA.....	35
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.....	37
5.1. DE LA ALTURA DE LA PLANTA (cm).....	37
5.2. DE LA EXTENSIÓN DE LA PLANTA (cm).....	37
5.3. DEL DIÁMETRO DEL TALLO (cm)	38
5.4. DEL NÚMERO DE PECIOLOS/PLANTA	38
5.5. DE LA LONGITUD DE RAÍZ (cm).....	38
5.6. DEL PESO DE PECIOLOS/PLANTA (g)	38
5.7. DEL PESO TOTAL DE PLANTA (g).....	39
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES.....	40
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES	42
CAPÍTULO VIII. FUENTES DE INFORMACION.....	43
ANEXOS.....	46

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N°1. Análisis de variancia de la altura de planta (cm).....	26
Cuadro N°2. Prueba de Tukey de la altura de planta (cm).....	26
Cuadro N°3. Análisis de Variancia de extensión de planta (cm)	27
Cuadro N°4. Prueba de Tukey de extensión de planta (cm)	28
Cuadro N°5. Análisis de Variancia del diámetro de tallo (cm).....	29
Cuadro N°6. Prueba de Tukey del diámetro de tallo (cm)	29
Cuadro N°7. Análisis de Variancia del número de peciolos/planta	30
Cuadro N° 8. Prueba de Tukey del número de peciolos/planta	31
Cuadro N°9. Análisis de Variancia de la longitud de raíz (cm).....	32
Cuadro N°10. Prueba de Tukey de la longitud de raíz (cm)	32
Cuadro N°11. Análisis de Variancia del peso de peciolos/planta (g)	33
Cuadro N°12. Prueba de Tukey del peso de peciolos/planta (g)	34
Cuadro N°13. Análisis de Variancia del peso total de planta (g)	35
Cuadro N° 14. Prueba de Tukey del peso de total de planta (g).....	35

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N°1. Histograma de altura de planta (cm).....	27
Gráfico N°2. Histograma de extensión de planta (cm).	28
Gráfico N°3. Histograma del diámetro de tallo (cm)	30
Gráfico N°4. Histograma para el numero de peciolos/planta	31
Gráfico N°5. Histograma para la longitud de raíz (cm).....	33
Gráfico N°6. Histograma para el peso de peciolos/planta).....	34
Gráfico N°7. Histograma para el peso total de planta (g)	36

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo N°1. Croquis del área experimental.....	47
Anexo N°2. Formato de Evaluación.....	48
Anexo N°3. Análisis de caracterización del suelo.....	49
Anexo N°4. Datos Meteorológicos	51
Anexo N°5. Análisis químico de la ceniza de madera	57
Anexo N°6. Análisis de materia orgánica de la gallinaza	58
Anexo N°7. Costo de producción (1ha).....	59
Anexo N°8. Relación Costo – Beneficio.....	60
Anexo N°9. Datos originales de la investigación	61
Anexo N°10. Galería de fotos	63

RESUMEN

El experimento se realizó en las instalaciones del Taller de Enseñanza e Investigación de plantas Hortícolas (TEIPH), de la Facultad de Agronomía-UNAP, Zungarococha, distrito de San Juan, provincia de Maynas, región Loreto con el objetivo de determinar la influencia del abonamiento con gallinaza y ceniza de madera en las características agronómicas y rendimiento de *Apium graveolens* L. "apio". El tipo de investigación fue experimental, explicativo con una variable independiente (abonamiento con gallinaza y ceniza de madera) y siete variables dependientes (altura de planta, extensión de planta, diámetro de tallo, número de peciolos/planta, número de hojas/pecíolo, longitud de raíz, peso de peciolos/planta y peso total de la planta). Se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Los resultados en torno a la altura de la planta muestran que no hubo diferencias estadísticas significativas en los tratamientos estudiados; con respecto a la extensión de la planta, el T3 (4 t de ceniza de madera/ha) presenta el mejor promedio con 51 cm. superando estadísticamente a los demás tratamientos estudiados; en relación al diámetro de tallo, el T2 (66 t de gallinaza/ha) y el T3 (4 t de gallinaza/ha), presentaron los mejores resultados con 5.73 y 5.41 cm. respectivamente; en cuanto al número de peciolos/planta, el T3 (4 t de ceniza de madera/ha), presentó el mejor resultado con 19 peciolos, superando estadísticamente a los demás tratamientos estudiados; en cuanto a la longitud de la raíz, el T2 y el T3 presentaron longitudes de 23 y 22 cm. respectivamente y no tuvieron diferencias estadísticas significativas, pero sí con el T4 quien tuvo un promedio de 18 cm; en cuanto al peso de peciolos/planta; el T3 (4 t de ceniza de madera/ha) presentó el mejor promedio de peso, con 300 g. teniendo diferencia estadística significativa con los tratamientos T2 y T4, quienes tuvieron un promedio de peso de 250 y 150 g. respectivamente y en cuanto al peso total de planta, los tratamientos T3 y T2, alcanzaron un peso promedio de 500 g. cada uno, presentaron diferencia estadística significativa con el T4 quien obtuvo un peso promedio de 250 g.

ABSTRACT

The experiment was carried out at the facilities of the Horticultural Plant Teaching and Research Workshop (TEIPH), of the Faculty of Agronomy-UNAP, Zungarococha, San Juan district, Maynas province, Loreto region with the aim of determining the influence of fertilization with chicken manure and wood ash in the agronomic characteristics and yield of *Apium graveolens* L. "celery". The type of research was experimental, explanatory with an independent variable (fertilization with chicken manure and wood ash) and seven dependent variables (plant height, plant extension, stem diameter, number of petioles / plant, number of leaves / petiole, root length, petiole / plant weight and total silver weight). The Completely Random Block Design was used, with four treatments and four repetitions. The results regarding the height of the plant show that there were no significant statistical differences in the treatments studied; with respect to the extension of the plant, the T3 (4 t of wood ash / ha) presents the best average with 51 cm. statistically surpassing the other treatments studied; in relation to the diameter of the stem, the T2 (66 t of chicken manure / ha) and T3 (4 t of chicken manure / ha), presented the best results with 5.73 and 5.41 cm. Respectively; regarding the number of petioles / plant, T3 (4 t of wood ash) / ha, presented the best result with 19 petioles, statistically surpassing the other treatments studied; Regarding root length, T2 and T3 presented lengths of 23 and 22 cm. respectively and they did not have significant statistical differences, but with T4 who had an average of 18 cm; regarding the weight of petioles / plant; T3 (4 t of wood ash / ha) presented the best average weight, with 300 g. having a statistically significant difference with treatments T2 and T4, who had an average weight of 250 and 150 g. respectively and regarding the total weight of the plant, treatments T3 and T2 reached an average weight of 500 g. each one presented statistically significant difference with T4, who obtained an average weight of 250 g.

INTRODUCCIÓN

El apio (*Apium graveolens*), es una planta hortícola que pertenece a la familia de las Apiáceas, anteriormente se le conocía como umbelíferas. Posee tallos estriados que forman una gruesa penca con hojas acuñaadas, la planta tiene un fuerte sabor agrio. Aunque el hervor de los tallos en el cultivo hace que pierdan estas características, adquiriendo un sabor más agradable y un aroma que lo convierte en un buen ingrediente en las comidas. El apio se ha utilizado desde tiempos históricos tanto en la cocina como en la medicina naturista y constituye como una de las verduras de más propiedades medicinales, su crujiente textura y sabor, es una verdura que se pueda combinar con otras verduras y además es un buen remineralizante.

El apio se desarrolla muy bien en suelos fértiles, de clase textural franco – arenosos o arcillosos, con buena capacidad de retención de humedad donde el pH debe ser de 6.5 a 7.5 ya que no tolera la acidez del suelo abonados con materia orgánica al menos 2 – 3 meses antes de la siembra; sin embargo, la mayor parte de los suelos amazónicos son pobres en nutrientes y tienen una baja Capacidad de Intercambio Catiónico con baja capacidad bajo potencial de retención de calcio, al potasio y magnesio. La intensa meteorización y lavado (lixiviación) a través de millones de años han removido los nutrientes de los minerales que forman los materiales parentales del suelo. La pérdida de los nutrientes por lavado o erosión no puede ser reemplazada por la meteorización del subsuelo, como sucede en las regiones más templadas. La única forma de conservar y recuperar los nutrientes en un suelo y mantener su fertilidad se logra a través del aporte continuo de fertilizantes sintéticos materia orgánica, lo que resulta impracticable en la región, por la distancia, los precios elevados y además de la falta de capital para su adquisición.

En nuestra zona, se producen hortalizas empleando como fuente principal de materia orgánica y nutrientes el estiércol de aves de postura o parrillera (gallinaza o pollinaza); sin embargo, en el presente trabajo de investigación se plantea

complementar este abonamiento, con la aplicación de dosis de ceniza de madera de tal manera nos planteamos la interrogante ¿En qué medida el abonamiento con gallinaza y ceniza de madera influirán sobre las características agronómicas y rendimiento de *Apium graveolens* L. “apio”, en Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista – Loreto. 2018?.

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

Determinar la influencia, sin abonamiento, en las características agronómicas y rendimiento de *Apium graveolens* L. “apio”.

Determinar la influencia del abonamiento con 66 t de gallinaza/ha, en las características agronómicas y rendimiento de *Apium graveolens* L. “apio”.

Determinar la influencia del abonamiento con 4 t de ceniza de madera, en las características agronómicas y rendimiento de *Apium graveolens* L. “apio”.

Determinar la influencia de 66 t de gallinaza/ha mas 4 t de ceniza de madera/ha, en las características agronómicas y rendimiento de *Apium graveolens* L. “apio”.

Determinar la relación Costo-beneficio del cultivo.

La importancia del trabajo de investigación radica en producir *Apium graveolens* L. “apio”, en la zona con un clima y suelo diferente a su lugar de origen, utilizando gallinaza y ceniza de madera como abonos para las plantas, cuyos resultados servirán para enriquecer los conocimientos del investigador y lograr una tecnología de acorde a nuestras condiciones ambientales para producir “apio” y de esta forma los horticultores podrán tener al alcance la información necesaria para producir esta hortaliza y ofertar en el mercado local, contribuyendo a mejorar sus ingresos económicos.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

Machaca, F. (2007), en la tesis “Efecto de niveles de estiércol de ovino en el rendimiento de variedades de apio (*Apium graveolens* L.) bajo ambiente protegido en el municipio de El Alto”, en Bolivia, concluye que, la variable rendimiento de la materia verde tuvieron resultados en las variedades a la aplicación de diferentes niveles de estiércol de ovino con la variedad Tall-utah 52-70 se obtuvo en promedio con (N1=0.98, N2=1.34 y N3=1.84kg/m² respectivamente), que es mayor en relación a la variedad Golden blanchino, esto es debido a mayor altura, diámetro y número de pencas, mientras tanto la variedad Golden blanchino con rendimiento de (N1=0.94, N2=1.27 y N3=1.77kg/m² respectivamente) nos indica que a mayor nivel de estiércol mayor efecto tuvieron en las variedades y a menor nivel de estiércol fue viceversa.

Arevalo, R; Torres, C. (2012), en la tesis “Efecto de tres abonaduras orgánicas en el cultivo de apio (*Apium graveolens* L.) en la zona de La Libertad Cantón Espejo, Provincia del Carchi” en el Angel-Carchi-Ecuador, concluye que todos los tratamientos con aplicaciones de abonaduras orgánicas (compost, humus y bokashi), demostraron rendimientos bastante significativos con relación al tratamiento testigo (sin abonadura) y la aplicación del abono orgánico compost con dosis de 10.000 kg/ha registro los rendimientos más altos en el cultivo de apio variedad verde lleno.

Chabla J.; Romero, J. (2010), desarrollo la tesis “Evaluación de tres soluciones nutritivas en el cultivo de apio *Apium graveolens* mediante el método de raíz flotante en invernadero”, sus objetivos fueron: Probar tres soluciones nutritivas en

el cultivo de apio (*Apium graveolens*) y establecer la mejor solución en el sistema de raíz flotante en invernadero; establecer que tratamiento presenta mejor características agronómicas y obtener el costo de producción para los tratamientos. El área de ensayo fue de 32 m², bajo invernadero el técnica de raíz flotante consiste en que las raíces estén sumergidas en la solución nutritiva y la parte aérea esté sostenida sobre un medio inerte que flota, se le suministro oxígeno a todos los tratamientos con un compresor que fue accionado automáticamente por un timer. Se probaron tres soluciones nutritivas con una concentración inicial T1, menos el 25% que fue T2 y más el 25% que fue T3 probados frente a un testigo a base NPK. El diseño estadístico que se utilizó fue el completamente aleatorio con tres tratamientos más un testigo y diez repeticiones. De las soluciones nutritivas calculadas la mejor fue el tratamiento T1.

Vites, M. (2018), desarrollo la investigación “Efecto de aplicación del biofertilizante AVIBIOL en tres diferentes dosis en la producción del apio “*Apium graveolens* L.” (Umbeliferae), en condiciones del valle de Santa Catalina”, donde se utilizó el diseño experimental de Bloques Completamente al Azar, con cuatro tratamientos 0, 160, 180, 200 litros del Biofertilizante AVIBIOL por hectárea y cuatro repeticiones. Las aplicaciones se realizaron en forma foliar y en dos oportunidades con quince días de intervalo entre aplicaciones y veinte días después del trasplante, las plagas y enfermedades que se presentaron fueron controlados oportunamente y haciendo labores de control cultural, etológico y químico. Realizado el trabajo de campo se observó que es el tratamiento 3 el que consigue los mayores resultados así tenemos que logra la mayor altura de planta con 51.75 cm mientras que el tratamiento 1 o testigo sin aplicación 45.25 y 43.50 cm respectivamente, es decir un promedio de 7.38 cm menos. Igualmente, en lo que respecta al diámetro de planta es en el tratamiento 3 (200 L/ha) el que logra el mayor índice con 69.26 mm, es decir 7.1 mm más que el tratamiento 1 y el Testigo sin aplicación.

Rabinal, S.; Stevens, H. (2017), desarrollaron la investigación “Evaluación de tres densidades de siembra en la producción de apio, (*Apium graveolens* L.), en la Aldea Chirijuyú, Tecpán, Chimaltenango, Guatemala, C.A.”, cuyo objetivo de la investigación fue determinar el efecto de las densidades de 113,905 plantas.ha-1, 94,921 plantas.ha-1 y 84,361 plantas.ha-1 en el rendimiento y calidad de apio (*A. graveolens* L.) utilizando un diseño en bloques completos al azar. Las variables de respuesta fueron: altura de planta, diámetro de planta, diámetro de peciolo, número de peciolos por planta, peso por planta y rendimiento. Para cada tratamiento se determinó la rentabilidad como parte del análisis económico. Se concluye que en la variable de respuesta altura de planta, la densidad de siembra correspondiente a 113,905 plantas/ha-1 tuvo la mejor respuesta. En las variables diámetro de planta, diámetro de peciolo y peso por planta la densidad de siembra de 84,361 plantas/ha-1 tuvo la mejor respuesta, mientras que en el rendimiento medido en t./ha-1 y rentabilidad, la densidad de siembra de 94,921 plantas. ha-1 mostró los valores más altos, con 129.56 t.ha-1

Guaman, J. (2011), desarrollo la Tesis “Evaluación agronómica del cultivo de apio (*Apium graveolens* L.) a la aplicación foliar de tres bioestimulantes en tres dosis, en Tumbaco Provincia Pichincha”; el lugar de la investigación fue en el Barrio La Tola Chica No. 3; Parroquia de Tumbaco; Cantón Quito: Provincia Pichincha. cuyos objetivos fueron en determinar cuál de los tres bioestimulantes orgánicos influye en la producción del cultivo de apio y establecer cuál de las tres dosis de bioestimulante orgánico es la más óptima para el mejoramiento de la producción del apio. El Diseño experimental que utilizo fue el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con un arreglo factorial 3 x 3 + 1 con 3 repeticiones; las conclusiones que llego fueron: El bioestimulante que obtuvo mayor respuesta en la fertilización foliar en el cultivo de apio fue Basfoliar Algae en las variables: altura de planta a los 30, 60, 90 días con 11,09, 22,19, 41,72 cm/planta, número de hojas con 20,88 hojas/planta, longitud de hoja con 21,08 cm/hoja, peso con 0,523 kg/planta y rendimiento con 1,64 t/ha. La dosis que alcanzó mejores

resultados fue B3 (dosis alta) para las variables: altura de planta a los 60 días con 21,96 cm/planta, altura de planta a los 90 días con 41,76 cm/planta, longitud de hoja con 21,01 cm/hoja, peso con 0,548 kg/planta y rendimiento con 1,71 t/ha. La mejor interacción fue A1B3 (Basfoliar Algae, dosis alta) para las variables: altura de planta a los 60 días con 30,06 cm/planta, altura de planta a los 90 días con 45,06 cm/planta, longitud de hoja con 21,39 cm/hoja, peso con 0,730 kg/planta y rendimiento con 2,28 t/ha.

Sánchez, J. (2017), desarrollo la investigación “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”, en el Campus II de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo situado en el distrito de Laredo en la localidad de nuevo Barraza con el objeto de determinar el efecto de la aplicación del Biofertilizante Humega en tres diferentes dosis en la producción de apio (*Apium graveolens* L. Var. Bonanza) en condiciones del valle de Santa Catalina. El diseño experimental utilizado fue de Bloques Completamente al Azar, con cuatro tratamientos, 0, 15, 20 y 25 litros del Biofertilizante HUMEGA por hectárea y cuatro repeticiones. Las aplicaciones se realizaron en forma foliar y en cuatro oportunidades con quince días de intervalo entre aplicaciones y 20 días después del trasplante, las plagas y enfermedades que se presentaron fueron controlados oportunamente y haciendo labores de control cultural. Realizado el trabajo de campo se observó que es el tratamiento 1 el que consigue los mayores resultados así tenemos que logra la mayor altura de planta con 90.12 cm mientras que el tratamiento 4 o testigo sin aplicación 85.59 cm es decir 4.47 cm menos. Igualmente, en lo que respecta al diámetro de planta es en el tratamiento 1 (15 L/ha) el que logra el mayor índice con 134.39 mm, es decir 8.1 mm más que el tratamiento 2 y 4.

1.2. BASES TEORICAS

1.2.1. Del Origen

Vigliola, M. (1992), menciona que el cultivo de apio tiene origen en el mediterráneo, en el Caucazo y en la zona del Amalaya; también, en Egipto. Su uso fue extendido en la edad media como hortaliza y en la actualidad es utilizado como alimento importante en Europa y América del norte.

Casseres, E. (1994), reporta que, existe un tipo silvestre de apio que se descubrió en Europa y Nueva Zelanda donde indica que hace 400 años el apio era un purificador de la sangre y que en siglo XVII se consumía como hortaliza; también, señala que las formas silvestres se encontraron en Suecia, Argelia, Egipto, y Asia donde se les utilizaban como plantas medicinales. Actualmente, las variedades mejoradas son de tallos llenos, estos se consumen fresco y tierno; también, en ensaladas, cocidos o guisados.

1.2.2. De la taxonomía del cultivo

Ramos, J. (1999), reporta la Clasificación botánica en:

Reino:	Vegetal
División:	Angiospermae
Clase:	Dicotiledoneae
Subclase:	Archichlamidae
Orden:	Umbelliflorales
Familia:	Umbelliferae
Género:	Apium
Especie:	graveolens
Variedad:	Dulce

Rubatzki, E.; Yamaguchi, M. (1997), señalan la clasificación

taxonómica del apio, de la siguiente forma:

Reino : Plantae
Sub reino : Embryobionta
División : Magnoliophyta
Clase : Magnoliopsida
Sub clase : Rosidae
Orden : Apiales
Familia : Apiaceae
Genero : Apium
Especie : Graviolens
Nombre común: Apio

1.2.3. De la morfología del cultivo

Sendra, N.; et al (2011), mencionan que el apio, es una especie de clima templado-frío originaria de la Cuenca del Mediterráneo; sus antecesores silvestres se encuentran en zonas bajas y pantanosas, lo que explicaría su alto requerimiento hídrico. 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. Es de polinización cruzada, aunque no es autoincompatible, se debe a un desfase entre la maduración del polen y la receptividad de los estigmas.

Vigliola, M. (1992), describe al apio de la siguiente manera:

Forma: el apio presenta un tallo grueso, hueco, estriado y alargado que se compone de pencas de forma cilíndrica, recorridas longitudinalmente por un surco profundo, de las cuales brotan numerosas hojas con apariencia semejante al perejil.

Tamaño y peso: las pencas suelen tener una longitud de entre 30 y 60cm. en las variedades cultivadas. Sin embargo, el tamaño comercial suele ser de 25 a 30 cm tras la cosecha, al apio se le cortan las pencas, se limpian, se lavan, se escurren y se embolsan, sin dejar al descubierto los extremos superiores de los tallos. Tras este proceso, se pierde hasta el 30% del peso inicial de las pencas, y se obtienen piezas de entre 400 y 900 gramos. El peso idóneo se encuentra entre 460 y 720 gramos.

Color: si se dejan crecer de forma natural, las pencas adquieren un color que va del verde amarillento al verde oscuro. Si proceden de cultivo, suelen blanquearse durante las etapas finales de crecimiento. Para ello se cubre la planta de modo que sólo las hojas reciben luz. En este caso, las pencas son de color verde claro.

Sabor: las hojas tienen un sabor muy intenso, acre, ligeramente amargo y agradable. El sabor del tallo es más suave y tiene cierto gusto anisado y una textura crujiente. El blanqueado, además de eliminar el color verde, también reduce notablemente el sabor

1.2.4. Del clima y suelo

Sendra, N.; et al (2011), indican que, la temperatura óptima para la fase de crecimiento vegetativo está próxima a los 18°C. Las heladas producen el desprendimiento de la epidermis de los pecíolos (pencas), si la misma es muy intensa produce el ahuecado de las pencas. No es un cultivo muy exigente en suelos, se adapta a diferentes texturas siempre que tengan

un adecuado drenaje. El pH óptimo es de 5.8 y los límites entre 5.5 y 6.5, la conductividad óptima de 1 mmhos/cm. Es medianamente resistente a la salinidad, salvo en estado de plántula donde es más sensible. Es un cultivo exigente en agua de buena calidad, requiere abundante cantidad de agua 6 7 especialmente en los períodos de alta temperatura y al final del cultivo; necesita una lámina mínima de unos 800 mm. Si la conductividad eléctrica del agua de riego es elevada se frena el desarrollo vegetativo, provoca aperturas de la planta y favorece los problemas de "corazón negro", debido a una deficiente asimilación de calcio, especialmente en situaciones de alta temperatura y elevada transpiración.

1.2.5. Del valor nutricional

Sendra, N.; et al (2011), indican que la composición nutricional del apio es el siguiente:

Composición del apio crudo por cada 100 gr.

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.

Del requerimiento nutricional

Sendra, N.; et al (2011), señalan que para un rendimiento de 67 t/ha de apio, se requiere:

N: 313 Kg/ha

P₂O₅: 80 Kg/ha

K₂O: 711 Kg/ha

1.2.6. De la gallinaza

Estrada, M. (2005), nos señala que, la gallinaza se utiliza tradicionalmente como abono, su composición depende principalmente de la dieta y del sistema de alojamiento de las aves. La gallinaza obtenida de explotaciones en piso, se compone de una mezcla de deyecciones y de un material absorbente que puede ser viruta, pasto seco, cascarillas, entre otros y este material se conoce con el nombre de cama; esta mezcla permanece en el galpón durante todo el ciclo productivo. La gallinaza obtenida de las explotaciones de jaula, resulta de las deyecciones, plumas, residuo de alimento y huevos rotos, que caen al piso y se mezclan. Este tipo de gallinaza tiene un alto contenido de humedad y

altos niveles de nitrógeno, que se volatiliza rápidamente, creando malos y fuertes olores, perdiendo calidad como fertilizante. Para solucionar este problema es necesario someter la gallinaza a secado, que además facilita su manejo. Al ser deshidratada, se produce un proceso de fermentación aeróbica que genera nitrógeno orgánico, siendo mucho más estable.

Babilonia, A.; Reátegui, J. (1994), informan que se requiere utilizar 5 Kg. de gallinaza (estiércol de aves de postura) por metro cuadrado de terreno, mezclar bien y dejar en reposo por una semana, pasado el cual y 30 horas antes de la siembra y posteriormente se debe agregar fertilizante completo.

1.2.7. De la ceniza de madera

Solla-Gullo, F.; et al (2001), señalan que, las cenizas se obtienen por la combustión de madera o corteza de madera en diferentes industrias de fabricación de tableros y pasta de papel para la obtención de energía. Las elevadas cantidades de este residuo y el coste que representa su almacenaje ha suscitado un interés en la búsqueda de alternativas.

Someshwar, V. (1996) y Vance, D. (1996), indican que, las cenizas de madera presentan contenidos importantes de diferentes nutrientes como K, P, Mg y Ca, los cuales se encuentran en formas relativamente solubles

(Etiégni, L.; et al (1991), indican que, algunos de estos elementos se encuentran como óxidos, hidróxidos y carbonatos, por lo que el material presenta un fuerte carácter alcalino.

1.3. DEFINICION DE TÉRMINOS BÁSICOS

Apio. La FAO (2006), indica que el apio es una planta herbácea cuyo ciclo vegetativo es de 4 meses en general. Cuando la plántula alcanza los 15 cm de altura y a desarrollado 3 o 4 hojas verdaderas, con una longitud de pecíolo de unos 10 cm y de limbo de hoja de 4 a 5 cm, está lista para el trasplante, siempre que tenga un adecuado crecimiento radical.

Semillero. FAO, pdf, señala que el semillero, es el lugar de inicio de la vida productiva y reproductiva de una planta. El semillero se debe realizar en recipientes (vasos, bandejas) debidamente adecuados para depositar las semillas y poder brindarles las condiciones óptimas de luz, temperatura, fertilidad y humedad, a fin de obtener la mejor emergencia durante sus primeros estados de desarrollo, hasta el trasplante al campo. La producción de plántulas es un procedimiento de vital importancia para lograr éxito en el cultivo, ya que el futuro de la planta, su crecimiento y producción de fruto es afectado por la calidad de la planta que se lleve a campo.

Preparación del suelo. Boginaki C.; Homer. I. Innova, Innova Chile, señala que la preparación de suelos es uno de los puntos más importantes en el establecimiento de los cultivos, siendo su finalidad la adecuada preparación de la cama de semillas y de raíces, disminuyendo a su vez, la densidad del suelo, mejorando la aireación de éste, como también la retención de humedad. Se incluyen dentro de las labores de preparación de suelos aquellas anexas al cultivo como por ejemplo el trazado de regadores, aporcas, control mecánico de malezas. En muchos casos, la preparación de suelos contempla también la construcción de camellones altos sobre los cuales se realizará el trasplante, favoreciéndose con ello el desarrollo del cultivo (para disminuir

encharcamientos, lixiviación y daños en raíces), como asimismo la recolección, sobre todo si ésta se realizará en forma mecánica.

Fertilizantes. FAO, a través de la asociación Internacional de la Industria de los fertilizantes, define a los fertilizantes como proveedores de nutrientes que los cultivos necesitan. Con los fertilizantes se pueden producir más alimentos y cultivos comerciales, y de mejor calidad. Con los fertilizantes se puede mejorar la baja fertilidad de los suelos que han sido sobreexplotados. Todo esto promoverá el bienestar de su pueblo, de su comunidad y de su país.

DBCA. Mendiburu, F. (2007), señala que, el DBCA, es similar al diseño de doble vía, un factor es aleatorio y corresponde a los bloques. Para este diseño, el control local consiste en formar grupos de unidades homogéneas llamadas bloques, los tratamientos corresponden al otro factor que se supone fijo en algunos casos podría ser aleatorio, en cualquier caso, estos son asignados al azar en cada bloque. Las repeticiones de los tratamientos son los bloques.

ANVA. Vicente, J., en su publicación introducción al análisis de variancia, señala que, el análisis de la varianza se basa en la descomposición de la variabilidad total en dos partes, una parte debida a la variabilidad entre las distintas poblaciones o tratamientos (variabilidad entre grupos o variabilidad explicada por el diseño) y otra parte que puede considerarse como la variabilidad intrínseca de las observaciones (variabilidad dentro de los grupos o residual).

Prueba de Tukey. Fallas, J. (2012), indica que, la prueba de Tukey es similar a una prueba t de Estudiante en cuanto a que se calcula una única diferencia crítica para para realizar todas las comparaciones entre las medias; sin embargo, es también similar a la prueba de Duncan y de Newman-Keuls en

cuanto a que el valor de esta diferencia crítica depende del número de comparaciones que se haga

Diseño experimental. Benitez, C.; et al (2002), mencionan que, La experimentación nace de la necesidad de poner a prueba hipótesis surgidas como consecuencia de la observación de un hecho determinado. El diseño experimental proporciona las bases para la planificación de la experiencia y puede definirse como una secuencia de pasos, planificados de antemano, para lograr una adecuada toma de datos, que asegure el análisis objetivo de los mismos y permita la obtención de conclusiones válidas sobre el problema en estudio.

Tratamiento. Benitez, C.; et al (2002), señalan que, el tratamiento Es todo material experimental sometido a estudio o ensayo de comparación.

Unidad experimental. Benitez, C.; et al (2002), explican que, es el lugar, elemento o individuo sobre el que se "aplican los tratamientos" en estudio. Ejemplo: parcela de terreno, parcela de bosque, una planta, una hoja, un trozo de tejido, un tubo de ensayo, etc. Habitualmente se da al diseño experimental un sentido más restringido: la definición del conjunto de unidades experimentales (número, forma y tamaño) sobre las cuales se efectuarán las observaciones y mediciones y a la ubicación o distribución de los tratamientos en los mismos.

CAPÍTULO II

HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

2.1.1. Hipótesis General

El abonamiento con gallinaza y ceniza de madera, influyen sobre las características agronómicas y el rendimiento de *Apium graveolens* L. “apio”, en Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista – Loreto. 2018

2.1.2. Hipótesis Específica

Al menos uno de los abonos o la combinación de ambos, influyen sobre las características agronómicas y rendimiento de *Apium graveolens* L. “apio”, en Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista – Loreto. 2018

2.2. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN

2.2.1. Identificación de las variables

- **Variable Independiente (X): Gallinaza y Ceniza de madera**

X1: Sin abonamiento (testigo)

X2: Gallinaza (66 t/ha)

X3: Ceniza de madera (4 t/ha)

X4: Gallinaza + ceniza de madera (66 t/ha + 4 t/ha)

- **Variables Dependientes (Y): Características agronómicas y rendimientos**

- **Y1: Características agronómicas**

Y1.1: Altura de la planta

Y1.2: Extensión de planta

Y1.3: Diámetro de tallo

Y1.4: Numero de peciolos/planta

Y1.5: Longitud de raíz

Y2: Rendimiento

Y2.1: Peso de peciolos/planta

Y2.2: Peso total de planta

2.2.2. Operacionalización de las variables

Variables	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores de la categoría	Medio de verificación
Variable independiente (X):							
Gallinaza y ceniza de madera	Se llama gallinaza al excremento o estiércol de las gallinas y la ceniza de madera al producto de la incineración de plantas.	Cuantitativa	Sin abonamiento 66 t gallinaza/ha 4 t ceniza/ha 66 t gallinaza/ha + 4 t ceniza/ha	De razón	t	No aplica	Formato de registro de toma de datos de evaluación
Variable Dependiente (Y): Características agronómicas y rendimiento							
Y1: Características agronómicas:	Rasgos fenotípicos de la planta	Cuantitativa	Altura de planta	De razón	cm	No aplica	Formato de registro de toma de datos de evaluación
			Extensión de planta	De razón	cm	No aplica	
			Diámetro de tallo	De razón	cm	No aplica	
			Numero de peciolo/planta	De razón	Unidades	No aplica	
			Numero de hojas/pecíolo	De razón	Unidades	No aplica	
Y2: Rendimiento	Producto o utilidad que rinde una planta	Cuantitativa	Peso de peciolo/planta	De razón	g	No aplica	
			Peso total de planta	De razón	g	No aplica	

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de estudio que se empleó para el análisis del 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 lograr obtener resultados válidos y confiables para la toma de decisiones.

3.1.2. Diseño de la investigación

El Diseño de la investigación fue experimental donde se utilizó el Diseño estadístico de Bloques Completamente al Azar (DBCA), donde se manipulo intencionalmente las variables independientes con abonamiento de gallinaza, de ceniza de madera, gallinaza más ceniza de madera y sin abonamiento en las plantas de “apio”, para analizar luego las variables dependientes (características agronómicas y rendimiento) y determinar la influencia que tuvo sobre ellos.

3.2. DISEÑO MUESTRAL

3.2.1. 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; sin embargo, el

tratamiento T1 (sin abonamiento) no tuvo éxito en su desarrollo declarándose como parcelas perdidas, reduciéndose el número total de plantas a 288.

3.2.2. 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 48 plantas muestreadas en el experimento.

3.2.3. 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.

Muestreo

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

Criterios de inclusión

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

Criterios de exclusión

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

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. Diseño empleado

Para la evaluación de los datos obtenidos de cada variable estudiada, se utilizó la técnica del Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), 4 tratamientos y 4 repeticiones, teniendo como modelo aditivo lineal es el siguiente:

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

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

La obtención de datos de cada variable, se obtuvo de cada tratamiento estudiado con sus respectivas repeticiones, eligiendo como muestras representativas las plantas ubicadas en la parte central de cada hilera central /tratamiento/repetición, donde se tomó 4 plantas como muestras de evaluación.

3.3.2. Tratamientos estudiados

ORDEN	CLAVE	DESCRIPCIÓN
1	T1	Sin abonamiento (testigo)
2	T2	66 t de gallinaza/ha
3	T3	4 t ceniza de madera/ha
4	T4	66 t de gallinaza/ha + 4 t ceniza de madera/ha

Aleatorización de los tratamientos

Nº 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

3.3.3. 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

- Numero 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

- Numero de hileras por parcela : 3
- Numero de golpes/hilera : 3
- Numero de golpes/parcela : 24
- Número total de golpes/bloque : 96
- Separación entre líneas : 0.30 m.
- Separación entre golpes : 0.30 m.
- Número de plantas/ha : 66,667

El trabajo de investigación se instaló y se desarrolló en el Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas Hortícolas de la Facultad de Agronomía de la UNAP a 45 minutos en unidad móvil al sur de la ciudad de Iquitos, cuyo análisis de suelos fue tomado como referencia de Arce, H. (2015), donde indica que el suelo presenta un pH de 4.23 extremadamente ácido, conductividad eléctrica de 0.05 dS/m considerándolo que no hay problemas de salinidad, no hay presencia de carbonato cálcico, mediana concentración de materia orgánica (2.37%), bajo contenido de fósforo (5.7 ppm), potasio (52 ppm) y sodio (0.08 meq/100g. de suelo); no existe problemas de exceso de aluminio cambiante (2.40 meq/100 g. de suelo), baja porcentaje de bases cambiables (12%), lo que indica que el suelo necesita corregir su acidez, aplicar fuente de materia orgánica y mejorar la concentración de calcio, magnesio y potasio cambiante.

3.3.4. Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos en el momento de la evaluación de las plantas, se utilizaron instrumentos de mediciones exactas tales como la regla milimetrada, balanza gramera y vernier, donde se obtuvieron datos válidos y confiables que se colocaron en los formatos de registros de evaluación y de esta manera la evaluación ha sido muy exhaustivos y minuciosos evitando errores de medición en el trabajo de investigación.

3.3.5. Parámetros evaluados

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 el inicio del tallo hasta el extremo

del peciolo más largo, obteniendo el promedio (cm), de las cuatro plantas muestreadas.

2. Extensión de planta (cm)

Con el empleo de una regla de 60 cm. se tomó la medida de extremo a extremo lateral de la planta, obteniendo el promedio (cm), de las cuatro plantas muestreadas

3. Diámetro de tallo (cm)

Se determinó utilizando el vernier tomando la medida en la parte central del tallo de cada planta, obteniendo el promedio de cuatro plantas muestreadas.

4. Numero de peciolos/planta (unidades)

Se contó el número de peciolos por planta, obteniendo el promedio de las cuatro plantas muestreadas.

5. Longitud de raíz (cm)

Se tomó la medida con una regla, desde el inicio hasta el extremo de la raíz de la planta, obteniendo el promedio de las cuatro plantas muestreadas

6. Peso de peciolos/planta (g)

Se utilizó una balanza “gramera” obteniendo el peso de peciolos por cada planta muestreada que sirvió para obtener el promedio de las 4 plantas muestreadas.

7. Peso de total de planta (g)

Con el uso de una balanza “gramera”, se tomó el peso total de la planta, obteniendo el promedio (g), de las cuatro plantas muestreadas.

3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Los datos que se registraron en el formato de registro de evaluación del experimento fueron procesados a través del software de INFOSFAT versión 2017; además, se utilizó el Diseño estadístico de Bloques Completamente al Azar (DBCA) y la Prueba de Tukey, donde luego se hizo la interpretación estadística más exacta de los efectos ocasionados por las causas (abonamiento con gallinaza y ceniza de madera) y de esta manera se determinaron si la hipótesis planteada en el experimento se acepta o se rechaza.

ESQUEMA DEL ANALISIS DE VARIANCIA

Fuente de Variabilidad	Grados de Libertad
Bloques	$r - 1 = 4 - 1 = 3$
Tratamiento	$t - 1 = 3 - 1 = 2$
Error	$(r - 1)(t - 1) = 3 \times 2 = 6$
Total	$(r \times t) - 1 = (4 \times 3) - 1 = 11$

3.5. ASPECTOS ÉTICOS

Se tuvo en cuenta la ética y las normas que señalan del buen investigador, donde se usó instrumentos de mediciones adecuados, obteniendo datos confiables; además, se manejó al cultivo correctamente brindándole las condiciones necesarias para su establecimiento y desarrollo; también se manejó correctamente los residuos sólidos que generó el desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS

4.1. DE LA ALTURA DE PLANTA

En el cuadro N°1, se señala el análisis de varianza de la altura de planta, donde se observa, no hay diferencia estadística significativa en las Fuentes de Variación Bloques y Tratamientos El coeficiente de variación fue de 2.04 %, que nos indica la confiabilidad de los resultados obtenidos.

Cuadro N°1: Análisis de variancia de la altura de planta (cm)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloques	3	38.00	12.67	1.31	3.86	6.99
Tratamientos	2	50.67	25.34	2.62	3.86	6.99
Error	6	58.00	9.67			
Total	11	146.67				

CV: 2.04%

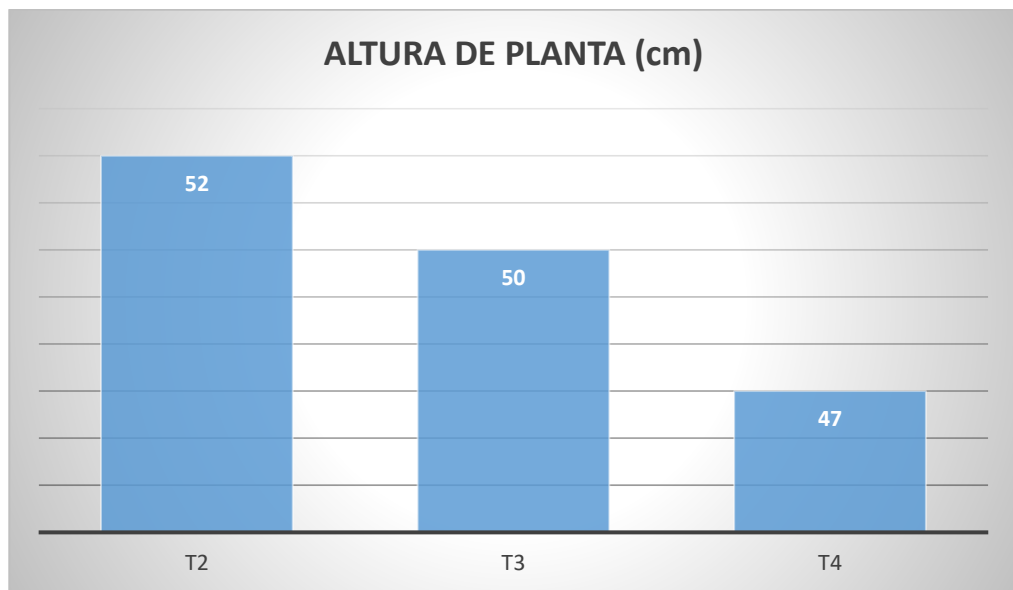
Cuadro N°2: Prueba de Tukey de la altura de planta (cm)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	ABONAMIENTO		
1	T2	66 t de gallinaza/ha	52	a
2	T3	4 t de ceniza de madera/ha	50	a
3	T4	66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera/ha	47	a

Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.

El cuadro N° 2, señala el orden de mérito, donde el tratamiento T2, con 52 cm de altura, no tiene diferencia estadística significativa con los resultados de los tratamientos T3 y T4.

Gráfico N°1: Histograma de altura de planta (cm)



El grafico N° 01, señala que, el tratamiento T2 ocupó el primer lugar en el orden de mérito con 52 cm. de altura, seguido del T3 con 50 cm y luego, el T4 con 47 cm. de altura.

4.2. DE LA EXTENSION DE PLANTA

El cuadro N°3, indica que existe alta diferencia estadística significativa en las Fuentes de Variación Bloques y Tratamientos; El Coeficiente de Variación fue de 2.22%, indica confianza experimental de los resultados obtenidos.

Cuadro N°3: Análisis de Variancia de extensión de planta (cm)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	60.67	20.22	22.72**	4.76	9.78
Tratamientos	2	482.67	241.34	271.17**	5.14	10.92
Error	6	14.50	0.89			
Total	11	129				

CV = 2.22%

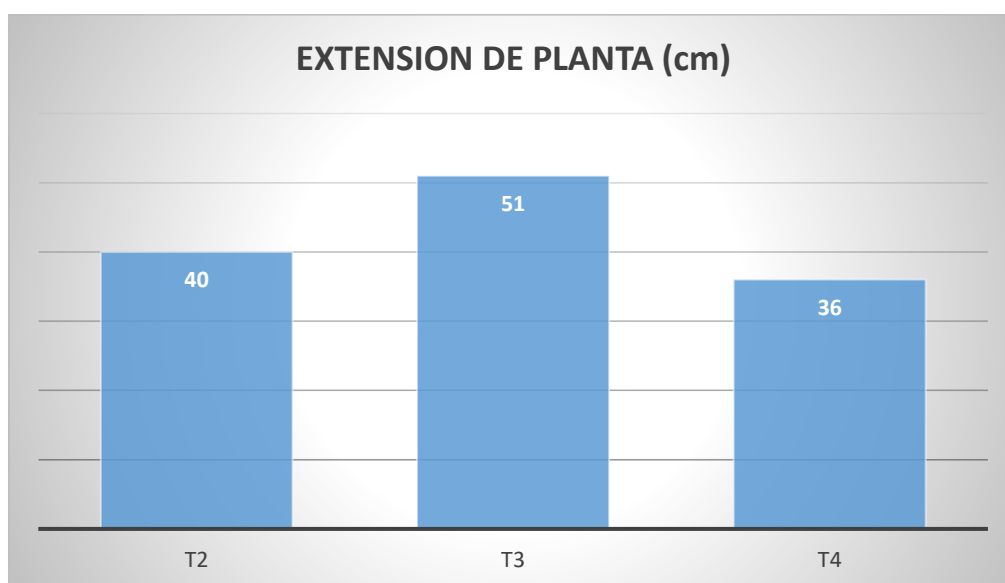
Cuadro N°4: Prueba de Tukey de extensión de planta (cm)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	Abonamiento		
1	T3	4 t de ceniza de madera/ha.	51	a
2	T2	66 t de gallinaza/ha.	40	b
3	T4	66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera/ha	36	c

* Promedio con letras iguales no difieren estadísticamente.

El Cuadro N° 4, nos muestra que el tratamiento T3 presenta un promedio de extensión de planta de 51 cm, superando estadísticamente a los demás tratamientos estudiados.

Gráfico N°2: Histograma de extensión de planta (cm).



En el gráfico N°02, indica que, la mayor extensión de planta de *Apium graveolens* L. “apio” tuvo el tratamiento T3 con 51 cm., luego el T2 con 40 cm. y finalmente el T4 con 36 cm.

4.3. DEL DIAMETRO DE TALLO

El Cuadro N°5, señala que 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 2.78 %, indica que hay confianza experimental de los resultados obtenidos

Cuadro N°5: Análisis de Variancia del diámetro de tallo (cm)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.48	0.16	8.00*	4.76	9.78
Tratamientos	2	5.66	2.83	141.50**	5.14	10.92
Error	6	0.14	0.02			
Total	11	6.28				

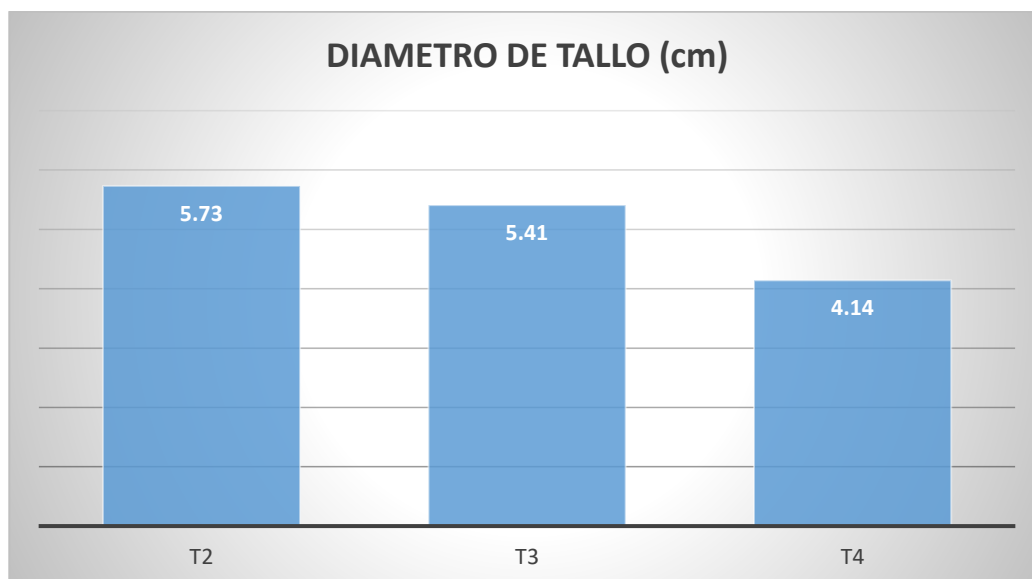
CV = 2.78%.

Cuadro N°6: Prueba de Tukey del diámetro de tallo (cm)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (g)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	ABONAMIENTO		
1	T2	66 t de gallinaza/ha	5.73	a
2	T3	4 t de ceniza de madera/ha.	5.41	a
3	T4	66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera/ha.	4.14	b

El Cuadro N° 6, señala que, en los Tratamientos estudiados, los valores obtenidos con relación al diámetro del fruto, no difieren estadísticamente entre los tratamientos T2 (5.73 cm) y T3 (5.41 cm), superando significativamente al T4 quien tuvo 4.14 cm.

Gráfico N°3: Histograma del diámetro de tallo (cm)



El gráfico N° 03, indica que el Tratamiento T2 tuvo el mayor diámetro de tallo con 5.73 cm, seguido de los tratamientos T3 y luego el T4 con 5.41 cm y 4.14 cm respectivamente.

4.4. DEL NUMERO DE PECIOLOS/PLANTA

El cuadro N°7, indica que no hay diferencia estadística significativa para la Fuente Variación Bloque; sin embargo, si existe alta diferencia estadística significativa en la Fuente de variación tratamientos. El Coeficiente de variación 1.15% indica confianza experimental de los resultados obtenidos

Cuadro N°7: Análisis de Variancia del número de peciolo/planta

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	0.29	0.10	3.33	4.76	9.78
Tratamientos	2	1.29	0.64	21.33**	5.14	10.92
Error	6	0.16	0.03			
Total	11	1.76				

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

CV = 1.15%

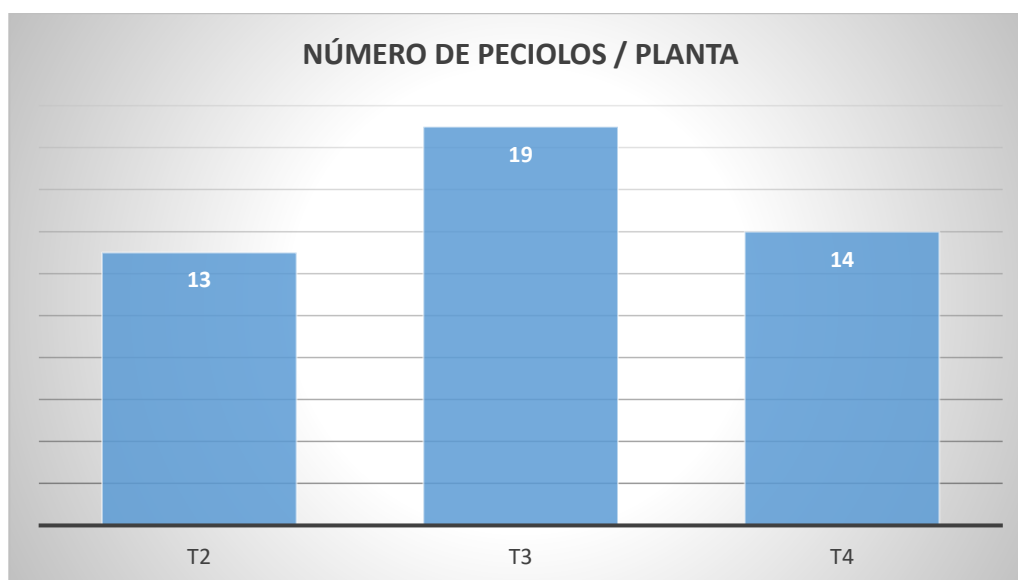
Cuadro N° 8: Prueba de Tukey del número de peciolos/planta

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	ABONAMIENTO		
1	T3	4 t de ceniza de madera/ha	19	a
2	T4	.66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera/ha	14	b
3	T2	66 t de gallinaza/ha	13	b

* Letras diferentes difieren estadísticamente.

El Cuadro N°8, señala que los promedios del número de peciolos/planta son discrepantes entre los tratamientos estudiados, donde el T3 con 19 peciolos/planta tiene mayor significancia con respecto a los tratamientos T4 y T2 quienes tuvieron 14 y 13 números de peciolos/planta respectivamente.

Gráfico N°4: Histograma para el numero de peciolos/planta



El gráfico N°4, señala que el mayor número de peciolos/planta lo obtuvo el tratamiento T3 con 19 peciolos, seguido del T4 con 14 peciolos y finalmente el T2 con 13 peciolos.

4.5. DE LA LONGITUD DE RAIZ

El cuadro N°9, indica que hay alta diferencia estadística significativa para las Fuentes Variación Tratamientos y Bloques. El Coeficiente de variación 11.77 % señala confianza experimental de los resultados obtenidos

Cuadro N°9: Análisis de Variancia de la longitud de raíz (cm)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	15.33	4.44	0.73	4.76	9.78
Tratamientos	2	56.00	28.00	4.58	5.14	10.92
Error	6	36.67	6.11			
Total	11	106.00				

****Alta diferencia estadística significativa al 5 % y 1 % de probabilidad
CV = 11.77%**

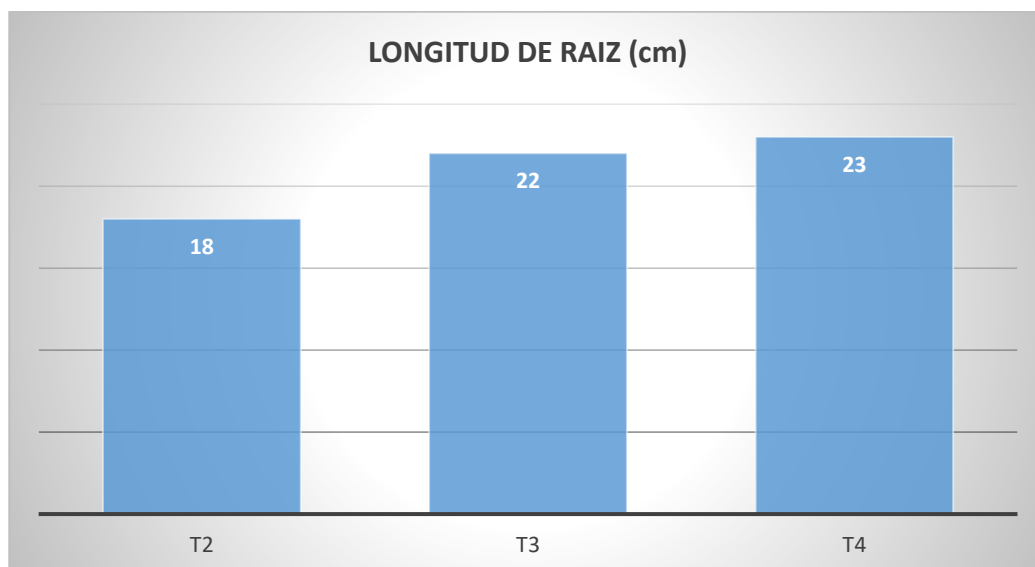
Cuadro N°10: Prueba de Tukey de la longitud de raíz (cm)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (cm)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	ABONAMIENTO		
1	T4	66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera/ha	23	a
2	T3	4 t de ceniza de madera/ha	22	a
3	T2	66 t de gallinaza/ha	18	b

*** Letras diferentes difieren estadísticamente.**

El Cuadro N°10, señala que los promedios de longitud de raíz (cm) de los tratamientos estudiados son discrepantes, donde los tratamientos T4 (23 cm) y T3 (22 cm) no difieren significativamente entre sí; pero si difieren significativamente con el T2 (18 cm).

Gráfico N°5: Histograma para la longitud de raíz (cm).



El gráfico N°05, señala que los tratamientos T2 (23 cm) y T3 (22 cm) presentaron los mayores valores de longitud de raíz superando al T4 (18 cm).

4.6. DEL PESO DE PECIOLOS/PLANTA

El cuadro N°11, indica que hay alta diferencia estadística significativa para las Fuentes Variación Tratamientos y Bloques. El coeficiente de variación 0.62 % señala confianza experimental de los resultados obtenidos

Cuadro N°11: Análisis de Variancia del peso de peciolos/planta (g)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	121.34	40.45	19.17**	4.76	9.78
Tratamientos	2	46666.67	23333.34	11058.45**	5.14	10.92
Error	6	12.66	2.11			
Total	11	46800.67				

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

CV = 0.62%

Cuadro N°12: Prueba de Tukey del peso de peciolos/planta (g)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (g)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	ABONAMIENTO		
1	T3	4 t de ceniza de madera/ha	300	a
2	T2	66 t de gallinaza/ha	250	b
3	T4	66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera/ha	150	c

* Letras diferentes difieren estadísticamente.

El Cuadro N°12, señala que los promedios del peso de peciolos/planta (g) de los tratamientos estudiados son discrepantes, donde el tratamiento T3 (300 g) tiene diferencia significativa con respecto a los tratamientos T2 (250 g.) y T4 (150 g.).

Gráfico N°6: Histograma para el peso de peciolos/planta).

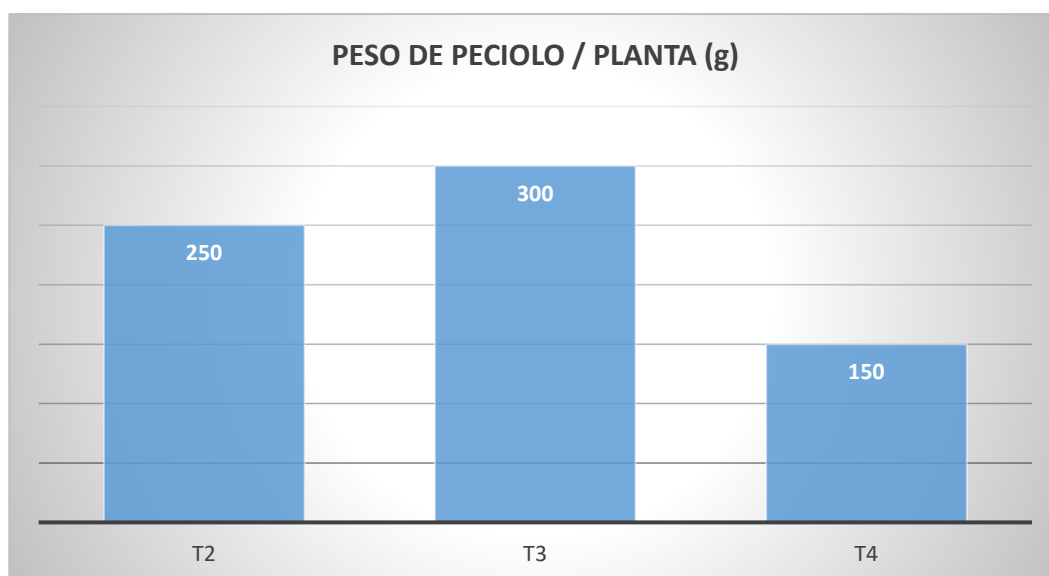


Gráfico N°6, señala que el tratamiento T3 ocupó el primer lugar en relación al peso de peciolos/planta con 300 g, seguido del T2 con 250 g y finalmente el T4 con 150 g. respectivamente.

4.7. DEL PESO TOTAL DE PLANTA

El cuadro N° 13, indica que no hay alta diferencia estadística significativa para las Fuentes Variación Bloque; pero, si hay alta diferencia significativa para la Fuente de variación tratamientos. El Coeficiente de variación 1.20 % indica que hay confianza experimental de los resultados obtenidos.

Cuadro N°13: Análisis de Variancia del peso total de planta (g)

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	3	140.67	46.89	1.88	4.76	9.78
Tratamientos	2	166666.67	83333.34	3348.06**	5.14	10.92
Error	6	149.33	24.89			
Total	11	166956.67				

****Alta diferencia estadística significativa al 5 % y 1 % de probabilidad
CV = 1.20%**

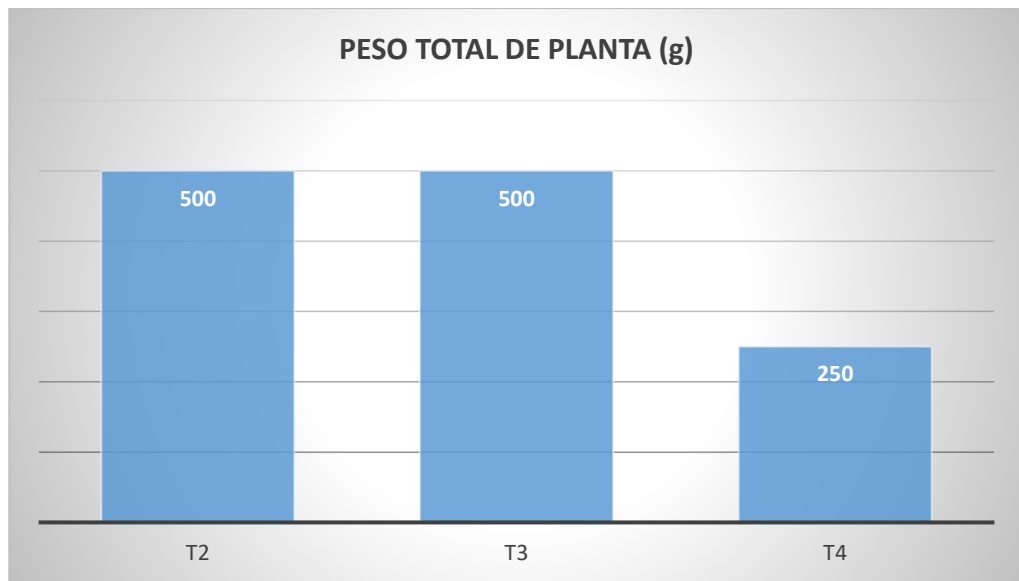
Cuadro N° 14: Prueba de Tukey del peso de total de planta (g)

OM	TRATAMIENTO		PROMEDIO (g)	SIGNIFICANCIA (*)
	CLAVE	ABONAMIENTO		
1	T3	4 t de ceniza de madera/ha	500	a
2	T2	66 t de gallinaza/ha	500	a
3	T4	66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera/ha	250	b

*** Letras diferentes difieren estadísticamente.**

El Cuadro N°14, señala que los promedios del peso total de planta (g) para los tratamientos T3 (500 g.) y T4 (500 g.) no difieren significativamente, superando estadísticamente al T4 (250 g.).

Gráfico N°7: Histograma para el peso total de planta (g)



El gráfico N°7, con respecto al peso total de planta, señala que los tratamientos T3 (500 g.) y T2 (500 g.) tuvieron el mismo peso total de planta, ocupando los primeros lugares, superando al T4, quien ocupó el último lugar con 250 g.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. DE LA ALTURA DE LA PLANTA (cm)

Los resultados de la altura de la planta (cm), en el cultivo de la “apio”, muestran que el T2 (66 t de gallinaza/ha) obtuvo la mayor altura con 52 cm, seguido del T3 (4 t de ceniza de madera/ha), con 50 cm. y luego, el T4 (66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera/ha), con 47 cm.

Los promedios del resultado de los tratamientos estudiados no difirieron estadísticamente en forma significativa, pero si matemáticamente.

En este sentido, los resultados demuestran que las plantas cuanto mayor cantidad de nutrientes se haya añadido al suelo a través de los abonos en estudio (gallinaza + ceniza de madera) el resultado de crecimiento ha sido menor; pero, sin embargo, no difieren estadísticamente; esto se debe al efecto de la ley del incremento de rendimiento decreciente o Ley de Mistcherlich dice que a medida que se aumentan las dosis de un elemento fertilizante disminuye el incremento de cosecha que se consigue por cada unidad fertilizante suministrada, hasta llegar un momento en que los rendimientos no solo no aumentan sino que disminuyen. AgroEs.es.

5.2. DE LA EXTENSIÓN DE LA PLANTA (cm)

Los resultados muestran que el tratamiento T3 (4 t de ceniza de madera/ha) tuvo el valor promedio de extensión de la planta de 51 cm., superando estadísticamente con diferencia significativa con respecto a los tratamientos T2 (66 t de gallinaza/ha), con 40 cm y al T4 (66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera/ha), con 36 cm.

5.3. DEL DIÁMETRO DEL TALLO (cm)

Los resultados obtenidos con respecto al diámetro de tallo, muestran que los tratamientos T2 (66 t de gallinaza/ha) y T3 (4 t de ceniza de madera/ha), cuyos resultados de 5.73 cm. y 5.41 cm. no difieren significativamente, sin embargo, superan estadísticamente al T4 (66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera/ha), quien tuvo 4.14 cm. de diámetro de tallo.

5.4. DEL NÚMERO DE PECIOLOS/PLANTA

Los resultados obtenidos con respecto al número de peciolos/planta y realizando la prueba de Tukey, indican que el tratamiento T3 (4 t de ceniza de madera/ha), con 19 peciolos/planta, supera estadísticamente a los tratamientos T4 (66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera/ha) y T2 (66 t de gallinaza/ha), con 14 y 13 peciolos/planta; en tal sentido, podemos afirmar que la cantidad de ceniza de madera es suficiente para que la planta de “apio” se desarrolle óptimamente.

5.5. DE LA LONGITUD DE RAÍZ (cm)

Los resultados con respecto a la longitud de la raíz muestran que no existe diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos T2 y T3, donde el T2 (66 t de gallinaza/ha), presento la longitud de raíz de 23 cm. y el T3 (4 t de ceniza de madera/ha), 22 cm., superando estadísticamente al tratamiento T4 (66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera/ha), con 18 cm.

5.6. DEL PESO DE PECIOLOS/PLANTA (g)

Los resultados obtenidos con respecto al promedio del peso de peso de peciolos/planta y realizando la Prueba estadística de Tukey, indican que el T3 (4 t de ceniza de madera/ha) obtuvo el mayor valor promedio con 300 g. supera estadísticamente a los valores promedios del T2 (66 t de gallinaza/ha), con 250 g; y T4 (66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera/ha), con 150 g.

El valor promedio del T2 (66 t de gallinaza/ha), con 250 g. supera estadísticamente al valor promedio de T4 (66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera/ha), con 150 g.; en tal sentido, podemos afirmar que el abonamiento con gallinaza y ceniza de madera en el cultivo de la “apio”, influye significativamente en los valores promedios del peso de peciolos/planta. y que con el abonamiento solamente con ceniza en la dosis de 4 t/ha, mejoro el número de peciolos/planta superando al abonamiento con pura gallinaza y al abonamiento con gallinaza+ ceniza de madera, lo que nos indica que mayor cantidad de abonos aplicados menor es el número de peciolos/planta.

El valor promedio (250 g de peso de peciolos/planta.) que obtuvo el T2 (4 t de ceniza/ha), que fue el mejor, resulta muy bajo comparando con el valor promedio de 548 g./planta que obtuvo Guaman, J. (2011) en la Tesis “Evaluación agronómica del cultivo de apio (*Apium graveolens* L.) a la aplicación foliar de tres bioestimulantes en tres dosis, en Tumbaco Provincia Pichincha”, Ecuador, indicándonos que aún se tiene que continuar realizar trabajos de investigación sobre abonamiento en el cultivo.

5.7. DEL PESO TOTAL DE PLANTA (g)

Los resultados obtenidos con respecto al peso total de la planta muestran que los resultados de los tratamientos T3 (4 t de ceniza de madera/planta) con 500 g. y T2 (66 t de gallinaza/ha), también con 500 g. no difieren estadísticamente, superando estadísticamente al Tratamiento T4 (66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera/ha), con 250 g. notándose la diferencia solamente en el peso de peciolos/planta.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos en el trabajo de investigación en *Apium graveolens* L. “apio”, llegamos a las siguientes conclusiones:

1. El abonamiento con gallinaza y ceniza de madera en *Apium graveolens* L. “apio”, influyen significativamente en las características agronómicas y rendimiento del cultivo
2. El abonamiento de mayor influencia en las características agronómicas y rendimiento de *Apium graveolens* L. “apio”, en Zungarococha, Loreto. 2018, fue el de la ceniza de madera que corresponde al T3 (4 t de ceniza de madera/ha).
3. La mayor altura de planta se obtuvo en el T2 (66 t de gallinaza/ha), con 52 cm.
4. La mayor extensión de planta, lo obtuvo el tratamiento T3 (4 t de ceniza de madera/ha), con 51 cm.
5. El mayor diámetro de tallo lo obtuvieron los tratamientos T2 (66 t de gallinaza/ha) y T3 (4 t de ceniza de madera/ha), con 5.41 cm., no difiriendo estadísticamente. El mayor peso de fruto se obtuvo con el T4, con 363 utilizando un distanciamiento de 1 m. entre línea x 3 m. entre plantas.
6. El mayor número de peciolos/planta lo obtuvo en el Tratamiento T3 (4 t de ceniza de madera/ha), con 19 unidades.
7. Los tratamientos T2 (66 t de gallinaza/ha) y T3 (4 t de ceniza de madera/ha) tuvieron los valores más altos de longitud de raíz, con 23 cm. y 22 cm. respectivamente, no difiriendo estadísticamente.
8. El tratamiento T3 (4 t de ceniza de madera/ha) presentó el valor promedio más alto de peso de peciolos/planta, con 300 g., seguido del T2 (66 t de gallinaza/ha) con 250 g. y finalmente el T4 (66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera), con 150 g.

9. Los tratamientos T3 (4 t de ceniza de madera) y T2 (66 t de gallinaza/ha) presentaron los valores promedios más alto de peso total de planta con 500 g. respectivamente, superando estadísticamente al tratamiento T4 (66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera/ha), con 250 g.
10. Se acepta la hipótesis planteada en el trabajo de investigación para la influencia del abonamiento con gallinaza y ceniza de madera, en las características agronómicas y rendimiento de *Apium graveolens* L. “apio”, en Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista-Loreto.2018
11. El tratamiento T3 (4 t de ceniza de madera/ha), presento una utilidad de S/.49,050, siendo el de mayor ingreso económico, seguido del Tratamiento T2 (66 t de gallinaza/ha, con S/.35,650.25 y finalmente el Tratamiento T4, con S/.17,750.15

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar la dosis de 4 t de ceniza de madera en *Apium graveolens* L. “apio”, en suelos de características similares donde se desarrolló el presente trabajo de investigación.
2. Continuar investigando bajo nuestras condiciones de suelo y clima el cultivo de “apio”, aplicando diferentes fuentes de abonos orgánicos y/o mineral.
3. Continuar investigando en el cultivo de “apio”, aplicando los abonos en las diferentes etapas del periodo vegetativo de la planta.
4. Realizar trabajos de investigación en el cultivo de “apio”, analizando la calidad bromatológica de las plantas. bajo diversos tipos de suelos.

CAPÍTULO VIII

FUENTES DE INFORMACIÓN

AgroEs.es. Ley de los Rendimientos Decrecientes.Fertilizacion de cultivos. Disponible en <https://www.agroes.es/agricultura/abonos/135-ley-de-los-rendimientos-decrecientes-fertilizacion>

Arevalo, R.; Torres, C. (2012). Efecto de tres abonaduras orgánicas en el cultivo de apio (*Apium graveolens*) en la zona de la Libertad Cantón Espejo, Provincia del Carchi.Tesis de Ingenieria Agronomica.Universidad Tecnica de Babahoyo.

Babilonia, A.; Reáteguil, J. (1994). El cultivo de las hortalizas en la selva baja del Perú. Manual teórico-práctico. Primera Edición. Editorial CETA. Iquitos-Peru.186 Pág.

Boginaki C.; Homer.I.Innova Chile. Preparación de suelos, siembra y trasplante de hortalizas. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/272149053_PREPARACION_DE_SUELOS_SIEMBRA_Y_TRASPLANTE_DE_HORTALIZAS

Casseres, E. (1994). Producción de hortalizas, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), San José - Costa Rica.

Chabla, J; Romero, J. (2010). Evaluación de tres soluciones nutritivas en el cultivo de apio apium graveolens mediante el método de raíz flotante en invernadero.Universidad Tecnica de Machala.Machala.Ecuador.Disponible en <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/462>

Estrada, M. (2005). Manejo y procesamiento de la gallinaza.Revista lasallista de Investigacion. Vol. 2 N° 1: Pag. 65.

Etiégni L., et al. (1991). Evaluation of wood ash disposal on agricultural land: I. Potential as a soil additive and liming agent. Commun. Soil Sci. Plant Anal.

Fallas, J. (2012). Análisis de varianza comparando tres o mas medias. Disponible en http://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-05/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-2/complementarias/analisis_de_varianza_2012.pdf

FAO (2006). Disponible en:
http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/APIO.htm.

- Guaman, J. (2011).** Evaluación agronómica del cultivo de apio (*Apium graveolens* L.) a la aplicación foliar de tres bioestimulantes en tres dosis, en Tumbaco Provincia Pichincha. Tesis. Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Escuela de Ingeniería Agronómica. Disponible en:
<http://190.15.128.197/bitstream/123456789/997/1/038.pdf>
- Guzman, P. (2016).** 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. Tesis para optar el título profesional de Ingeniera Agronomo. Facultad de Agronomía. UNAP. Iquitos. Perú.
- Machaca, F. (2007).** Tesis. Efecto de niveles de estiércol de ovino en el rendimiento de variedades de apio (*Apium graveolens* L.), bajo ambiente protegido en el municipio de El Alto. Universidad Mayor San Andrés .La Paz. Bolivia.
- Mendiburu, F. (2007).** Curso Estadística Aplicada a la Forestería II. Universidad nacional agraria. escuela de Post-Grado. Disponible en:
<https://tarwi.lamolina.edu.pe/~fmendiburu/index-filer/academic/Foresteria%20II/Teoria/Aplicada2.pdf>.
- Rabinal, S.; Stevens, H. (2017).** Evaluación de tres densidades de siembra en la producción de apio, (*Apium graveolens* L.), en la Aldea Chirijuyú, Tecpán, Chimaltenango, Guatemala, C.A. Tesis para optar el Título profesional de Ingeniero Agronomo. Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. Disponible en:
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/6894/>
- Ramos, J. (1999).** Tesis. Principales plagas y enfermedades del cultivo del apio (*Apium graveolens* Var. dulce). Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. División de Agronomía. Departamento de Parasitología. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.
- Rubatzki, E.; Yamaguchi, M. (1997).** World vegetables. Principales, producción, and nutritive values. Second Edition, Chapman and Hall, New Cork, U. S. A.
- Sanchez, J. (2017).** 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. Escuela Profesional de Ingeniería

Agronoma.Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Privada Antenor Orrego.Trujillo.Peru.

Sendra, N.et al. (2011). El cultivo de apio. Catedra de Horticultura. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad nacional de Entre Ríos. Oro Verde. Provincia de Entre Rios. Argentina.

SOMESHWAR, V. (1996). Wood and combination wood-fired boiler ash characterisation. J. Environ. Qual.

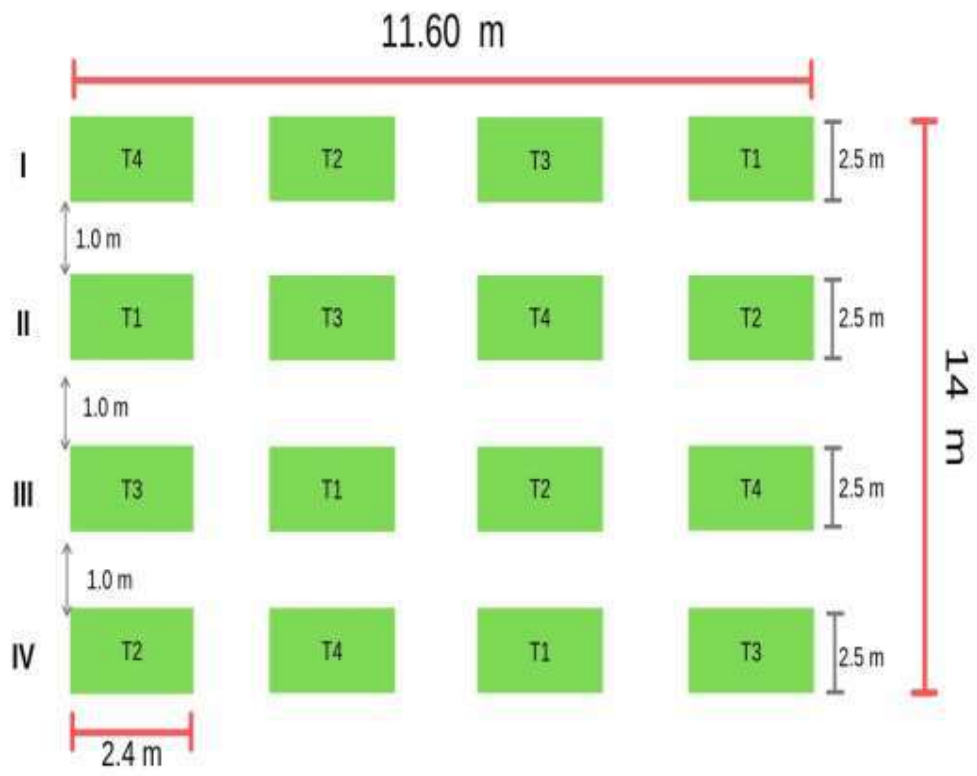
Vicente, J. Introducción al Análisis de la Varianza. Departamento de Estadística. Disponible en <http://biplot.usal.es/problemas/libro/7%20ANOVA.pdf>

Vigliola, M. (1992). Manual de horticultura. Editorial, hemisferio sur. Buenos Aires – Argentina.

Vites, M. (2018).Efecto de aplicación del biofertilizante AVIBIOL en tres diferentes dosis en la producción del apio “*Apium graveolens L.*” (Umbeliferae), en condiciones del valle de Santa Catalina.Tesis para optar el Título profesional de Ingeniero Agrónomo.Universidad Privada Antenor Orrego – UPAO de Trujillo.Peru.Disponible en <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/4108>

ANEXOS

Anexo N°1. Croquis del área experimental



Anexo N° 2. Formato de Evaluación

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

Nombre del experimento: Abonamiento con gallinaza y ceniza de madera y su influencia sobre las características agronómicas y rendimiento de *Apium graveolens* L. “apio”, en Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista – Loreto. 2018

Fecha de evaluación:

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

Anexo N°3. Análisis de caracterización del suelo



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



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : HELIAN ARCE OROCHE

Departamento : LORETO
 Distrito : BELÉN
 Referencia : H.R. 50996-099C-15

Bolt.: 12334

Provincia : MAYNAS
 Predio :
 Fecha : 01/09/15

Lab	Número de Muestra Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₂ %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
								Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ + H ⁺			
10743	M-1, Terraza alta, Prof. 0-20 Cm.	4.23	0.05	0.00	2.37	5.7	52	62	21	17	Fr.A.	8.80	0.60	0.28	0.09	0.08	2.40	3.45	1.05	12

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



Sady García Bendejú
 Jefe del Laboratorio

Interpretación:

El suelo presenta un pH de 4.23 extremadamente ácido, conductividad eléctrica de 0.05 dS/m considerándolo que no hay problemas de salinidad, no hay presencia de carbonato cálcico, mediana concentración de materia orgánica (2.37 %), bajo contenido de fósforo (5.7 ppm), potasio (52 ppm) y sodio (0.08 meq/100g. de suelo); no existe problemas de exceso de aluminio cambiante (2.40 meq/100 g. de suelo), bajo porcentaje de bases cambiables (12 %), lo que indica que el suelo

Fuente: Arce,H (2016). Tesis “Abonamiento con Gallinaza y ceniza de madera, en el cultivo de *Brassica napus L.* “nabo”, Var. Chino criollo, en la localidad de Zungarococha – Distrito de San Juan Bautista, Loreto. 2015”

Anexo N°4. Datos Meteorológicos



Cuadros 4. DATOS METEOROLÓGICOS DE OCTUBRE 2018 - SAN ROQUE

DATOS DE OCTUBRE 2018 - SAN ROQUE						
Días	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Temperatura Promedio	Humedad relativa (%)	Precipitación	Horas de sol
1	30	22.8	26.3	89	0	2.2
2	34	23	28.3	84	0	4.9
3	31.6	22.8	27	88	9.8	2
4	33.4	22.6	27.1	88	10.2	4.6
5	30	22.6	26.3	90	4.6	2
6	32.2	23	26.9	90	65.6	2.5
7	32	22.8	26.7	88	0.8	1.9
8	33.6	23	27.7	87	1.9	2.5
9	34.4	23	28.2	85	6.1	5.4
10	32.8	22.8	27.1	86	0	3.8
11	31.8	22.6	26.9	91	7.8	1.4
12	27.4	22.4	25.1	93	0.2	0
13	32	22.8	27.1	88	5.8	5.6
14	28.2	22.6	25.5	92	0	0.5
15	34.2	22.8	28.1	84	0	7.1
16	33.2	23.4	28.8	84	0	1.2
17	35.6	23.2	29.6	81	0	6.7
18	35	24	29.3	83	1	4.1
19	36.4	23.4	30	80	0	4.4
20	35.6	24	29.9	80	2.6	2.8
21	31	22.8	26.7	88	1.4	1.8
22	32.2	22.8	27.8	88	0.8	1.7
23	33.2	23.2	28.7	88	0.5	0.7
24	33.6	23	27.8	85	0	1.8
25	34	23.2	29.1	85	5.6	2.3
26	28.2	22.6	25.7	91	2	0
27	32	22.8	27.1	87	0	2
28	34.8	23.2	28.1	85	0.5	3.4
29	36.4	23.6	29.7	82	17.5	3.8
30	33.8	22.6	26.9	87	8.8	2.3
31	33.2	22.8	27.3	89	45.3	0





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)

"Decreto de la Gestión de Ciudadanía y de Mujeres y Niños"
"Plan de la Gestión de Cambio Climático y la Seguridad"

Cuadros 5. DATOS METEOROLÓGICOS DE NOVIEMBRE 2018 - SAN ROQUE

DATOS DE NOVIEMBRE 2018 - SAN ROQUE						
Días	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Temperatura Promedio	Humedad relativa (%)	Precipitación	Horas de sol
1	27	22.2	24.6	94	1.1	0
2	32.8	22.8	27.5	88	0	1.3
3	35.4	23.6	28.8	82	0	9.7
4	35.2	23.2	28.9	83	0	2.5
5	32.6	24	27.9	88	2.8	3.8
6	31	22.8	27.1	92	0.1	1.4
7	32	23	27.4	85	0	0.5
8	32	22.8	27.2	89	2	2
9	30.6	22.6	26.9	90	2	1.7
10	33.6	23	28.1	85	1.2	5
11	34	23.4	28.4	86	0	4
12	33	24	28.7	85	0	3.2
13	34	23	28.8	84	8.4	2.2
14	32	22.6	27.1	88	2.7	1.8
15	35	24	29.4	84	4.5	6.6
16	33.6	23.2	28.1	86	0.3	4.3
17	32	22.6	27.1	89	0	4.2
18	31.6	23	26.7	88	5.2	1.1
19	32	22.8	27.3	89	1	3.4
20	31.4	22.8	27.3	91	0	1.9
21	32	23	27.5	88	1.1	2.5
22	33.8	22.8	28.3	86	0	4.8
23	36	23.8	30.1	81	8.1	7.7
24	30.4	22.6	25.9	94	0	3.3
25	33	22.8	27.5	90	6.5	1.9
26	27.6	22.8	25.8	95	0.8	0
27	33.8	22.6	27.6	89	11.7	4.8
28	33.2	23.2	28.5	86	0.8	3.9
29	34	23.4	29.1	85	0.9	4.7
30	33.8	22.8	27.9	87	4.6	3.1





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)

"Decreto de la Presidencia de la República y del Ministerio de Ambiente"
"Ministerio de la Producción, Comercio e Innovación"

Cuadros 6. DATOS METEOROLÓGICOS DE DICIEMBRE 2018 - SAN ROQUE

DATOS DE DICIEMBRE 2018 - SAN ROQUE						
Días	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Temperatura Promedio	Humedad relativa (%)	Precipitación	Horas de sol
1	31.8	22.6	27.2	91	2	1.4
2	34.6	23.2	28.7	82	0	6.4
3	35	23.6	29.4	85	6.9	3.7
4	34.4	23	28.4	83	0	6.9
5	35	23.2	28.7	85	0	4.8
6	30.4	22.8	25.9	90	17.9	0.9
7	31.6	22.8	26.4	92	64.9	2.4
8	28	21.6	24.6	96	38.6	0.0
9	30	22.4	25.7	91	0.6	0.9
10	32.6	23.2	27.3	89	34	3.9
11	31.6	22.6	26.8	92	13.4	2.9
12	31	22.8	26.5	91	26.3	2.9
13	26.6	22	24.3	95	1.7	0.0
14	30.4	22.6	26.6	93	24.5	1.0
15	32.2	22.6	27.1	88	8.4	1.8
16	31.6	22.4	26.1	92	5.1	1.0
17	30.2	22.2	25.7	93	55	0.7
18	27.2	22.4	25	96	9.9	0.0
19	29.8	22.6	25.8	92	12.5	0.7
20	30.2	22.2	25.8	93	13	1.6
21	29.6	22.6	26.1	93	5.7	0.5
22	29	22	25.5	94	5.6	0.5
23	31.4	22.6	26.5	91	3	3.0
24	30	22.4	26.3	91	16.9	1.5
25	29.8	22.6	25.9	90	0	2.1
26	31.4	22.8	27.1	92	11.1	2.1
27	31.2	22.6	26.2	97	8.3	2.8
28	29.2	22.8	25.8	93	5.3	0.8
29	28	22.8	25.2	95	8.6	0.0
30	32.4	23	27.5	86	0.6	0.3
31	34.8	23	28.4	83	0	7.8





PERÚ

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI"Decreto de la Comisión de Incentivos para Mujeres y Jóvenes"
"Ministerio de la Unión, Comercio, Transportación e Infraestructura"

Cuadros 7. DATOS METEOROLÓGICOS DE ENERO 2019 - SAN ROQUE

DATOS DE ENERO 2019 - SAN ROQUE						
Días	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Temperatura Promedio	Humedad relativa (%)	Precipitación	Horas de sol
1	35	23.4	28	87	32.1	3.3
2	31.8	23	26.9	86	10.3	3.2
3	27.8	22.8	25.7	90	15.9	0
4	30.4	22.6	25.9	91	2.2	1.9
5	30.2	22.8	26.2	88	0	3.3
6	33.8	23.2	27.9	83	0	6
7	35.2	23.4	28.7	81	9.9	3.5
8	26.2	22.6	24.8	96	27.2	0
9	31.2	22.8	26.9	89	0	4.1
10	33.8	22.6	27.8	84	0	7.1
11	33	23.2	27.5	85	23.7	4.4
12	30	22.2	25.8	90	2.6	1.7
13	29.4	22.6	25.7	93	0	0.9
14	32	22.6	27.1	88	0	3.9
15	29.4	23	26	93	17.2	0.7
16	30.4	22.6	25.8	91	14.7	0.8
17	31.4	22.4	26.7	89	0	2.3
18	30.8	23	26.7	93	3.2	1.4
19	31.2	22.2	26.5	89	0	3.5
20	33	23	27.6	86	0.2	5.8
21	28.8	22.8	25.9	93	9.7	2.3
22	31.4	22.6	26.5	89	3.2	0.5
23	28	22.6	25.2	94	0.2	0.5
24	30.8	23.2	26.7	89	54.6	1.5
25	31.4	22.6	27	87	0.3	2.2
26	35	23.2	28.7	81	0	5.5
27	35.4	23.6	29.5	82	2.1	3.6
28	30	22.8	26.5	90	1.6	0
29	32.8	22.6	27.4	87	8.4	3.2
30	31.4	22.6	27	90	0	2.3
31	26.2	22.8	24.9	95	25.7	0





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
PLAN NACIONAL SENAMHI

Directora General

"Decreto de la Ignorancia es Desobediencia, una Alianza y Hermandad"
"Solo de la Unión y el Amor de Todos se Logra la Independencia"

Cuadros 8. DATOS METEOROLÓGICOS DE FEBRERO 2019 - SAN ROQUE

DATOS DE FEBRERO 2019 - SAN ROQUE						
Días	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Temperatura Promedio	Humedad relativa (%)	Precipitación	Horas de sol
1	31	22.6	26.7	89	0	1.7
2	32	23	27.6	85	1.4	2.4
3	31.8	22.6	26.9	90	1.5	4.1
4	29.8	22.8	26.1	90	16.6	1.2
5	32.4	22.8	27.1	89	1.1	3.3
6	31.6	23	27.2	89	21.1	3.3
7	31.2	22.6	26.7	89	0	1.5
8	32.4	22.4	26.9	87	2.5	2.4
9	33.2	22.8	27.6	84	16.5	4.9
10	32	23	27.1	88	35.3	2.3
11	31.6	22.4	26.4	91	5.4	2.4
12	30.8	22.8	26.7	92	23.8	0
13	31	22.6	25.7	93	18.4	0.2
14	35	22.8	27.7	83	9	5.3
15	32.8	22.8	27.5	87	7.6	4.1
16	31.4	22.2	26.6	89	2.1	3.8
17	33.6	23	28.1	82	0	3.4
18	34.6	23.4	28.9	81	2.2	8.5
19	29.4	22.4	26.1	90	8.1	0
20	31.4	22.6	26.6	87	1.8	0.3
21	32	22.8	27.1	88	74.3	1
22	28.2	22.6	25.3	93	0	0
23	30.6	23.2	26.9	85	5.2	0
24	31.8	22.6	26.8	85	0.4	0.5
25	34.2	22.8	27.7	84	0	1.6
26	34	22.6	28.1	82	0	4.5
27	33.6	23	28.4	83	0.1	3.3
28	31.2	22.8	27	88	0	1.3





PERÚ

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

Dirección Zonal 5

"Decenio de la Gestión de Instituciones para Mujeres y Hombres"
"Año de la Unión por la Democracia y la Transparencia"

Cuadros 9. DATOS METEOROLÓGICOS DE MARZO 2019 - SAN ROQUE

DATOS DE MARO 2019 - SAN ROQUE						
Días	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Temperatura Promedio	Humedad relativa (%)	Precipitación	Horas de sol
1	31.4	22.6	26.4	91	35	0.0
2	32.4	22.2	26.1	89	0.6	0.5
3	32.6	23	27.7	87	0	5.2
4	34.8	22.8	28.5	83	0	4.6
5	35.4	23.4	29.3	79	0	9.0
6	34.6	23	29.4	83	31	6.1
7	32.8	22.4	25.9	93	0.4	0.2
8	34.2	23	28.3	82	0.1	7.3
9	34	22.8	27.5	84	73.3	2.6
10	31.4	22	26.4	88	5.2	3.2
11	32.2	22.6	27	86	0	4.0
12	33	22.8	27.5	85	0	2.5
13	33	22.6	27.3	85	14.2	6.2
14	33.2	23	28.1	85	26.6	4.1
15	30.6	22	25.9	91	2.9	0.0
16	31.2	22.8	26.7	89	0	0.5
17	33	23	27.9	85	0	3.0
18	31.6	23	27.7	85	0	0.2
19	32.4	22.8	27	87	21.7	2.8
20	29.4	22.6	25.7	91	0.4	1.2
21	33.4	23	27.9	84	1.4	3.7
22	32.2	22.8	27.1	87	54.6	2.9
23	31.6	22.6	26.6	89	1	3.5
24	29	22.8	26	92	0	0.7
25	33.8	23	27.5	89	0	5.1
26	35.6	23	29.1	79	0	3.8
27	32	23.2	27.3	87	22.5	2.2
28	27.6	22.4	25.2	92	0.6	0.0
29	32.2	22.2	27	87	0	5.4
30	30	22.6	26.3	93	8.2	0.0
31	32	23.2	27.2	86	1.6	2.8



Anexo N°5: Análisis químico de la ceniza de madera



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



INFORME DE ANALISIS ESPECIAL

SOLICITANTE : UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
PROCEDENCIA : LORETO/ MAYNAS/ EMP. TRENSAC
MUESTRA DE : CENIZAS
REFERENCIA : H.R. 46279
FECHA : 20/08/14

N° LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	K ₂ O %	P ₂ O ₅ %	CaO %
3215		10.65	27.60	7.20	0.27	28.95

N° LAB	CLAVES	MgO %	Na %
3215		5.89	0.17

N° LAB	CLAVES	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm	Fe ppm	B ppm
3215		46	102	135	2399	275



Dr. Sady García Bendeza
Jefe de Laboratorio

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

Fuente: Guzman,P. (2016). Tesis “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.

Anexo N°6. 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 BAPTISTA/
 FUNDO ZUNGAROCOCHA - UNAP
 MUESTRA DE : GALLINAZA
 REFERENCIA : H.R. 46278
 FECHA : 20/08/14

N° 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

N° LAB	CLAVES	CaO %	MgO %	Hd %	Na %
587		6.56	1.86	25.83	0.53

N° LAB	CLAVES	Fe ppm	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm	B ppm
587		1058	47	460	502	29



Dr. Sady García Bendezu
 Jefe de Laboratorio

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

Anexo N°7. Costo de producción (1ha)

Costo de jornal: S/30.00

CONCEPTO	T2 66 t de gallinaza/ha		T3 .4 t de ceniza de madera/ha		T4 .66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera/ha	
	JORNAL	S/.	JORNAL	S/.	JORNAL	S/.
	Nº	COSTO	Nº	COSTO	Nº	COSTO
Limpieza del terreno	50	1500	50	1500	50	1500
Semillas		400		400		400
Quema	10	300	10	300	10	300
Shunteo	05	150	05	150	05	150
Preparación de camas	90	2700	90	2700	90	2700
Gallinaza		4200				4700
Ceniza de madera				500		
Abonamiento	30	900	30	900	30	900
Riego	12	360	12	360	12	360
Deshierbo	30	900	30	900	30	900
Aporque	60	1800	60	1800	60	1800
Control fitosanitario	08	240	08	240	08	240
Cosecha	30	900	40	1200	10	300
Total	325	14350	335	10950	305	14250

Anexo N°8: Relación Costo – Beneficio

CLAVE	Abonamiento	Costo de producción (S/.)	Rendimiento (Kg/ha)	Precio por Kg (S/.)	Ingreso bruto (S/.)	Saldo neto (S/.)
T3	4 t de ceniza de madera/ha	10,950	20,000	S/3.00	60,000	49,050
T2	66 t de gallinaza/ha	14,350	16,666.750	S/3.00	50,000.25	35,650.25
T4	66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera/ha	14,250	10,000.050	S/3.00	30,000.15	15,750.15

Anexo N°9: Datos originales de la investigación

Altura de planta (cm)

	T1	T2	T3	T4	Total
I		47	47	46	140
II		53	49	49	151
III		50	53	48	151
IV		58	51	45	154
Total		208	200	188	596
Promedio		52	50	47	49.66

Extensión de planta (cm)

	T1	T2	T3	T4	Total
I		38	50	35	123
II		42	53	38	133
III		43	54	37	134
IV		37	47	34	118
Total		160	204	144	508
Promedio		40	51	36	42.33

Diámetro de tallo (cm)

	T1	T2	T3	T4	Total
I		5.41	5.09	3.82	14.32
II		5.73	5.41	4.46	15.60
III		6.05	5.73	4.14	15.92
IV		5.73	5.41	4.14	15.28
Total		22.92	21.64	16.56	61.12
Promedio		5.73	5.41	4.14	5.09

Numero de peciolo/planta

	T1	T2	T3	T4	Total
I		12	18	13	43
II		14	19	15	48
III		13	21	17	51
IV		13	18	11	42
Total		52	76	56	184
Promedio		13	19	14	15.33

Numero de hojas/peciolo

	T1	T2	T3	T4	Total
I		07	07	07	21
II		08	07	06	21
III		08	08	07	23
IV		05	06	08	19
Total		28	28	28	84
Promedio		07	07	07	07

Longitud de raíz (cm)

	T1	T2	T3	T4	Total
I		21	20	18	59
II		23	23	19	65
III		22	24	21	67
IV		26	21	14	61
Total		92	88	72	252
Promedio		23	22	18	21

Peso de peciolo/planta (g)

	T1	T2	T3	T4	Total
I		245	296	148	689
II		252	302	151	705
III		255	303	155	713
IV		248	299	146	693
Total		1000	1200	600	2800
Promedio		250	300	150	233.33

Peso total de planta (g)

	T1	T2	T3	T4	Total
I		490	500	245	1235
II		504	506	249	1259
III		505	502	253	1260
IV		501	492	253	1246
Total		2000	2000	1000	5000
Promedio		500	500	250	416.66

Anexo N°10. Galería de fotos



Foto N°1: Taller de Enseñanza e Investigación de Plantas Hortícolas de la Facultad de Agronomía-UNAP.



Foto N°2: Área experimental cultivo de "apio".



Foto N°3: Tratamiento T1 (sin de abonamiento), parcela perdida.



Foto N° 4: Tratamiento T2 (66 t de gallinaza/ha).



Foto N° 5: Tratamiento T3 (4 t de ceniza de madera/ha).



Foto N° 6: tratamiento T4 (66 t de gallinaza/ha + 4 t de ceniza de madera/ha).



Foto N° 7: Muestras de plantas de “apio” de los Tratamientos T2 y T3.



Foto N°8: Muestra de planta de “apio” del tratamiento T4