



UNAP



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

TESIS

“EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE POTASIO Y DOSIS UNIFORME DE NITRÓGENO SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.) EN YURIMAGUAS”.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

GENARO BELLO SANGAMA

ASESOR:

Ing. EYMER MORI PINEDO, M.Sc.

IQUITOS, PERÚ

2019



UNAP

FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA PROFESIONAL AGRONOMIA



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 008-CGYT-FA-UNAP-2019

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 16 días del mes de octubre del 2019, a horas 7:00 pm, se dio inicio a la sustentación pública del Trabajo de investigación titulado: **"EFECTO DE LA APLICACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE POTASIO Y DOSIS UNIFORME DE NITROGENO SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis Sativus L.*) EN YURIMAGUAS"**, aprobado con Resolución Directoral N°001-2019-DEFPA-FA-UNAP-, presentado por el Egresada: **GENARO BELLO SANGAMA**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO (A) AGRONOMO** que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Directoral **N° 008-CGYT-FA-UNAP-2019**, está integrado por:

ING. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M.Sc.
ING. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
ING. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.


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 el Egresado **APTO** para obtener el Título Profesional de **INGENIERO (A) AGRONOMO.**

Siendo las **8:30 PM**, se dio por terminado el acto **FELICITANDO.**


ING. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M.Sc.
Presidente


ING. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Miembro


ING. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Miembro


ING. EYMER MORI PINEDO, M.Sc.
Asesor

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

Tesis aprobada en sustentación pública el día 16 de octubre del 2019, por el Jurado Ad-Hoc designado por la Dirección de la Escuela de Formación Profesional de Agronomía, para optar el título de:

INGENIERO AGRONOMO



Ing. JORGE AQUILES VARGAS FASABI, M.Sc.
Presidente



Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Miembro



Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Miembro



Ing. EYMER MORI PINEDO, M.Sc.
Asesor



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



DEDICATORIA

A **Dios**, por darme la vida y seguir protegiéndome, guiándome, dándome sabiduría y salud cada día.

A mis padres, **Claribeth Sangama Soria**, gracias mamá por cuidarme siempre y aunque no estés todo el tiempo a mi lado tu apoyo es incondicional. **Genaro Bello Moncada** (q.e.p.d), por el tiempo que estuviste conmigo, dándome tus buenos consejos, ánimos y compartiendo tus experiencias a cerca de la vida, gracias papá por todo.

A mis tíos, **Máximo Medina Montenegro** y **Rosa Glenda Paima Soria**, que son los segundos padres para mí, infinitas gracias, son personas maravillosas que me ayudaron e hicieron todo lo posible en este proceso formación de mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor:

Ing. **Eymer Mori Pinedo**, M.Sc. por el tiempo y dedicación en la supervisión de la tesis y elaboración de este documento.

A los docentes:

A todos los docentes de la escuela de formación profesional de agronomía, ya que contribuyeron en este proceso de mi formación profesional, así mismo a los demás docentes de la facultad de zootecnia con los cuales he tenido la oportunidad de compartir en los salones de clase.

A mis amigos:

Muchas gracias por todo su apoyo brindado en este tiempo, ya que de alguna u otra manera contribuyeron en mi formación profesional.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA.....	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	ii
JURADO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	2
1.1. ANTECEDENTES.....	2
1.2. BASES TEÓRICAS.....	3
1.2.1. Cultivo de pepino.....	3
1.2.2. Clasificación taxonómica.....	4
1.2.3. Características botánicas.....	4
1.2.4. Etapas Fenológicas.....	6
1.2.5. Requerimientos agroecológicos.....	7
1.2.6. Labores culturales.....	10
1.2.7. Potasio.....	14
1.2.8. Urea (N).....	16
1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	17
CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	20
2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	20
2.1.1. Hipótesis general.....	20
2.1.2. Hipótesis específica.....	20
2.2. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN.....	20
2.2.1. Identificación de las variables.....	20
2.2.2. Operacionalización de las variables.....	21
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	22
3.1. TIPO Y DISEÑO.....	22
3.2. DISEÑO MUESTRAL.....	22
3.2.1. Características del campo experimental.....	22

3.3. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	23
3.3.1. Conducción del experimento	23
3.3.2. Evaluaciones	26
3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	28
3.4.1. Estadística empleada.....	28
3.4.2. Tratamientos estudiados.....	28
3.4.3. Aleatorización de los bloques.	29
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	30
4.1. ALTURA DE LA PLANTA.	30
4.2. DIÁMETRO DEL FRUTO.	31
4.3. LONGITUD DE FRUTO (cm).....	33
4.4. NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA.....	34
4.5. PESO POR FRUTO.....	36
4.6. RENDIMIENTO KILOGRAMO POR HECTAREA.....	37
4.7. COSTO DE PRODUCCIÓN.	39
4.8. UTILIDAD.....	39
CAPÍTULO V. DISCUSIONES.....	41
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES	45
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES	46
CAPÍTULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN	47
ANEXOS	52

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N°01: Análisis de varianza de la altura de planta de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.). Evaluados al final del experimento.....	30
Cuadro N°02: Prueba de Tukey de la altura (cm) de planta de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.). Evaluados al final del experimento.....	31
Cuadro N°03: Análisis de varianza del diámetro de fruto (cm) por planta de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.). Evaluados al final del experimento.....	32
Cuadro N°04: Prueba de Tukey del diámetro de fruto (cm) por planta de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.). Evaluados al final del experimento.....	32
Cuadro N°05: Análisis de varianza de la longitud de fruto (cm) por planta de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.). Evaluados al final del experimento.....	33
Cuadro N°06: Prueba de Tukey de la longitud de fruto (cm) por planta de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.). Evaluados al final del experimento.....	34
Cuadro N°07: Análisis de varianza del número de frutos por planta de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.). Evaluados al final del experimento.....	35
Cuadro N°08: Prueba de Tukey del número de fruto por planta de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.). Evaluados al final del experimento.....	35
Cuadro N°09: Análisis de varianza del peso por fruto (gr) por planta de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.). Evaluados al final del experimento.....	36
Cuadro N°10: Prueba de Tukey del peso por fruto (g) por planta de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.). Evaluados al final del experimento.....	37
Cuadro N°11: Análisis de varianza del rendimiento kilogramo por hectárea de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.). Evaluados al final del experimento.....	38
Cuadro N°12: Prueba de Tukey del rendimiento kilogramo por hectárea de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.). Evaluados al final del experimento.....	38
Cuadro N°13: Análisis económico de los tratamientos (costo 1ha (6000 m2).	39
Cuadro N°14: Análisis de mérito económico (utilidad 1 ha (6000 m2)	39

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N°01: Promedio de la altura de planta de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.). Evaluados al final del experimento.....	30
Gráfico N°02: Promedio del diámetro de fruto (cm) por planta de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.). Evaluados al final del experimento.....	31
Gráfico N°03: Promedio de la longitud de fruto (cm) por planta de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.). Evaluados al final del experimento.....	33
Gráfico N°04: Promedio del número de frutos por planta de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.). Evaluados al final del experimento.....	34
Gráfico N°05: Promedio del peso por fruto (gr) por planta de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.). Evaluados al final del experimento.....	36
Gráfico N°06: Promedio del rendimiento kilogramos por hectárea de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.). Evaluados al final del experimento.....	37

RESUMEN

La investigación se realizó con el objetivo de determinar el efecto de la aplicación de diferentes niveles de potasio y dosis uniforme de nitrógeno sobre el rendimiento y características agronómicas del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en el fundo Esperanza, carretera Yurimaguas - Munichis km. 13, provincia de Alto Amazonas, región Loreto.

El diseño estadístico es el Diseño Irrestrictamente al Azar (DIA), con 15 replicaciones. Los tratamientos en estudio fueron seis: T1=0 días de reposo, en ambiente libre, T2=10 días de reposo, en ambiente libre, T3=20 días de reposo, en ambiente libre, T4=0 días de reposo, en ambiente sombreado, T5=10 días de reposo, en ambiente sombreado, T6=20 días de reposo, en ambiente sombreado. Los resultados obtenidos se analizaron para la Prueba de Normalidad y el Análisis de varianza y la prueba de comparaciones independientes de Tukey.

Se concluye que los mejores resultados obtenidos fueron con el tratamiento T3 con respecto a: Mayor longitud con 18.13 cm de longitud. El más alto indicador de número de frutos por planta con 5.94 frutos, el mayor peso de frutos, y la cuantificación mayor con respecto al rendimiento kg/ha con 15744.78. Se confirma la hipótesis planteada en la presente investigación.

Palabras clave: Tiempo de reposo, almacigado, ambientes, crecimiento, vivero.

ABSTRACT

The research was carried out with the objective of determining the effect of the application of different levels of potassium and uniform dose of nitrogen on the yield and agronomic characteristics of the cucumber crop (*Cucumis sativus* L.), in the Esperanza farm, Yurimaguas road - Munichis km. 13, province of Alto Amazonas, Loreto region.

The design of Random Complete Blocks (DBCA) was used with (5) treatments and (4) repetitions, evaluating the following parameters: Plant height, fruit diameter (cm), fruit length (cm), number of fruits per plants, fruit weight (g), yield (Kg / ha). The results obtained were evaluated by means of the Analysis of variance and the test of independent comparisons of Tukey.

It is concluded that in Treatment T3 the best result was obtained in terms of greater average fruit diameter with 4.72 (cm), greater fruit length with 18.13 cm in length, higher number of fruits per plant with 5.94 fruits, and Finally, the highest yield kg / ha with 15744.78 kg., confirming the hypothesis raised in the present investigation.

Keywords: Dose, potassium, nitrogen, yield

INTRODUCCIÓN

La Amazonia Peruana que es una de las áreas con mayor biodiversidad en el planeta y que cuenta con climas tropicales, así mismo estos se caracterizan por poseer suelos de baja fertilidad (suelos ácidos). Estas son sometidos a precipitaciones constantes y temperaturas muy elevadas, lo que ocasionan un desbalance en las propiedades físicas y químicas del suelo y como resultado de este una producción baja de los cultivos.

La pobladores de la Amazonía que se dedican actualmente a la agricultura en su gran mayoría, por no decir en su totalidad siguen practicando lo que es la agricultura de subsistencia que consiste en la roza, tumba, quema y siembra. Esto ocasiona que vayan dejando áreas de suelos infértiles. Ante este problemática común una de las alternativas para frenar esto sería haciendo la utilización de los diferentes fertilizantes inorgánicos que se ofertan en el mercado como son: urea, cloruro de potasio, sulfato de potasio, sulfato de amonio, cal, superfosfato triple, nitrato de potasio, sulfato de magnesio, etc. Que pueden ser utilizados para los cultivos agrícolas bajo una misma área.

El cloruro de potasio que es uno de los fertilizantes que contiene un 60% de potasio en su composición y teniendo en cuenta los requerimiento nutricionales del cultivo de pepino que necesita mayor proporción de potasio para una buena y optima producción. Actualmente el uso de estos fertilizantes está ampliamente diversificado en todo la Amazonia en diferentes tipos de cultivos agrícolas.

En el presente trabajo de investigación denominado “efecto de la aplicación de diferentes niveles de potasio y dosis uniforme de nitrógeno sobre el rendimiento del cultivo de pepino (*cucumis sativus* L.) en Yurimaguas”. Se demostró que en la zona se está haciendo el uso del cloruro de potasio en la producción y productividad de los cultivos agrícolas.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES.

Arista, L, D, R. (2013). Efectuó la Evaluación del efecto de cinco (05) niveles de ceniza de madera más dosis uniforme de urea en el rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) en Yurimaguas, utilizando 5 tratamientos y 4 repeticiones, donde el tratamiento 1 que agrego 5.50 kg de ceniza de madera más 50 g. de urea/5m², el promedio de frutos fue de 6.65 frutos/planta, con un peso promedio de 259.75 gr. 23.38 cm de longitud y con un rendimiento de 16737 kg/ha.

Muñoz, M, N, M. (2015). De las diferentes dosis (60 kg/ha, 80 kg/ha, 100 kg/ha) de nitrato de potasio al cultivo de pepino bajo riego por goteo, la que presento el mayor valor con 300.55 gramos fue la dosis de 80 kg/ha y la que registró el menor valor con 265.36 gramos fue la dosis de 60 kg/ha. Y mientras que en rendimiento de kg/ha la que registro el valor más elevado con 90725 kg/ha fue la dosis de 100 kh/ha.

Marcano, Acevedo, Jimenez, Escalona y Perez (2012). Realizaron el ensayo sobre el Crecimiento y desarrollo del cultivo pepino (*Cucumis sativus* L.) en la zona hortícola de Humocaro bajo, estado Lara, Venezuela. En la zona hortícola de Humocaro Bajo, estado Lara, se seleccionaron tres localidades, Sabaneta, Las Canoítas y La Estancia a 900, 110 y 840 msnm. Donde en el parámetro longitud obtuvieron 21.31 cm, y en diámetro de fruto de 2.08 – 3.78 cm y en el parámetro peso de fruto registraron promedios de 157.10 - 201.05 gr. La cual resultado con diferencias altamente significativas.

Hidrovo, Á. V. y Vélez, G. M (2016). Realizaron el ensayo del comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*cucumis sativus* l) bajo las

condiciones edafoclimáticas del campus politécnico de la espam. Donde obtuvieron promedios de 4.9 fr/pl , 4.78 cm en lo respecta a diámetro y un peso promedio de 373.2 gr.

Millar, Turk y Foth (1998). Mencionan que al realizar ensayos observaron que el Nitrógeno, además de influir en el crecimiento de las hortalizas, interrumpe también en la madurez, calidad y resistencia a las enfermedades.

Buckman y Brady (2000). Afirman que en todas las plantas, el Nitrógeno, es un regulador que gobierna en considerable grado el uso de Potasio, Fosforo y otros constituyentes; además, su aplicación tiende a producir succulencia, cualidad particularmente deseable en los cultivos hortícolas.

1.2. BASES TEÓRICAS.

1.2.1. Cultivo de pepino.

Origen.

El pepino pertenece a la familia de las cucurbitáceas y su nombre científico es *Cucumis sativus* L. Es originario de las regiones tropicales de ASIA (Sur de Asia), siendo cultivado en la India desde hace más de 3000 años. Dentro de las características generales de la especie tenemos que es anual, herbácea de crecimiento rastrero e indeterminado (**Infoagro, 2010**).

Bravo y Zambrano (2008) y Landauer (2010). Dicen que se consideran como lugares de origen al centro Chino, que comprende la región montañosa de China Central y Occidental así como las tierras bajas adyacentes; al centro Indio, que comprende Assam y Birmania; y, al centro Indo Malayo, que comprende Indochina y las tierras bajas adyacentes.

En Francia, desde el siglo IX ya se cultivaba. En Haití, en 1494 se cultivó por vez primera.

A pesar de su posible procedencia tropical su cultivo es muy amplio en todos los continentes. En América se cultiva desde la época colonial **(Carrasco, 2008)**.

Planta herbácea, anual y rastrera. Principalmente su fruto ha sufrido variaciones en su aspecto, forma y color, debido a que este cultivo ha permanecido por tanto tiempo. En la actualidad existen más de 20 variedades de pepino **(El Agro, 2007)**.

1.2.2. Clasificación taxonómica.

Según López (2008). La clasificación taxonómica del pepino es la siguiente:

Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida
Orden	:	Cucubiales
Familia	:	Cucubitaceae
Subfamilia	:	Cucubitoideae
Tribu	:	Melotriheae
Subtribu	:	Cucumerinae
Género	:	<i>Cucumis</i>
Especie	:	<i>Sativus</i>

1.2.3. Características botánicas.

- **Raíz:** el sistema radicular consiste en una fuerte raíz principal que alcanza de 1 - 1.20 m de largo, ramificándose en todas las

direcciones principalmente entre los primeros 25 a 30 cm del suelo
(Infoagro, 2010).

- **Tallo:** sus tallos son rastreros, postrados y con zarcillos, con un eje principal que da origen a varias ramas laterales principalmente en la base, entre los 20 y 30 primeros cm. Son trepadores, llegando a alcanzar de longitud hasta 3.5 m en condiciones normales **(Infoagro, 2010).**
- **Hoja:** las hojas son simples, acorazonadas, alternas, pero opuestas a los zarcillos. Posee de 3 a 5 lóbulos angulados y triangulares, de epidermis con cutícula delgada, por lo que no resiste evaporación excesiva **(Infoagro, 2010).**
- **Flor:** es una planta monoica, dos sexos en la misma planta, de polinización cruzada. Algunas variedades presentan flores hermafroditas. Las flores se sitúan en las axilas de las hojas en racimos y sus pétalos son de color amarillo. Estos tres tipos de flores ocurren en diferentes proporciones, dependiendo del cultivar. Al inicio de la floración, normalmente se presentan sólo flores masculinas, en la parte media de la planta están en igual proporción las flores masculinas y femeninas, en la parte superior de la planta existen predominantemente flores femeninas.
- Los días cortos, temperaturas bajas y suficiente agua, inducen a la formación de mayor número de flores femeninas y los días largos, altas temperaturas, sequía, llevan a la formación de flores masculinas **(Infoagro, 2010).**
- **La polinización** se efectúa a nivel de campo principalmente a través de insectos (abejas). En los híbridos de tendencia ginoica, al haber

cruce por abejas, pero insuficiente polinización, se producen deformaciones de los frutos, volviéndose no comercializables **(Infoagro, 2010)**.

- **Fruto:** se considera como una baya falsa (pepónide), alargado, mide aproximadamente entre 15 y 35 cm de longitud. Además es un fruto carnoso, más o menos cilíndrico, exteriormente de color verde, amarillo o blanco e interiormente de carne blanca. Contiene numerosas semillas ovaladas de color blanco amarillento. En estadios jóvenes, los frutos presentan en su superficie espinas de color blanco o negro **(Infoagro, 2010)**.
- **Tutor:** el crecimiento de la planta de pepino en un tutor, ayuda a aprovechar mejor el terreno, facilita las labores de cultivo (aporca, deshierba y aplicación de agroquímicos), aumenta la ventilación, facilita la cosecha y mejora la calidad del fruto en cuanto a sanidad y apariencia. El tutor para pepino consiste en un conjunto de postes cada 3 m, con dos líneas de alambre a 0.8 a 1.3 m de altura, en los cuales se amarran las guías con pabito **(Infoagro, 2010)**.

1.2.4. Etapas Fenológicas.

Estado fenológico	Días después de la siembra
Emergencia	4-6
Inicio de emisión de guías	15-24
Inicio de floración	27-34
Inicio de cosecha	43-50
Fin de cosecha	75-90

(Infoagro, 2010)

1.2.5. Requerimientos agroecológicos.

- Exigencias climáticas

El manejo racional de forma conjunta de los factores climáticos es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide también sobre el resto **(Tamaro, 2005)**.

- Temperatura

El pepino, por ser una especie de origen tropical, exige temperaturas elevadas y una humedad relativa también alta. Sin embargo, el pepino se adapta a los climas cálidos y templados, y se cultiva desde las zonas costeras hasta los 1200 metros sobre el nivel del mar **(Vélez, 2009)**.

Según las etapas de desarrollo de la planta, la temperatura recomendable para la etapa de germinación deberá ser de 27 ° C en el día y 27 ° C en la noche; para la etapa de formación de la planta deberá ser de 21 ° C en el día y 19 ° C en la noche; y, para la etapa de desarrollo del fruto deberá ser de 19 ° C en el día y 16 ° C en la noche **(Bazurto, 2009)**.

Las temperaturas que durante el día estén por encima de los 30 ° C harán que existan desequilibrios en las plantas, mientras que las 8 temperaturas nocturnas iguales o inferiores a 17 ° C ocasionan malformaciones en hojas y frutos. El umbral mínimo crítico nocturno es de 12 a 1 ° C, y es cuando se produce la helada de la planta **(Mendoza y Montalván, 2006)**.

Sobre los 40 ° C el crecimiento se detiene y con temperaturas inferiores a 14 ° C el crecimiento cesa, y, en caso de prolongarse

esta temperatura se caen las flores femeninas. La planta muere cuando la temperatura desciende a menos de 1 ° C, comenzando con un marchitamiento general de muy difícil recuperación **(Franco, 2010)**.

- **Humedad**

Es una planta con elevados requerimientos de humedad debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa optima durante el día del 60 - 70% y durante la noche del 70 - 90%.**(Tamaro,1990)**.

Lo excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción al disminuir la transpiración y en consecuencia la fotosíntesis, aunque esta situación es infrecuente.

Respecto a la humedad relativa del aire el cultivo es muy exigente, a excepción del período de recolección, en el cual las plantas se hacen más susceptibles a algunas enfermedades fungosas **(López, 2008)**.

- **Luminosidad**

Crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz). Soporta elevadas intensidades luminosas y a mayor cantidad de radiación solar mayor es la producción. **Tamaro (1990)**.

Tiene exigencias elevadas por lo que es aconsejable establecer el cultivo en terrenos muy soleados, ya que una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores, mientras que una baja intensidad de luz la reduce **(Carrasco, 2008)**.

- **Vientos**

Los vientos con varias horas de duración, de más de 30 km/h de velocidad, aceleran la pérdida de agua de la planta al bajar la

humedad relativa del aire, aumentando las exigencias hídricas de la misma y reduciendo la fecundación por menor humedad de los estilos florales.

En definitiva, provoca detención de crecimiento y reduce la producción. Por lo expuesto, el pepino debe cultivarse en sitios resguardados del viento o disponer de cortinas rompevientos **(Maroto et al., 2010)**.

- **Exigencia de suelo**

El pepino se puede cultivar en una amplia gama de suelos fértiles y bien drenados, desde los arenosos hasta los franco-arcillosos, aunque los suelos francos que poseen abundante materia orgánica son los ideales para su desarrollo. Se debe contar con una profundidad efectiva mayor a 60 cm que facilite la retención del agua y el crecimiento del sistema radicular, para lograr un buen desarrollo y excelentes rendimientos **(García, 2008)**.

En cuanto al pH, el cultivo se adapta a un rango de 6,5 – 7,8 (neutro), soportando incluso un pH hasta de 7,5 (se debe evitar los suelos ácidos con pH menores a 5,5) **(Schnitman, 2007)**.

Es una planta medianamente tolerante a la salinidad, de forma que, si la concentración de sales en el suelo es demasiado elevada las plantas absorben con dificultad el agua de riego, lo cual vuelve el crecimiento más lento, el tallo se debilita, las hojas se tornan más pequeñas y de color oscuro, y se obtienen frutos torcidos. Si la concentración de sales es demasiado baja el resultado se invertirá, dando plantas más frondosas y con mayor sensibilidad a diversas enfermedades **(Villa y Aguirre, 2009 y Salas, 2011)**.

1.2.6. Labores culturales.

- Preparación de terreno

Se debe seleccionar un terreno de preferencia con topografía plana, con un grado de pendiente de 2% como máximo, que disponga de agua para riego si se desea una producción continua **(Bio-nica, 2009)**.

La preparación del suelo se debe iniciar con la mayor anticipación posible, para favorecer el control de malezas y permitir una adecuada incorporación y descomposición de los residuos vegetales que existen sobre el suelo. Se debe hacer de la mejor forma para contar con un suelo nivelado, firme y de textura uniforme previo a la siembra para un desarrollo óptimo del cultivo. Es recomendable levantar el camellón o la cama de siembra por lo menos 20-25 centímetros, para proporcionar un drenaje adecuado al cultivo, en especial en la época lluviosa **(Bio-nica, 2009)**.

- Época de siembra

El pepino puede cultivarse todo el año, tanto en época seca (si se cuenta con riego), como lluviosa, para mantener la oferta al mercado local; pero con fines de exportación la época va de noviembre a enero. Las siembras de la época lluviosa presentan menos problemas de virosis, pero pueden aumentar las enfermedades causadas por hongos.

Debe considerarse programar las siembras para cosechar el producto en aquellos meses del año cuando los precios en el mercado nacional son elevados, es decir en mayo y entre los meses de noviembre y diciembre para lo cual las siembras deberán

realizarse en los meses de marzo (para cosechar en mayo) y en los meses de septiembre y octubre (cosechar en noviembre y diciembre). **(Bio-nica, 2009)**.

- **Siembra**

El pepino es una hortaliza de siembra directa para lo cual utilizamos de 3 a 4 semillas por golpe, dejando crecer 1 plantas por mata. **(Babilonia,1994)**.

- **Distanciamiento de siembra**

En pepino los distanciamientos de siembra varían de acuerdo al sistema de siembra utilizado, al cultivar, textura del suelo, sistema de riego, ambiente, prácticas culturales locales y época. **(Bio-nica, 2009)**.

Una buena recomendación deberá estar basada en experimentación local y desarrollarse para cada caso en particular. Los distanciamientos entre hileras pueden variar entre 0.80 metros y 1.50 metros; por lo que el distanciamiento entre o plantas oscilan entre 0.15 m y 0.50 metros. La generalidad de agricultores siembras dos semillas por postura. La densidad de población dependerá entonces de los distanciamientos utilizados. **(Bio-nica, 2009)**.

- **Fertilización**

24 horas antes de sembrar, adicionar 500 g./10 m² de NPK de un fertilizante completo de 15- 15-15 y luego nivelar y sembrar. Si no es aplicado 24 horas antes de la siembra, puede ser aplicado la misma cantidad recomendada, 15 días después de la siembra. **(Babilonia, 1994)**.

- **Tutorado**

Se puede cultivar con espalderas, tutores, con soportes de hila o alambre o simplemente en la superficie del suelo en forma rastrera. **(Babilonia, 1994).**

- **Poda**

Se realiza a los pocos días de la siembra debido al rápido crecimiento de la planta, con la eliminación de brotes secundarios. **Casseres (1996).**

- **Riegos**

Debe ser abundante y frecuente. **Casseres (1996).**

- **Control de Malezas**

Se debe efectuar en forma manual por ser planta de hoja ancha y abundante, no se recomienda la aplicación de herbicidas. **Casseres (1996).**

- **Control fitosanitario**

• **Principales plagas**

Diabrotica sp. importante durante las primeras etapas del cultivo ya que pueden desfoliar completamente las plantas jóvenes; gusanos perforadores del fruto ***Diaphania nitidalis*** y ***Diaphania hyalinata*** importantes durante la etapa de formación del fruto; minador de la hoja *Lyriomiza sp.*

Las larvas construyen galerías en las hojas, ataques severos pueden causar reducciones en la cosecha y en la calidad del fruto. **Pulgones, *Aphis gossypii***, los adultos y ninfas se alimentan de la savia de las hojas provocando clorosis y deformación del follaje, además son vectores de enfermedades virales. Mosca blanca,

Bemisia sp. es vector de varias enfermedades virales (**Bio-nica, 2009**).

▪ **Principales enfermedades**

Mildium, enfermedad causada por *Pseudoperonospora cubensis*. Micelios vellosos de color blanco. Las hojas y las plantas en sí se secan y mueren.

Podredumbre del fruto, causada por el hongo *Phytlum sp.* Control: pulverizaciones con productos cúpricos. Chupadera, producida por el hongo *Rhizoctonia sp.* Control: aspersiones con Benlate en dosis de 5 gr/ 1 O litros de agua.

Virosis, presenta amarillamiento de hojas (clorosis). Control: mediante rotación de cultivos. (**Delgado, 1988**).

- **Cosecha**

La cosecha se realiza a los 45 días después de la siembra, en forma interdiaria cuando los frutos alcanzan buen tamaño. (**Babilonia, 1994**).

- **Fenología de la variedad estudiada**

Var. Marketmore 76. Según (Babilonia, 1994).

Variedad de ciclo medio. Planta de crecimiento vigoroso, con floración monoica. Los frutos son de color verde oscuro, de 20 cm de longitud en su estadio de aprovechamiento, especie exigente en calor.

Tiene exigencias elevadas, fue aconsejable que el cultivo se estableciera en terrenos bien soleados, ya que una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores, mientras que una baja

intensidad de luz, la reduce. Mantener el terreno siempre fresco y tutorar las plantas para mejorar la calidad de los frutos.

Emergencia: es de 4 - 6 días La temperatura óptima del suelo para la germinación es de 16°C a 35°C.

Inicio de emisión de guías: es de 15 - 24 días, El crecimiento de la planta de pepino es bastante acelerado durante casi todo el ciclo del cultivo, reduciendo el ritmo sólo en los estados finales cuando la planta inicia el proceso de senescencia.

Inicio de floración: 27 - 34 días, es considerado una planta neutra con respecto al fotoperiodo, lo que significa que comienza la floración sin depender de la duración de los días.

Inicio de cosecha: se inicia entre 43 - 50 días después de la siembra.

Fin de cosecha: 75 - 90 días

1.2.7. Potasio.

El potasio es un fertilizante regula la apertura y cierre de las estomas, y por lo tanto regula la absorción de CO₂. En las plantas, el potasio desencadena la activación de enzimas y es esencial para la producción de adenosina trifosfato (ATP) (<http://www.smart-fertilizer.com/es/articles/potassium-in-plants>)

Funciones del potasio

- Las plantas absorben el potasio en su forma iónica, K⁺.
- En la fotosíntesis, el potasio regula la apertura y cierre de las estomas, y por lo tanto regula la absorción de CO₂.
- En las plantas, el potasio desencadena la activación de enzimas y es esencial para la producción de adenosina trifosfato (ATP). El ATP es

una fuente de energía importante para muchos procesos químicos que tienen lugar en las células de la planta.

- El potasio desempeña un rol importante en la regulación del agua en las plantas (osmo-regulación). Tanto la absorción de agua a través de raíces de las plantas y su pérdida a través de los estomas, se ven afectados por el potasio.
- El potasio también mejora la tolerancia de la planta al estrés hídrico.
- La síntesis de proteínas y de almidón en las plantas requiere de potasio. El potasio es esencial en casi todos los pasos de la síntesis de proteínas. En la síntesis de almidón, la enzima responsable del proceso esta activada por el potasio.
- El potasio tiene un rol importante en la activación de muchas enzimas relacionadas con el crecimiento de la planta.
(<http://www.smart-fertilizer.com/es/articles/potassium-in-plants>)

El cultivo de pepino responde bien a las aplicaciones de potasio, el cual es indispensable para el crecimiento, no obstante, en exceso puede ocasionar problemas en la fecundación de las flores y por consiguiente retardar la cosecha. Este elemento también tiene un efecto importante sobre la proporción de los diferentes tipos de flores en la planta; mayores aplicaciones aumentan el número de flores estaminadas, en comparación con las pistiladas **(Villa y Aguirre, 2009)**.

El potasio influye directamente en el nivel de producción, aún en aplicaciones altas de potasio se acelera el desarrollo inicial y favorece la floración y maduración, obteniéndose una buena respuesta a la aplicación de este elemento hasta niveles relativamente adecuados **(Tamaro, 2005)**.

Por su parte, **Maroto et al. (2010)**, señalan que la nutrición potásica en niveles correctos es básica para mejorar la calidad comercial del fruto; mientras que García (2008) indica que el potasio proporciona resistencia a plagas y enfermedades interviene en el mecanismo de formación de azúcares del fruto de pepino.

1.2.8. Urea (N).

Es la fuente nitrogenada más común, de aspecto granulado, soluble en agua, con una excelente movilidad en suelo mojado; posee una concentración de 46 % de nitrógeno. Tiene una acción retardada y a la vez progresiva por lo que libera su nitrógeno lentamente para restringir las pérdidas por traslado así como para adaptarse a la capacidad de absorción de la planta (**Vademécum Agrícola, 2012**).

Funciones del nitrógeno

- Forma parte de las proteínas y enzimas y de la molécula de clorofila, por lo tanto es indispensable en la síntesis de proteínas y vital para la realización de la fotosíntesis.
- Acelera la división celular.
- Acelera la elongación de las raíces y mejora la calidad de ellas al absorber

fósforo. (<http://www.monografias.com/trabajos82/nitrogenofertilizantes/nitrogenados/nitrogenoertilizantes-nitrogenados.shtml>)

La deficiencia de nitrógeno, ejerce un marcado efecto sobre los rendimientos de la planta, las cuales permanecen pequeñas y se tornan rápidamente cloróticas, dado que no existe suficiente nitrógeno para la realización de la síntesis proteica y clorofílica. Características de

deficiencia de nitrógeno es la pérdida uniforme del color verde de las hojas que asumen un color amarillo pálido. **(García, 1996)**

La urea comercial es idéntica a la encontrada en la orina animal. Contiene 46% de nitrógeno, ósea que en proporción mayor que la que es posible encontrar en cualquier otro material fertilizante nitrogenado comercial y casi triple, que el contenido de nitrato sódico. En los abonos mezclados puede utilizarse la urea con resultados tan buenos como otras muchas fuentes de nitrógeno. De igual manera, afirma que la urea no reacciona químicamente con las sales potásicas y es completamente soluble en la solución del suelo, pero en forma pura, no parece ser utilizado por la planta corriente del campo o huerto y además, tiene influencia en la acidez del suelo ya que la urea, se convierte rápidamente en Carbamida, debido a ciertas bacterias; por lo tanto no debe aplicarse en cantidades excesivas de una sola vez en las proximidades de la semilla germinada o de las raíces de las plantas. **(Bonner, 1995).**

1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

a) Abono orgánico

Es un fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales de alimentos, restos de cultivos de hongos comestibles u otra fuente orgánica y natural. En cambio los abonos inorgánicos están fabricado por medios industriales, como los abonos nitrogenados (hechos a partir de combustibles fósiles y aire) como la urea o los obtenidos de minería, como los fosfatos o el potasio, calcio, zinc. **(Casseres, 1996).**

b) Control fitosanitario

Métodos que se aplican para controlar las plagas y enfermedades de los cultivos. **(Casseres, 1996).**

c) Abonamiento de fondo

Es tener los nutrientes disponibles para el árbol en las capas profundas, ya que después de la plantación, las enmiendas o fertilizaciones que apliquemos solo podrán realizarse de forma superficial para no dañar las raíces que se encuentran en la parte superficial del suelo. Si el abonado está formado por abonos orgánicos y minerales, aseguramos que hay una disponibilidad nutritiva repartida a lo largo del tiempo. **(Casseres, 1996).**

d) Nutrientes

Es un producto químico procedente del exterior de la célula y que ésta necesita para realizar sus funciones vitales. Éste es tomado por la célula y transformado en constituyente celular a través de un proceso metabólico de biosíntesis llamado anabolismo o bien es degradado para la obtención de otras moléculas y de energía. **(García, 1996).**

e) Fertilización

Proceso a través del cual se preparará a la tierra añadiéndole diversas sustancias que tienen el objetivo de hacerla más fértil y útil a la hora de la siembra y la plantación de semillas. **(García, 1996).**

f) pH

Es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. **(Farras, 1992).**

g) Horticultura

Es la ciencia, la tecnología y los negocios envueltos en la producción de hortalizas (es decir, de plantas herbáceas) con destino al consumo. **(Tamara, 1990).**

h) Parcela útil

Camas experimentales que se realizan las evaluaciones que dan mejores resultados tomando muestras de los cultivos de la parte central de la parcela. **(Jacob, 1998).**

i) Unidad experimental

Se define como la parte del material experimental a la que se asigna y aplica un tratamiento, independiente de las otras unidades. La definición es muy importante para un análisis correcto de los datos y tiene mucho que ver con el procedimiento de aleatorización. **(Jacob, 1998).**

j) Acidez del suelo

Es el incremento de los iones hidrógeno, comúnmente expresado como pH, en un medio ambiente. **(García, 1996).**

k) Fenología

La ciencia que estudia la relación entre los factores climático y los ciclos de los seres vivos. **(Bonner, 1995).**

CAPÍTULO II

HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

2.1.1. Hipótesis general

La aplicación de diferentes niveles de potasio y dosis uniforme de nitrógeno influirá de manera positiva en el rendimiento y características agronómicas del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.).

2.1.2. Hipótesis específica

- Que al menos uno de los cinco niveles de potasio y dosis uniforme de nitrógeno influirá significativamente en las características agronómicas del cultivo de Pepino (*Cucumis sativus* L.).
- Que al menos uno de los cinco niveles de potasio y dosis uniforme de nitrógeno influirá significativamente en el rendimiento del cultivo de Pepino (*Cucumis sativus* L.).

2.2. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN.

2.2.1. Identificación de las variables.

A. Variable independiente

X_1 = Aplicación de diferentes niveles de potasio y dosis uniforme de nitrógeno.

B. Variable dependiente

Y_1 = Rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.).

2.2.2. Operacionalización de las variables.

A. Variable independiente

X_1 = Aplicación de diferentes niveles de potasio y dosis uniforme de nitrógeno.

Indicadores:

X_{11} = 0.0 kg/ha de potasio más 23.48 g urea/planta (testigo)

X_{12} = 60 kg/ha de potasio más 23.48 g urea/planta

X_{13} = 80 kg/ha de potasio más 23.48 g urea/planta

X_{14} = 100 kg/ha de potasio más 23.48 g urea/planta

X_{15} = 120 kg/ha de potasio más 23.48 g urea/planta

B. Variable dependiente

Y_1 = Rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.).

Indicadores de las características agronómicas.

Y_{11} = Altura de la planta (cm)

Y_{12} = Diámetro de los frutos (cm)

Y_{13} = Longitud de los frutos (cm)

Indicadores de rendimiento

Y_{14} = Número de frutos/planta (Unidad)

Y_{15} = Peso de Frutos/planta (g)

Y_{16} = Rendimiento (kg/ha)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. TIPO Y DISEÑO

Para evaluar los datos se empleó el diseño de Bloques completos al Azar (DBCA) con (5) tratamientos y (4) repeticiones.

3.2. DISEÑO MUESTRAL.

3.2.1. Características del campo experimental.

- **De las parcelas**

Numero de parcelas / bloques	:	5
Número total de parcelas	:	20
Largo parcela	:	5 m
Ancho parcela	:	1 m
Área parcela	:	5 m ²
Separación entre bloques	:	0.5 m

- **De los bloques**

Número de bloques	:	4
Distanciamiento entre bloques	:	1 m
Largo bloque	:	8 m
Ancho bloque	:	5 m
Área del bloque	:	40 m ²

- **De campo experimental**

Largo de experimento	:	25 m
Ancho de experimento	:	8 m
Área de experimento	:	200 m ²

- **Del cultivo**

Número de plantas / hilera	:	5
Número de plantas / parcela	:	10
Número de plantas / bloque	:	50
Número total de plantas / total de bloques	:	200
Distanciamiento entre hileras	:	0.60 m.
Distanciamiento entre plantas	:	1.00 m.

3.3. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.3.1. Conducción del experimento.

Durante la preparación del terreno y siembra, se tomó muestras de suelo de diferentes partes del área experimental en forma de zigzag, utilizando una pala, luego estas muestras se mezclaron y se tomó solamente 1 Kg. De muestra que fue enviado al laboratorio de Análisis de suelos de la UNSM - T para su respectivo estudio.

a. Preparación del terreno.

Para la ejecución del presente experimento se tuvo un área de 200 m², que anteriormente fue empleado para la siembra de pasto gramíneas, se procedió a eliminar las malezas que existen en el área experimental utilizando herramientas como pala, machete y azadón.

b. Parcelación del área experimental.

Luego que el terreno ha sido deshierbado se procedió a la parcelación de acuerdo al croquis (**ver anexo**) . Las parcelas estaban orientadas de Este a Oeste para que las plantas tengan un mayor aprovechamiento de los rayos solares para su eficiente desarrollo. Esta labor fue realizada el 07 febrero de 2019.

c. Remoción del suelo, Preparación de las parcelas y Abonamiento.

La remoción del suelo se efectuó en forma manual, utilizando herramientas como azadón, pala, zapapico, rastrillo, etc.

Luego se procedió a preparar las camas de un (01) m. de ancho por cinco (05) m. de largo, con un espesor de 0.3 m. de alto, dejando calles de 0.50 m. entre parcelas y 1.0 m. entre bloques, seguidamente se realizó un abonamiento de fondo utilizando materia orgánica (vacaza) a una proporción de 3 kg/m². Esta labor fue realizada del 08 al 11 al febrero de 2019.

La fertilización con potasio y nitrógeno se realizó a los 15 y 30 días después de la siembra depositados a una distancia de 10 cm. del pie de la planta, **como dosis uniforme de nitrógeno se utilizó 180 kg N/ha equivalente a 23.48 de urea /planta**. Para el experimento se utilizó: T0 = 23.48 g urea/planta, 234.8 g Urea/parcela, 939.2 gr. Urea/tratamiento. T1 = 6.0 g Potasio/planta, 60 g Potasio/parcela, 240 g Potasio/tratamiento (mas 23.48 g Urea/planta), T2 = 8.0 g Potasio/planta, 80 g Potasio/parcela, 320 g Potasio/tratamiento (mas 23.48 g Urea/planta), T3 = 10.0 gr. Potasio/planta, 100 g Potasio/parcela, 400 gr. Potasio/tratamiento (mas 23.48 g Urea/planta), T4 = 12.0 gr. Potasio/planta, 120 g Potasio/parcela, 480 g Potasio/tratamiento (mas 23.48 g Urea/planta). **Total= 4696 g urea/experimento y 1440 g potasio/experimento.**

d. Siembra.

La siembra del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) se realizó a los (08) días de haber aplicado el abonamiento de fondo (vacaza) en proceso de descomposición para permitir su mineralización y contribuir en la etapa vegetativa de la planta, se utilizó un

distanciamiento de siembra de 0.60 m. entre hileras x 1.00 m. entre plantas. La siembra del pepino fue en forma directa, colocando tres (03) semillas/golpe, para luego hacer la labor de deshije. Esta labor fue realizada el 19 febrero de 2019.

e. Fertilización.

Esta labor se realizó el 06 y 21 de marzo de 2019, a los 15 y 30 días después de la siembra.

f. Riego.

Esta labor se realizó de acuerdo a las exigencias del cultivo, que estuvo en función del tiempo, normalmente los riegos se realizó en horas de la mañana (06: 00 a.m.) en forma continua para mantener la humedad del suelo y asegurar el enraizamiento y desarrollo de la planta.

g. Desahije.

Esta labor se realizó a los 15 días después de la siembra, con la finalidad de quitar o eliminar el número de plantas que exceden la densidad de siembra, eliminando las plantas menos vigorosas. Esta labor fue realizada el 05 de marzo de 2019.

h. Aporque.

Esta labor se realizó a los 10 días de la siembra con la finalidad de asegurar la estabilidad de la planta, dar mayor área radicular que permita la mayor asimilación de nutrientes.

i. Tutoraje.

Se efectuó para evitar que las plantas tengan un crecimiento rastrero, no permitir que frutos entren en contacto con el suelo, que causan la

podrición y el ataque de hongos, permite también la aireación general de las plantas, favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y a la realización de labores culturales. **Esta labor fue realizada el 16 de marzo de 2019.**

j. Deshierbo.

Esta labor se realizó a los 10 días después de la siembra del cultivo, luego una vez por semana y las veces que fueron necesarias, con la finalidad de mantener las parcelas libres de malezas y evitar la competencia de nutrientes con el cultivo y sean hospederas de plagas y enfermedades.

k. Control fitosanitario.

El control de plagas se utilizó tifón a dosis de 3 gramos por litro de agua, aplicado en forma directa y para el control de enfermedades se utilizó Ridomil a dosis de 3 gramos por litro de agua, aplicado de forma directa a la planta.

l. Cosecha.

La cosecha se realizó a 60 días después de la siembra en forma manual. Esta labor fue realizada el 20 de abril de 2019.

3.3.2. Evaluaciones.

Se realizó de acuerdo a las variables en estudio y de acuerdo a las características agronómicas que el cultivo de Pepino presente durante el desarrollo de la investigación, evaluándose los siguientes parámetros:

a. Altura de planta.

La evaluación se realizó al momento de la cosecha, para evaluar esta variable se tomó como muestra cinco (05) plantas establecidas

dentro de cada una de las parcelas experimentales y se registró la altura de cada planta y luego se calculó el promedio de la altura de las plantas evaluadas.

b. Diámetro de los frutos (cm).

La evaluación se realizó al momento de la cosecha, utilizando un wincha, para evaluar este parámetro se tomó una muestra al azar de (05) plantas establecidas dentro de cada una de las parcelas experimentales y se registró el diámetro de cada fruto, perteneciente a cada planta, para luego calcular el diámetro promedio de los frutos por planta.

c. Longitud de los frutos (cm).

La evaluación se realizó al momento de la cosecha, midiendo la longitud de los frutos y siguiendo el mismo procedimiento del Parámetro (diámetro de frutos).

d. Número de frutos por plantas.

Las evaluación se realizó al momento de la cosecha, para evaluar esta variable, se tomó una muestra al azar de cinco (05) plantas establecidas dentro de cada una de las parcelas experimentales y se contó los frutos pertenecientes a cada planta, luego se sacó el promedio del número de frutos por planta.

e. Peso de los frutos (g).

Se realizó al momento de la cosecha, para evaluar esta variable, se tomó una muestra al azar de cinco (05) plantas establecidas dentro de cada una de las parcelas experimentales y se tomó el peso de cada fruto perteneciente a cada planta, luego se sacó el promedio del peso de fruto por planta.

f. Rendimiento (Kg/ha).

Para la determinación de este parámetro se tomó en cuenta los valores promedio de peso de fruto multiplicado por el número promedio de frutos por planta de la misma, obtenido esto se hizo el cálculo de área por planta, para contrastarlo mediante una regla de tres simples con el área de una hectárea.

3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

3.4.1. Estadística empleada.

Para los Análisis Estadísticos de las variables en valuación de esta Tesis, se utilizó el programa Minitab.

FV	GL
BLOQUE	$r - 1 = 4 - 1 = 3$
TRATAMIENTO	$T - 1 = 5 - 1 = 4$
ERROR	$(r - 1) (t - 1) = 12$
TOTAL	$tr - 1 = (5 \times 4) - 1 = 19$

3.4.2. Tratamientos estudiados.

CLAVE	TRATAMIENTOS
T0	0.0 kg/ha de potasio más 23.48 g urea/planta (testigo).
T1	60 kg/ha de potasio, equivalente a 6.0 g De cloruro de potasio/planta más 23.48 g urea/planta.
T2	80 kg/ha de potasio, equivalente a 8.0 g De cloruro de potasio/planta más 23.48 g urea/planta.
T3	100 kg/ha de potasio, equivalente a 10.0 g De cloruro de potasio/planta más 23.48 g urea/planta.
T4	120 kg/ha de potasio, equivalente a 12.0 g De cloruro de potasio/planta más 23.48 g urea/planta.

3.4.3. Aleatorización de los bloques.

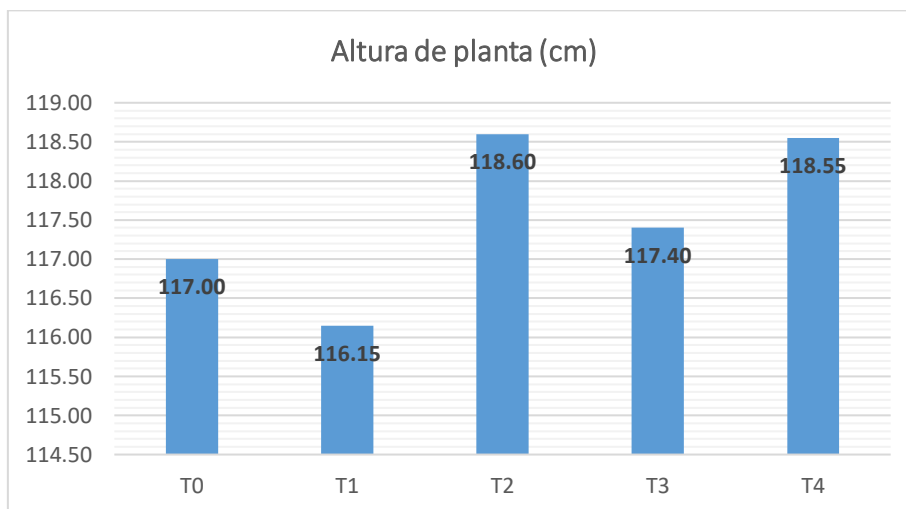
BLOQUES			
I	II	III	IV
T1	T0	T4	T2
T4	T1	T2	T3
T0	T4	T3	T1
T3	T2	T0	T4
T2	T3	T1	T0

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. ALTURA DE LA PLANTA.

Gráfico N°01: Promedio de la altura de planta de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.



Cuadro N°01: Análisis de varianza de la altura de planta de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	FT
TRATAMIENTO	4	17.55	4.387	0.22	3.259
BLOQUE	3	57.48	19.160	0.96	
Error	12	240.02	20.002		
Total	19	315.05			

*No hay diferencia estadística significativa al 5% de probabilidad.

C.V = 3.80%

Según el cuadro N°01, se observa que no hay diferencia estadística significativa para los tratamientos, el coeficiente de variación es 3.80%, lo cual indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este experimento.

Para mejor interpretación se hizo la prueba de Tukey, que se muestra en el cuadro N°02

Cuadro N°02: Prueba de Tukey de la altura (cm) de planta de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.

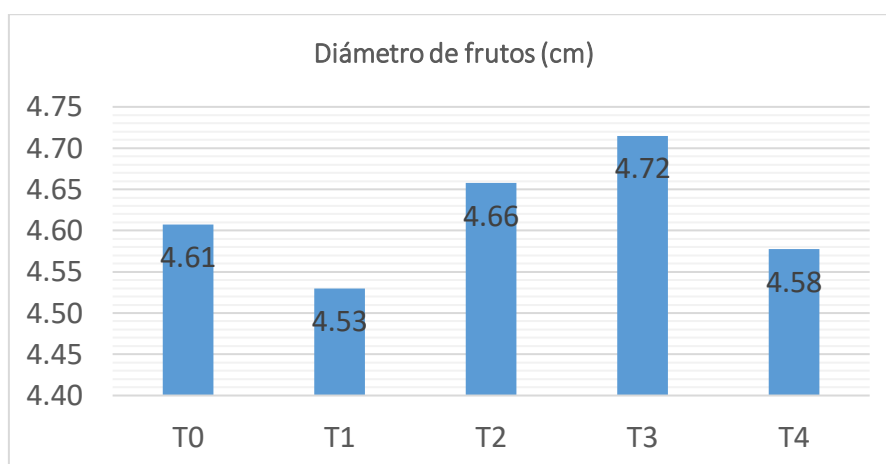
O.M	TRATAMIENTO	N	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
1	T2	4	118.60	A
2	T4	4	118.55	A
3	T3	4	117.40	A
4	T0	4	117.00	A
5	T1	4	116.15	A

Los promedios que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Según el cuadro N°02, se observa que los promedios se constituyen en un mismo grupo estadístico homogéneo, sin embargo T2 (80 kg K/ ha mas 23.48 g urea/planta) con promedio de 118.60 cm de altura por planta, ocupó el primer lugar en el orden de mérito, el cual resulta de importancia para este experimento.

4.2. DIÁMETRO DEL FRUTO.

Gráfico N°02: Promedio del diámetro de fruto (cm) por planta de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.



Cuadro N°03: Análisis de varianza del diámetro de fruto (cm) por planta de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	FT
TRATAMIENTO	4	0.08185	0.020462	2.40	3.259
BLOQUE	3	0.02646	0.008818	1.03	
Error	12	0.10247	0.008539		
Total	19	0.21078			

*No hay diferencia estadística significativa al 5% de probabilidad.

C.V = 2.00%

Según el cuadro N°03, se observa que no hay diferencia estadística significativa para los tratamientos, el coeficiente de variación es 2.00%, lo cual indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este experimento.

Para mejor interpretación se hizo la prueba de Tukey , que se muestra en el cuadro N°04.

Cuadro N°04: Prueba de Tukey del diámetro de fruto (cm) por planta de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.

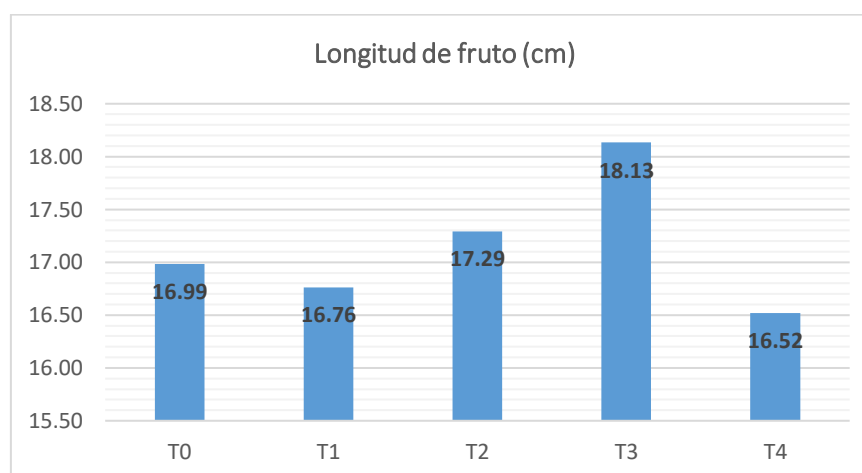
O.M	TRATAMIENTO	N	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN
1	T3	4	4.7150	A
2	T2	4	4.6575	A
3	T0	4	4.6075	A
4	T4	4	4.5775	A
5	T1	4	4.5300	A

Los promedio que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Según el cuadro N°04, se observa que los promedios se constituyen en un mismo grupo estadístico homogéneo, sin embargo T3 (100 kgK/ ha mas 23.48 g urea/planta) con promedio de 4.7150 cm de diámetro de por fruto, ocupó el primer lugar en el orden de mérito y T1 (60 kgK/ ha mas 23.48 g urea/planta) con promedio de 4.5300 cm por fruto ocupó el último lugar en el orden de mérito. Sin embargo todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales.

4.3. LONGITUD DE FRUTO (cm).

Gráfico N°03: Promedio de la longitud de fruto (cm) por planta de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.



Cuadro N°05: Análisis de varianza de la longitud de fruto (cm) por planta de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	FT
TRATAMIENTO	4	6.2493	1.56233	10.47	3.259
BLOQUE	3	0.1937	0.06456	0.43	
Error	12	1.7905	0.14921		
Total	19	8.2335			

*Diferencia estadística significativa al 5% de probabilidad.

C.V = 2.25 %

Según el cuadro N°05, se observa que hay diferencia estadística significativa para los tratamientos, el coeficiente de variación es 2.25 % , lo cual indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este experimento.

Para mejor interpretación se hizo la prueba de Tukey , que se muestra en el cuadro N° 06

Cuadro N°06: Prueba de Tukey de la longitud de fruto (cm) por planta de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.

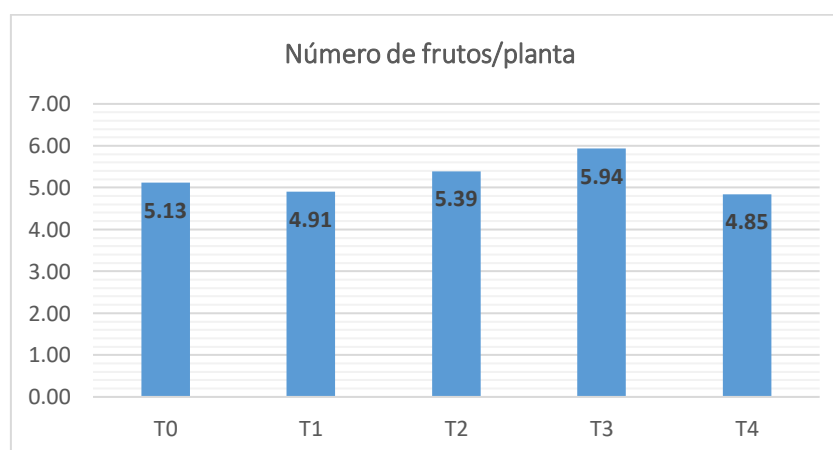
O.M	TRATAMIENTO	N	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
1	T3	4	18.1325	A	
2	T2	4	17.2925	A	B
3	T0	4	16.9850		B
4	T1	4	16.7625		B
5	T4	4	16.5175		B

Los promedios que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Según el cuadro N°06, se observa que los promedios se constituyen en dos grupos estadísticos heterogéneos, en la cual T3 (100 kgK/ ha mas 23.48 g urea/planta) con promedio de 18.1325 cm de longitud por fruto, ocupó el primer lugar en el orden de mérito, el cual es estadísticamente diferente a los demás tratamientos, seguido el T2 (80 kgK/ ha mas 23.48 g urea/planta) con promedio de 17.2925 cm de longitud por fruto.

4.4. NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA.

Gráfico N°04: Promedio del número de frutos por planta de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.



Cuadro N°07: Análisis de varianza del número de frutos por planta de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	FT
TRATAMIENTO	4	3.1722	0.79304	11.97	3.259
BLOQUE	3	0.1129	0.03764	0.57	
Error	12	0.7948	0.06624		
Total	19	4.0799			

*Diferencia estadística significativa al 5% de probabilidad.

C.V = 4.91%

Según el cuadro N°07, se observa que hay diferencia estadística significativa para los tratamientos, el coeficiente de variación es 4.91%, lo cual indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este experimento.

Para mejor interpretación se hizo la prueba de Tukey, que se muestra en el cuadro N°08.

Cuadro N°08: Prueba de Tukey del número de fruto por planta de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.

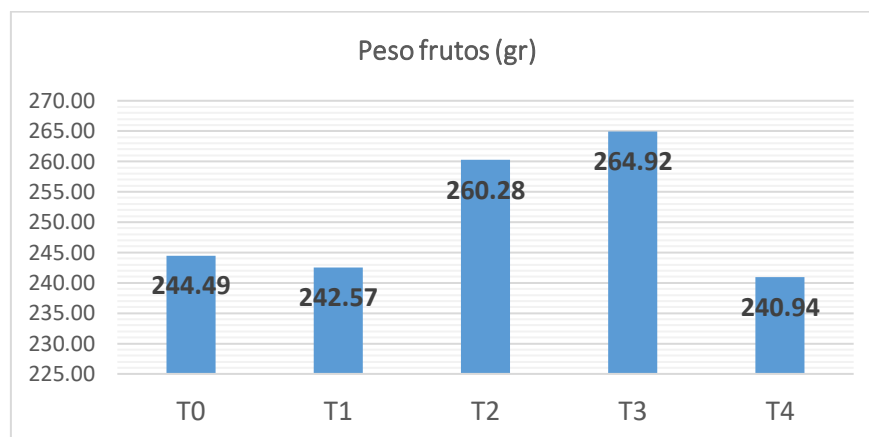
O.M	TRATAMIENTO	N	PROMEDIO	SIGNIFICACIÓN	
1	T3	4	5.9400	A	
2	T2	4	5.3925	A	B
3	T0	4	5.1250		B
4	T1	4	4.9075		B
5	T4	4	4.8450		B

Los promedios que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Según el cuadro N°08, se observa que los promedios se constituyen en dos grupos estadísticos heterogéneos, donde T3 (100 kgK/ha mas 23.48 g urea/planta) con promedio de 5.9400 frutos por planta, ocupó el primer lugar en el orden de mérito, el cual es estadísticamente diferente a los demás tratamientos, seguido el T2 (80 kgK/ha mas 23.48 g urea/planta) con promedio de 5.3925 frutos por planta.

4.5. PESO POR FRUTO.

Gráfico N°05: Promedio del peso por fruto (gr) por planta de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.



Cuadro N°09: Análisis de varianza del peso por fruto (gr) por planta de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	F
TRATAMIENTO	4	1976.0	493.99	6.05	3.259
BLOQUE	3	257.2	85.73	1.05	
Error	12	980.2	81.69		
Total	19	3213.4			

*Diferencia estadística significativa al 5% de probabilidad.

C.V = 3.61%

Según el cuadro N°09, se observa que hay diferencia estadística significativa para los tratamientos, el coeficiente de variación es 3.61%, lo cual indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este experimento.

Para mejor interpretación se hizo la prueba de Tukey , que se muestra en el cuadro N°10.

Cuadro N°10: Prueba de Tukey del peso por fruto (g) por planta de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.

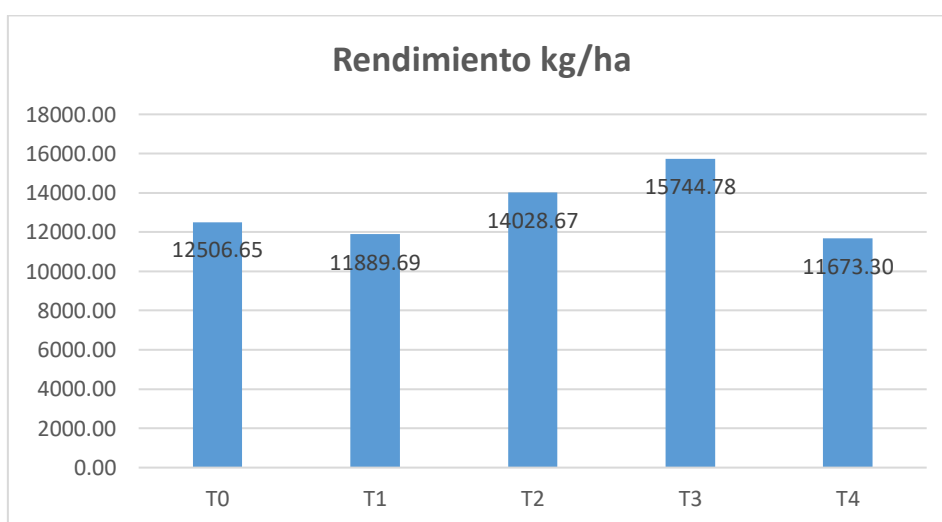
O.M	TRATAMIENTO	N	PROEDIO	SIGNIFICACIÓN	
1	T3	4	264.918	A	
2	T2	4	260.282	A	B
3	T0	4	244.488		B
4	T1	4	242.570		B
5	T4	4	240.935		B

Los promedios que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Según el cuadro N°10, se observa que los promedios se constituyen en dos grupos estadísticos heterogéneos, es decir que sus efectos han sido diferentes, donde T3 (100 kgK/ ha mas 23.48 g urea/planta) con promedio de 264.918 g por fruto, ocupó el primer lugar en el orden de mérito, el cual es estadísticamente diferente a los demás tratamientos, seguido del T2 (80 kgK/ ha mas 23.48 g urea/planta) con promedio de 260.282 g por fruto,

4.6. RENDIMIENTO KILOGRAMO POR HECTAREA.

Gráfico N°06: Promedio del rendimiento kilogramos por hectárea de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.



Cuadro N°11: Análisis de varianza del rendimiento kilogramo por hectárea de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	FT
TRATAMIENTO	4	46744643	11686161	34.43	3.259
BLOQUE	3	1396707	465569	1.37	
Error	12	4073556	339463		
Total	19	52214907			

**Diferencia estadística altamente significativa al 5% de probabilidad.

C.V: 4.42%

Según el cuadro N°11, se observa que hay diferencia estadística altamente significativa para los tratamientos, el coeficiente de variación es 4.42%, lo cual indica precisión estadística de los resultados obtenidos en este experimento.

Para mejor interpretación se hizo la prueba de Tukey , que se muestra en el cuadro N°12.

Cuadro N°12: Prueba de Tukey del rendimiento kilogramo por hectárea de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.

O.M	TRATAMIENTO	N	PROMEDIO	SIGNIFICANCIA		
1	T3	4	15744.8	A		
2	T2	4	14028.7		B	
3	T0	4	12506.7			C
4	T1	4	11889.7			C
5	T4	4	11673.3			C

Los promedios que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Según el cuadro N°12, se observa que los promedios se constituyen en tres grupos estadísticos heterogéneos, en el primer grupo tenemos al T3 (100 kgK/ha mas 23.48 g urea/planta) que obtuvo 15744.8 kg/ha en promedio, el cual ocupó el primer lugar en el orden de mérito, en el segundo grupo tenemos al T2 (80 kgK/ha mas 23.48 g urea/planta) con 14028.7 kg/ha en promedio.

Finalmente en el tercer grupo fueron ocupados tanto por: T0 (0 kgK/ha mas 23.48 g urea/planta) con 12506.7 Kg/ha, T1 (60 kgK/ha mas 23.48 g urea/planta) con 11889.7 kg/ha y T4 (120 kgK/ha mas 23.48 g urea/planta) con 11673.3 kg/ha, que son estadísticamente iguales entre sí, pero diferentes con respecto a los demás tratamientos.

4.7. COSTO DE PRODUCCIÓN.

Cuadro N°13: Análisis económico de los tratamientos (costo 1ha (6000 m2)).

PARÁMETROS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				
INSUMOS Y SERVICIOS	CANTIDAD	JORNALES / HA	PRECIO / UNITARIO / SOLES	PRECIO / SUB TOTAL / TOTAL
Preparación del terreno	600 parcelas	120	25.00	3000.00
Cosecha	600 parcelas	60	25.00	1500.00
vacasa	9000 kg		0.50	4500.00
Fertilizante (urea)	4.696 kg/exp. 234.8 kg/ha		2.00	469.60
Fertilizante (cloruro de potasio)	1.44 kg /exp. 72 kg/ha		3.00	216.00
Semilla	150 cucharadas		1.00	150.00
Insecticida	1 kg Tifon		10.00	10.00
fungicida	1 kg Ridomil		30.00	30.00
TOTAL				9875.60

4.8. UTILIDAD.

Cuadro N°14: Análisis de mérito económico (utilidad 1 ha (6000 m2))

	TRATAMIENTOS (SOLES)				
	T0	T1	T2	T3	T4
TOTAL VENTA	25013.40	23779.40	28057.40	31489.60	23346.60
TOTAL COSTO PRODUCCIÓN	9659.60	9767.60	9731.60	9695.60	9659.60
UTILIDAD	15353.80	14011.80	18325.80	21794.00	13687.00
DOMINANCIA DE UTILIDAD	3	4	2	1	5

Precio de venta kg = 2.00

Dominancia de utilidad

1= Máxima utilidad

2 = Utilidad media

3 = Baja utilidad

4 = Muy baja utilidad

5 = Utilidad no recomendada

Los rendimientos obtenidos fueron satisfactorios, resultando T3 (100 kg K/ha mas 23.48 g urea/ planta) con 21794.00soles /ha, el cual es el tratamiento con mejor mérito económico. Mientras que T4 (120 kg K/ha mas 23.48 g urea/ planta) registro 13687.00 soles/ha, lo cual le constituye el mérito más bajo en este experimento.

CAPÍTULO V

DISCUSIONES

Altura de planta.

Según los cuadros 1 y 2 del análisis de varianza y la prueba de Tukey que muestran los resultados con relación a la altura, en donde notamos que no hay diferencia estadística significativa para los tratamientos por ello es que la prueba de Tukey nos muestra grupos estadísticos homogéneos. Los resultados se deben a que la altura de planta estaba directamente relacionado a la aplicación de Nitrógeno, influenciando en el crecimiento de la planta, debido a que fue suministrada de manera uniforme por tratamiento, coincidiendo con lo manifestado por **PARSONS (1989)**, quien indica que el Nitrógeno asegura el crecimiento rápido y fomenta la producción vegetativa de la planta. El cultivo de Pepino requiere de éste elemento durante su establecimiento y en la fase vegetativa, siendo el Nitrógeno necesario para la síntesis de la clorofila, cumpliendo un papel importante en el proceso de fotosíntesis. Según los resultados de **YNQUE (2008)**, realizando estudios con dosis de fertilización en la producción de Pepino (*Cucumis sativus* L.) Var. Market More 76. El T3 (180-120-240 Kg. NPK/Ha) y T1 (202-65-381 Kg. NPK/Ha), obtuvieron las mayores alturas promedio de plantas con 2.72 m. y 2.71 m., siendo estos tratamientos con mayor dosis de Nitrógeno.

Diámetro de los frutos.

Según los cuadros 3 y 4 del análisis de varianza y la prueba de Tukey que muestran los resultados con relación al diámetro de frutos, en donde notamos que no hay diferencia estadística significativa para los tratamientos por ello es que la prueba de Tukey nos muestra grupos estadísticos homogéneos. Esto se puede atribuir a que las condiciones del suelo y ambientales tuvieron injerencia directa sobre el cultivo mas no los tratamientos.

A diferencia de **Marcano, Acevedo, Jiménez, Escalona y Perez (2012)** que realizaron el ensayo sobre el Crecimiento y desarrollo del cultivo pepino (*Cucumis sativus* L.) en la zona hortícola de Humocaro bajo, estado Lara, Venezuela. Donde en el parámetro diámetro de fruto de obtuvieron 2.08 – 3.78 cm. Lo cual resulta significativamente bajo en relación a 4.72 cm promedio que se obtuvo en este experimento.

Y si la prueba de Tukey nos dice que todos son grupos homogéneos estadísticos quiere decir que nuestras condiciones edafoclimáticas son probablemente mucho mejores que las zonas en donde se desarrolló el otro ensayo ya que el coeficiente de variación para nuestro experimento en esta variable es del 2 % lo que nos da la seguridad estadística de lo mencionado.

Longitud de frutos.

Según los cuadros 5 y 6 del análisis de varianza y la prueba de Tukey se muestran los resultados con relación a la longitud de fruto en donde notamos que hay diferencia estadística significativa para los tratamientos donde la prueba de Tukey nos indica que el mejor promedio en longitud corresponde al T3 (100 kg K/ha mas 23.48 g urea por planta) con 18.13 cm de longitud de fruto. Esto se atribuye al dinamismo que tuvo el potasio mezclado con la dosis de urea que permitió el desarrollo longitudinal en el fruto.

Algo similar manifiesta **Deivis (2013)** que probó el efecto de cinco (05) niveles de ceniza de madera más dosis uniforme de urea en el rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) en Yurimaguas en donde el obtuvo 23.38 cm de longitud con el tratamiento 1 que agrego 5.50 kg de ceniza de madera más 50 g de urea/5m² lo que nos hace pensar que la dosis de urea tiene una injerencia sobre esta característica agronómica.

Número de frutos/planta

Según los cuadros 7 y 8 del análisis de varianza y la prueba de Tukey se muestran los resultados con relación a número de frutos/ planta en donde notamos que hay diferencia estadística significativa para los tratamientos donde la prueba de Tukey nos indica que el mejor promedio en número de frutos/ planta corresponde al T3 (100 kg K/ha mas 23.48 gr urea por planta) (5.94), algo similar concluye **Deivis (2013)** con la obtención de 6.65 frutos/ planta en su experimento con el tratamiento (5.5kg de ceniza de madera más 50 g de urea/5m²), lo que nos hace afirmar estadísticamente que la urea según **Bonner (1995)**, en mezcla con otros nutrientes como el K, P, y oligoelementos actúa de forma muy positiva en el metabolismo de la planta, ya que estando sola acidifica el suelo y se convierte en Carbamida.

Peso de frutos.

Según los cuadros 9 y 10 del análisis de varianza y la prueba de Tukey se muestran los resultados con relación a peso de frutos en donde notamos que hay diferencia estadística significativa para los tratamientos donde la prueba de Tukey nos indica que el mejor promedio en peso de frutos (g) corresponde al T3 (100 kg K/ha mas 23.48 g urea por planta) (264.92 gr), algo similar concluye **Deivis (2013)** con la obtención de 259.75 g en su experimento con el tratamiento (5.5kg de ceniza de madera más 50 g de urea/5m²), lo que nos hace afirmar estadísticamente que la urea según **Bonner (1995)**, tiene el mismo efecto con respecto a lo citado en la discusión para número de frutos por planta de este mismo experimento.

Tamaro (2005) asume que el potasio influye directamente en el nivel de producción y que en aplicaciones altas de potasio se acelera el desarrollo inicial y favorece la floración y maduración, esto confirma lo obtenido en este experimento.

Rendimiento kg/ha.

Según los cuadros 11 y 12 del análisis de varianza y la prueba de Tukey se muestran los resultados con relación a rendimiento en donde notamos que hay diferencia estadística altamente significativa para los tratamientos donde la prueba de Tukey nos indica que el mejor promedio en rendimiento corresponde al T3 (100 kg K/ha mas 23.48 g urea por planta) (15744.78 kg/ha), algo similar concluye **Deivis (2013)** con la obtención de 16737 kg/ha en su experimento con el tratamiento (5.5kg de ceniza de madera más 50 g de urea/5m²), lo que nos hace afirmar estadísticamente que la urea según **Bonner (1995)**, tiene el mismo efecto con respecto a lo citado en la discusión para número de frutos por planta de este mismo experimento.

El aporte de **Tamaro (2005)** confirma que el potasio tiene el mismo efecto con respecto a lo citado en la discusión para el peso de frutos, lo que nos conlleva a afirmar que esto se refleja en el rendimiento del cultivo.

Por su parte, **Maroto et al. (2010)**, señala que la nutrición potásica en niveles correctos es básica para mejorar la calidad comercial del fruto; lo que valida que 100 kg K/ha mas 23.48 g urea por planta, es el nivel y dosis que mejor respuesta tuvo en el rendimiento del cultivo.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos bajo las condiciones en que se realizó el presente estudio permitieron establecer las siguientes conclusiones.

- El mejor resultado en lo que respecta la altura lo obtuvo el T2 (80 kg K/ha mas 23.48 g urea/planta), con un promedio de 118.60 cm de longitud.
- Que, T3 (100 kg K/ha mas 23.48 g urea/planta) tuvo el mayor promedio en diámetro de fruto con 4.72 (cm), seguido del T2(80 kg K/ha mas 23.48 g urea/planta) con 4.66 (cm).
- La mayor longitud se obtuvo del T3 (100 kg K/ha mas 23.48 g urea/planta) con 18.13 cm de longitud.
- El más alto indicador de numero de frutos por planta lo obtuvo el T3(100 kg K/ha mas 23.48 g urea/planta) con 5.94 frutos, y el que menos obtuvo fue el T4(120 kg K/ha mas 23.48 g urea/planta) con 4.85 frutos.
- Que, T3 (100 kg K/ha mas 23.48 g urea/planta) obtuvo el mayor peso de frutos, seguido de T2 (80 kg K/ha mas 23.48 g urea/planta) con 260.28 g
- La cuantificación mayor con respecto al rendimiento kg/ha lo obtuvo el T3 (100 kg K/ha mas 23.48 g urea/planta) con 15744.78.

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES

- Utilizar el T3 (100 kg K/ha mas 23.48 g urea/planta) para mejorar el rendimiento del cultivo de pepino, debido a que tiene el mejor rendimiento y mejor significancia estadística.

- Se recomienda seguir investigando los efectos que tiene el uso del potasio y del nitrógeno en el rendimiento de otros cultivos.

CAPÍTULO VIII

FUENTES DE INFORMACIÓN

- ARISTA, L. D, R. (2013).** Efecto de cinco (05) niveles de ceniza de madera más dosis uniforme de urea en el rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) en yurimaguas. Tesis Ing. Agrónomo - Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 65 p. Yurimaguas – Perú.
- BABILONIA, R.A Y REÁTEGUI, Z.T. (1994).** Manual Teórico Practico para El Cultivo De Hortalizas en Trópico Húmedo. Vol. 1, Iquitos - Perú. 135 pp.
- BAZURTO, J. (2009).** Influencia de tres frecuencias de riego, tres densidades de siembra y dos dosis de fertilización nitrogenada en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) en el valle del río Portoviejo. Tesis de ingeniero agrónomo. Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí. p. 36.
- BIODIVERSIDAD DE NICARAGUA (BIO-NICA). (2009).** biblioteca virtual. guía técnica del pepino. pdf.
- BONNER, F. (1995).** Principios de Fisiología Vegetal. Ediciones Aguilar. Madrid - España. 465 pp.
- BRAVO, P. Y ZAMBRANO, J. (2008).** Disminución del ciclo vegetativo e incremento de la productividad, mediante el manejo de podas y distanciamiento de siembra en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) Tesis de ingeniero agrícola, ESPAM-MFL, 2007. Calceta, EC.
- BUCKMAN H. Y BRADY (2000).** Naturaleza y Propiedades de los Suelos. Unión Tipográfica Editorial Hispano - Americano (UTEHA). Barcelona - España. 590 pp.
- CARRASCO, O. (2008).** Guía completa para el cultivo y cuidado de hortalizas. Barcelona, ES. pp. 71-73. Disponible en:

<https://es.scribd.com/doc/56665949/Manual-de-Horticultura-Guia-completa-para-el-cultivo-y-cuidado-de-hortalizas#scribd>

CASSERES, E. (1996). Producción de Hortalizas. Editorial IICA (Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas). Lima- Perú. 494 pp.

COLABORADORES DE WIKIPEDIA: “nitrógeno en las plantas” [en línea]. Wikipedia la enciclopedia libre, 2018 [fecha de consulta 02 de setiembre de 2018]. Disponible en:

<http://www.monografias.com/trabajos82/nitrogenofertilizantesnitrogenados/nitrogenofertilizantes-nitrogenados.shtml>

COLABORADORES DE WIKIPEDIA: “potasio en las plantas” [en línea]. Wikipedia la enciclopedia libre, 2018 [fecha de consulta 02 de setiembre de 2018]. Disponible en <http://www.smart-fertilizer.com/es/articles/potassium-in-plants>

DELGADO, F.F. (1988). datos básicos de cultivos de hortícolas. unalm. lima - Perú. 87 pp.

EL AGRO. 2007. Plantas hortícolas. pp. 86-88. Guayaquil. EC.

FARRAS, J. (1992). Manual práctico de Agricultura. 3era Edición. Editorial Sintesis. Barcelona - España. 272 pp.

FRANCO, V. (2010). Evaluación de híbridos de pepino (*Cucumis sativus* L.) con distanciamientos de siembra en el cantón Santa Ana. Tesis de ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica de Manabí. pp. 45-54.

GARCIA, F. J. (1996). Fertilización Agrícola. Ediciones Agrocienza. Zaragoza - España. 164 pp.

GARCÍA, T. (2008). La conversión hacia una agricultura ecológica. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. Mimeografiado. 13 p.

HIDROVO, Á. V. Y VÉLEZ, G. M (2016). comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*cucumis sativus* l) bajo las condiciones edafoclimáticas del campus politécnico de la espam. Tesis previa la obtención del título de

ingeniera agrícola. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí
Manuel Félix López.

INFOAGRO (INFORMACIÓN TÉCNICA AGRÍCOLA). 2019. El cultivo del pepino
(En línea). Consultado el 20 de febrero de 2019.

<http://www.infoagro.com/hortalizas/pepino.htm>

YNQUE, M.C.E. (2008). “Dosis de Fertilización en la Producción de Pepino
(Cucumis sativusL.) Var. Market More 76, con sistemas de espalderas en
Lamas” Tesis para Optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo.
Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto-Perú. 62 p.

JACOB, A. (1998). Fertilización, Nutrición y Abonado de los cultivos Tropicales y
Subtropicales. 4taEdición. Ediciones Euro- Americanas Klaus Thisle. México.
626 pp.

LANDAUER, H. (2010). Productos provenientes de cultivos orgánicos en el
Ecuador. Certificación, mercados y promoción. CORPEI. p. 3.

LÓPEZ, C. (2008). Guía técnica del cultivo de pepino. (En línea). Fecha de
consulta: 19 de febrero de 2019.

<http://www.centa.gob.sv/uploads/documentos/guía-pepino.pdf>.

CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. Guía
técnica No.17. p-13. El Salvador.

**MARCANO, C. ; ACEVEDO, I.; JIMENEZ, O.; ESCALONA, A. Y PEREZ, P.
(2012).** Crecimiento y desarrollo del cultivo pepino (Cucumis sativus L.) en la
zona hortícola de Humocaro bajo, estado Lara, Venezuela. Rev. Mex. Cienc.
Agríc vol.3 no.8 Texcoco nov./dic. 2012.

MAROTO, J.; MIGUEL, A. Y POMARES, F. (2010). El cultivo de pepino. Fundación
Caja Rural Valencia. Ediciones Mundi-prensa. Madrid. ES. 322 p

MENDOZA, A. Y MONTALVÁN, M. (2006). Evaluación del comportamiento
agropecuário de siete híbridos de pepino sembrados a diferentes

distanciamientos en el Valle Carrizal durante la época seca de 2005. Tesis de ingeniero agrícola, ESPAM-MFL. Calceta. EC. pp. 38, 45 y anexo 2.

MILLAR C.E. TURK Y FOTH (1998). Edafología, fundamentos de la ciencia del suelo. Editorial continental. México. 612 pp.

MUÑOZ, M. N, M. (2015). Respuesta del cultivo de pepino (*cucumis sativus* L.) a la nutrición química y orgánica bajo riego por goteo. Tesis Ing. Agrónoma. Universidad de Guayaquil. 80 p. Rocafuerte – Manabí – Ecuador.

ONERN. (1982). Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales 1981. Inventario nacional de tierras del Perú. 167pp.

PARSONS, B.D. (1989). “Cucurbitáceas”. Segunda Edición. Ediciones Culturales S.A. México. 56 p.

ROJAS, G. V, M. (2019). “Efecto de la aplicación edáfica y foliar de potasio sobre el rendimiento del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) en Yurimaguas”. Tesis Ing. Agrónoma - Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 84 p. Yurimaguas – Perú.

SALAS, H. (2011). El suelo un organismo viviente. IN: Agricultura orgánica. Experiencias de cultivo ecológico en Argentina. Editorial Planeta. AR. p. 333.

SCHNITMAN, G. (2007). Principales vertientes de la agricultura orgánica. IN: Agricultura orgánica. Experiencias de cultivo ecológico en Argentina. Editorial Planeta. AR. p. 333.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA DE HONDURAS (SAG). (2010). Infoagro. Pepino. pdf.

TAMARA D. (1990). Manual de Horticultura. Sta. Edición. Edit. GUSTAVO GILI S.A. Barcelona- España. 110 pp.

TAMARO, D. (2005). Guía para el cultivo de hortalizas. Editorial Limusa. Mx. p. 34.

VADEMÉCUM AGRÍCOLA. (2012). Edifarm. Quito, EC. pp. 992 y 1016.

VÉLEZ, V. (2009). Estudio de diferentes distanciamientos de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el pepino híbrido Victory (*Cucumis sativus* L.) en el

valle del río Portoviejo. Tesis de ingeniero agrónomo. Facultad de Ingeniería
Agronómica de la Universidad Técnica de Manabí. EC. 54 p.

VILLA GARCÍA, S. Y AGUIRRE, G. (2009). Manual del uso de fertilizantes.

ANEXOS

Anexo N°01: Datos originales de la altura de planta de pepino (*Cucumis sativus* L.).
Evaluados al final del experimento.

ALTURA DE PLANTA (cm)					
TRATAMIENTO	BLOQUE				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
T0	113.00	112.00	125.00	118.00	117.00
T1	109.80	117.80	122.00	115.00	116.15
T2	118.60	118.20	119.60	118.00	118.60
T3	119.00	113.60	119.20	117.80	117.40
T4	126.60	115.20	114.80	117.60	118.55

Anexo N°02: Datos originales del diámetro de fruto (cm) de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.

DIÁMETRO DEL FRUTO (cm)					
TRATAMIENTO	BLOQUE				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
T0	4.61	4.67	4.64	4.51	4.61
T1	4.45	4.61	4.58	4.48	4.53
T2	4.69	4.68	4.65	4.61	4.66
T3	4.56	4.71	4.65	4.94	4.72
T4	4.51	4.65	4.53	4.62	4.58

Anexo N°03: Datos originales de la longitud fruto (cm) de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.

LONGITUD DE FRUTOS (cm)					
TRATAMIENTO	BLOQUE				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
T0	17.10	16.89	16.95	17.00	16.99
T1	16.85	17.10	16.75	16.35	16.76
T2	17.25	17.44	17.28	17.20	17.29
T3	18.20	18.25	17.90	18.18	18.13
T4	15.50	16.52	17.10	16.95	16.52

Anexo N°04: Datos originales del número de fruto/planta de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.

NÚMERO DE FRUTOS/PLANTA (unidad)					
TRATAMIENTO	BLOQUE				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
T0	4.85	5.50	4.95	5.20	5.13
T1	4.78	4.75	5.15	4.95	4.91
T2	5.75	5.12	5.25	5.45	5.39
T3	5.95	6.20	5.77	5.84	5.94
T4	4.68	5.25	4.70	4.75	4.85

Anexo N°05: Datos originales del peso de frutos (g) de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.

PESO DE FRUTOS/PLANTA (g)					
TRATAMIENTO	BLOQUE				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
T0	251.33	230.21	255.11	241.30	244.49
T1	261.82	245.43	232.92	230.11	242.57
T2	255.12	265.33	258.33	262.35	260.28
T3	269.33	271.35	255.32	263.67	264.92
T4	244.56	241.30	239.52	238.36	240.94

Anexo N° 06: Datos originales del rendimiento kilogramo por hectárea de pepino (*Cucumis sativus* L.). Evaluados al final del experimento.

RENDIMIENTO (kg/ha)					
TRATAMIENTO	BLOQUE				PROMEDIO
	I	II	III	IV	
T0	12189.51	12661.55	12627.95	12547.60	12506.65
T1	12515.00	11657.93	11995.38	11390.45	11889.69
T2	14669.40	13584.90	13562.33	14298.08	14028.67
T3	16025.14	16823.70	14731.96	15398.33	15744.78
T4	11445.41	12668.25	11257.44	11322.10	11673.30

Anexo N° 07: Datos meteorológicos registrados por el SENAMHI – YURIMAGUAS, durante el desarrollo del experimento.

Datos climatológicos (Febrero, Marzo y Abril de 2019)

Meses	Temperatura		Precipitación pluvial (mm)
	Máx. °C	Min. °C	
Febrero	30.7	22.8	133.7
Marzo	30.2	22.7	274.8
Abril	31.5	22.4	187.6

Fuente: Agencia Agraria Alto Amazonas – Dirección Regional Agraria Loreto

Anexo N°08: Análisis de suelo realizado por la Universidad Nacional de San Martín -Tarapoto.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
 Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Plantas
ANÁLISIS DE SUELOS CARACTERIZACIÓN

SOLICITANTE: GENARO BELLO SANGAMA

FECHA DE MUESTREO: 7/2/2019

PROVINCIA: ALTO AMAZONAS

FECHA DE REPORTE: 15/2/2019

DISTRITO: YURIMAGUAS

CULTIVO: PEPINO

N°	Análisis mecánico			Clase Textural	pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	CIC	Cationes Cambiables (meq/100g)						% Sat. Bas.	% Aci. Inter.
	% Arena	% Arcilla	% Limo									Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³	Al ⁺³ +H ⁺		
1	33	36	31	F Arc Ar	5.5	40.12	1.56	0.1	8.3	87	6.6	5.32	0.96	0.2	0.1	0	0	100	0

pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	% M.O.	% N	P ppm	K ppm	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	Al ⁺³	Al ⁺³ +H ⁺
5.45	40.12	1.56	0.078	8.32	87.36	5.32	0.96	0.12	0	0
Moderadamente ácido	No hay problemas de sales	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo		

d.a \rightarrow 1.31 t/m³


 Ing. Carlos Verde Girbau
 Lab. de Análisis de Suelos y Aguas
 UNSM - TARAPOTO
 Facultad de Ciencias Agrarias

Anexo N°09: Análisis de “vacaza”



INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

INSTITUCIÓN Y ESTABLECIMIENTO TECNOLÓGICO PARA EL DESARROLLO DE LA ZONA NOROCCIDENTAL
CERTIFICADO NACIONAL Nº 0003189

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS

REPORTE DE ANÁLISIS DE FERTILIZANTES

Nº SOLICITUD : AFER01-19
 SOLICITANTE : VIVIANA MARILYN ROJAS GUEVARA
 PROCEDENCIA : LORETO - ALTO AMAZONAS - YUBENAGUAS
 TIPO DE FERTILIZANTE : VACAZA

FECHA DE MUESTREO : 17/09/2019
 FECHA DE RECEP. LAB : 28/09/2019
 FECHA DE REPORTE : 18/10/2019

ITEM	Número de Muestra				pH	C.C. (g/g)	N	P	S-SOL. ¹	Potasio	Calcio	Magnesio	Sulfuro	Zinc	Cobalto	Molibdeno	Hierro	Mn	Ni
	Labordato	Campo																	
01	19	01	0001	MUESTRA -1	8.92	0.84	0.81	0.20	0.03	0.09	0.18	0.07	0.03	10	3	86	3659	14	35.46

METODOLOGIA:	
pH	: Potenciometría (2.2.8)
CONDUC. ELÉCTRICA	: Conductividad (2.7.5)
NITRÓGENO	: Método Kjeldahl (Perú 011.024.2014)
FOSFORO, POTASIO, CALCIO	
MARSHMO, AZUFRE, SODIO	
HERRO, COBRE, ZINC	: Método Espectroscopia (Perú 011.021.2015)
MAGNESIO, SODIO	
MANGANESIO	: Método Espectroscopia (Perú 011.025.2011)

Nota: El laboratorio no es responsable por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente reporte.

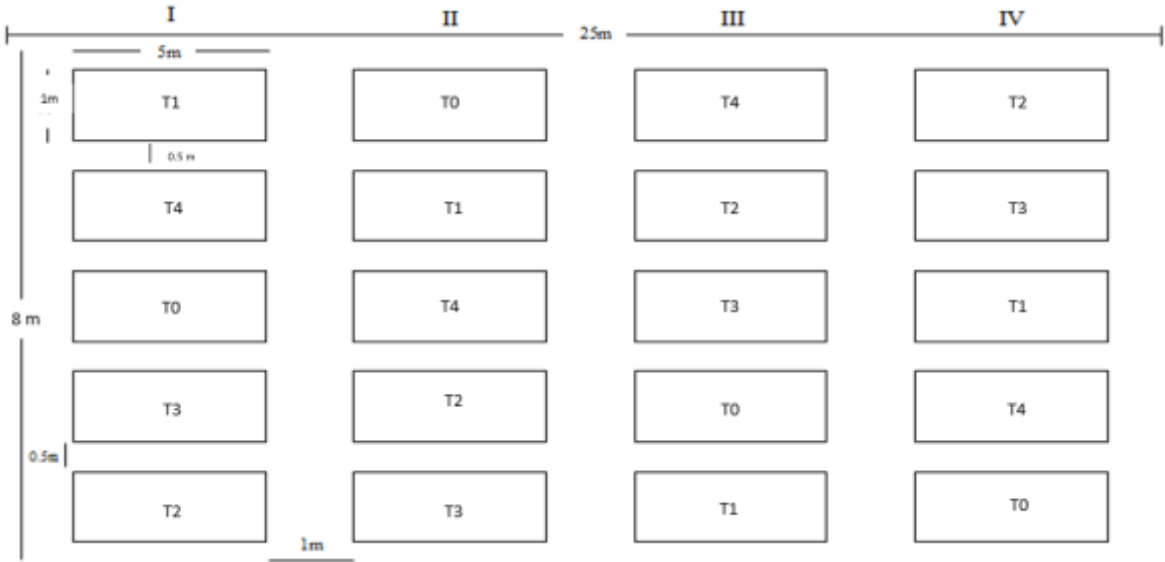
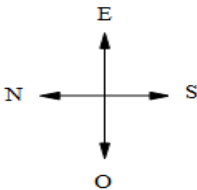
La Banda de Shicayo, 18 de Enero del 2019

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
 TARIAPOTO - PERÚ

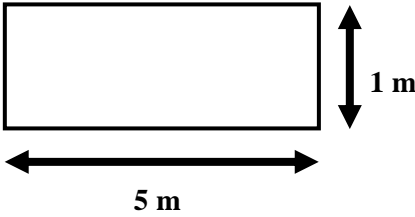
 César O. Anselmo Hernández, MSc
 JEFE DE DPTO. DE SUELOS

Fuente: Tesis Viviana M. Rojas Guevara (2019)

Anexo N°10: Croquis del experimento



Leyenda:



Anexo N°11: Galería de fotos

Foto N°01: Área experimental



Foto N°02: Realizando la preparación y abonamiento de las parcelas experimentales con “vacaza”



Foto N° 03: Siembra del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) (0.6 m x 1 m)



Foto N° 04: Fertilización con dosis uniforme de urea y diferentes niveles de potasio



Foto N°05: Floración y aparición de los primeros frutos



Foto N°06: Cosecha y evaluación a los 60 días aproximadamente

