

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRONOMO

“Influencia de los Fertilizantes K-60, P-56 Y Mg-70, como complemento a la fertilización mineral establecida en la Producción de *Capsicum annum L.* var Sonora Pimiento Paprika, en condiciones de campo”

Área de Investigación:

Fertilización – Ingeniería Agrónoma

Autor

Br. Barbaran Cuzco Elmer Martín.

Jurado Evaluador:

Presidente: Ing. M. Sc. Valdivia Vega Sergio Adrián

Secretario: Ing. M. Sc. Holguín del Rio Jose Luis

Vocal: Ing. Dr. Huanes Mariños Milton Américo

Asesor:

Veneros Terrones, Roger

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9666-528X>

TRUJILLO – PERÚ

2021

Fecha de sustentación: 2019/11/11

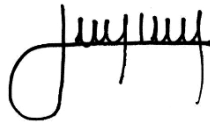
La presente tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente Jurado:



Ing. Mg. Sc. Sergio Valdivia Vega
PRESIDENTE



Ing. Mg. Sc. José Luis Holguín del Río
SECRETARIO

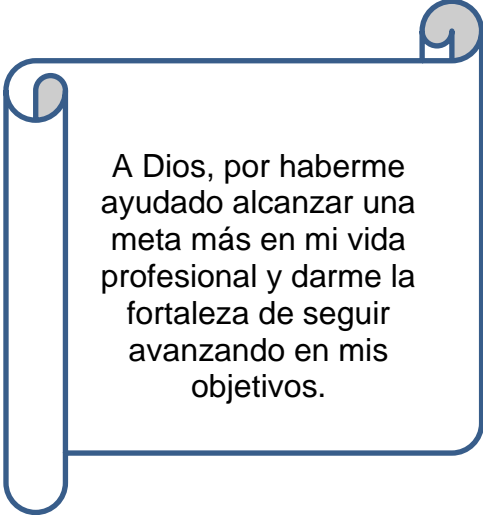


Ing. Dr. Milton Américo Huanes Mariños
VOCAL

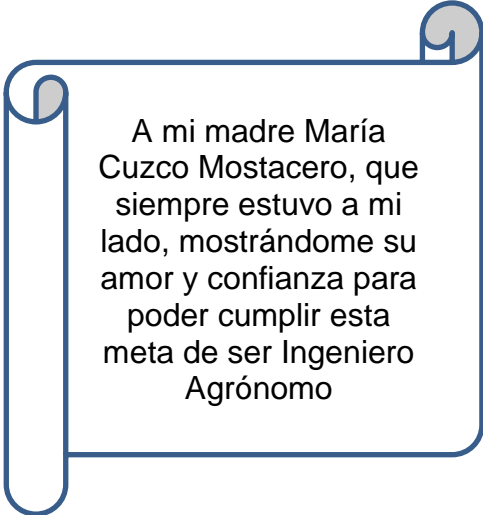


Blgo. Dr. Roger Veneros Terrones
ASESOR

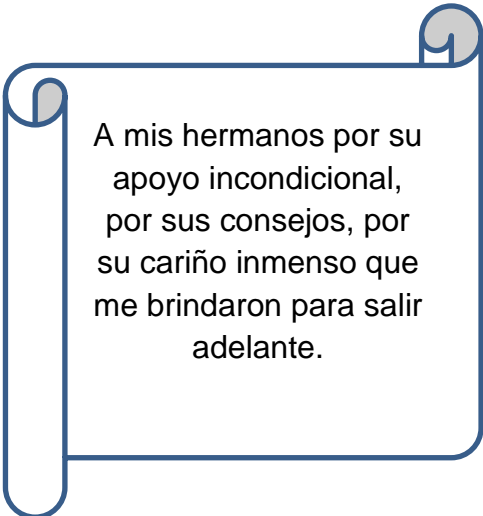
DEDICATORIA



A Dios, por haberme ayudado alcanzar una meta más en mi vida profesional y darme la fortaleza de seguir avanzando en mis objetivos.



A mi madre María Cuzco Mostacero, que siempre estuvo a mi lado, mostrándome su amor y confianza para poder cumplir esta meta de ser Ingeniero Agrónomo



A mis hermanos por su apoyo incondicional, por sus consejos, por su cariño inmenso que me brindaron para salir adelante.

AGRADECIMIENTO

A mi Dios Todopoderoso, que con su amor fue la luz de mi camino y guía en mi vida

A mi familia, en especial a mi madre quien nunca me dejó caer en los problemas y me ayudó a superarme por eso es realmente que amo a mi madre.

Un agradecimiento grande al Dr. Roger Veneros Terrones por su apoyo y sus consejos durante la elaboración de la tesis, con su experiencia y sabiduría académica.

A mis jurados Ing. M. Sc. Sergio Valdivia Vega, Ing. M. Sc. José Luis Holguín del Río e Ing. Dr. Milton Huanes Mariños, por apoyarme durante la investigación con sus ideas y consejos, y así culminar esta investigación.

A todos los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias, ellos me enseñaron a valorar los estudios y a ser cada día mejor, además por el aprendizaje de sus conocimientos teóricos, prácticos y científicos en el campo de la agricultura.

ÍNDICE

	Pág.
Carátula.....	i
Aprobación por el Jurado de Tesis.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Índice.....	v
Índice de Cuadros.....	viii
Índice de Figuras.....	ix
Índice de Tablas.....	x
Índice de Anexos.....	xi
Resumen.....	xiii
Abstract.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISION DE BIBLIOGRAFÍA.....	4
2.1. Origen.....	4
2.2. Clasificación taxonómica.....	4
2.3. Descripción botánica.....	5
2.3.1. La planta.....	5
2.3.2. Sistema radicular.....	5
2.3.3. Tallo principal.....	5
2.3.4. Hojas.....	5
2.3.5. Flores.....	6
2.3.6. Frutos.....	6
2.4. Fenología.....	6
2.4.1. Trasplante.....	6

2.4.2.	Crecimiento vegetativo.....	6
2.4.3.	Floración y Fructificación.....	7
2.4.4.	Desarrollo del fruto.....	7
2.4.5.	Madurez Fisiológica y cosecha.....	7
2.5.	Variedades.....	8
2.6.	Condiciones climatológicas.....	8
2.7.	Manejo agronómico.....	9
2.7.1.	Elección de la semilla.....	9
2.7.2.	Siembra indirecta.....	9
2.7.3.	Siembra directa.....	10
2.7.4.	Fertilización.....	10
2.7.5.	Riegos.....	12
2.7.6.	Aporque y deshierbo.....	12
2.7.7.	Manejo Fitosanitario.....	13
2.7.8.	Cosecha.....	14
2.8.	Fertilizantes minerales.....	14
2.8.1.	Clasificación de los fertilizantes.....	14
2.8.2.	Fuentes naturales de los minerales.....	15
2.8.3.	Fertilizantes minerales naturales.....	18
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
3.1.	Lugar de ejecución.....	21
3.2.	Materiales.....	21
3.3.	Metodología.....	22
3.3.1.	Establecimiento y conducción del cultivo.....	22

3.3.2. Metodología de evaluación.....	26
3.3.3. Método y modo de aplicación.....	27
3.3.4. Diseño estadístico.....	27
3.3.5. Croquis del experimento.....	27
3.3.6. Tratamientos estudiados.....	28
3.3.7. Parámetros evaluados durante el experimento.....	29
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
4.1. Altura de planta.....	31
4.2. Diámetro de tallo.....	32
4.3. Número de frutos por planta.....	33
4.4. Longitud de fruto.....	35
4.5. Diámetro de fruto.....	36
4.6. Peso fresco de frutos.....	37
4.7. Peso seco de frutos.....	38
4.8. Peso fresco de planta.....	40
4.9. Peso seco de planta.....	41
4.10. Rendimiento de cosecha.....	42
V. CONCLUSIONES.....	44
VI. RECOMENDACIONES.....	45
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
VIII. ANEXOS.....	49

Índice de cuadros

Cuadro N° 01. Prueba de Duncan al $\alpha = 0.05$ de la altura de planta.....	30
Cuadro N° 02. Prueba de Duncan al $\alpha = 0.05$ del diámetro de tallo (cm).....	31
Cuadro N° 03. Prueba de Duncan al $\alpha = 0.05$ del número de frutos por planta.....	33
Cuadro N° 04. Prueba de Duncan al $\alpha = 0.05$ de la longitud de frutos (cm).....	34
Cuadro N° 05. Prueba de Duncan al $\alpha = 0.05$ del diámetro de fruto (cm).....	35
Cuadro N° 06. Prueba de Duncan al $\alpha = 0.05$ del peso fresco de frutos (gr).....	36
Cuadro N° 07. Prueba de Duncan al $\alpha = 0.05$ del peso seco de frutos (gr).....	38
Cuadro N° 08. Prueba de Duncan al $\alpha = 0.05$ del peso fresco planta (gr).....	39
Cuadro N° 09. Prueba de Duncan al $\alpha = 0.05$ del peso fresco de planta (gr).....	40
Cuadro N° 10. Prueba de Duncan al $\alpha = 0.05$ del rendimiento de cosecha (tn/ha).....	41

Índice de figuras

	Pág.
Figura N° 01. Representación gráfica del efecto de los tratamientos la variable altura de planta.....	31
Figura N° 02. Representación gráfica del efecto de los tratamientos en la variable del diámetro de tallo (cm).....	32
Figura N° 03. Representación gráfica del efecto de los tratamientos en la variable del número de frutos por planta.....	33
Figura N° 04. Representación gráfica del efecto de los tratamientos en la variable de la longitud de frutos (cm).....	34
Figura N° 05. Representación gráfica del efecto de los tratamientos en la variable del diámetro de fruto (cm).....	36
Figura N° 06. Representación gráfica del efecto de los tratamientos en el peso fresco de frutos (gr).....	37
Figura N° 07. Representación gráfica del efecto de los tratamientos en el peso seco de frutos (gr).....	38
Figura N° 08. Representación gráfica del efecto de los tratamientos en el peso fresco de planta (gr).....	39
Figura N° 09. Representación gráfica del efecto de los tratamientos en el peso fresco de planta (gr).....	40
Figura N° 10. Representación gráfica del efecto de los tratamientos en el rendimiento de cosecha (tn/ha)	41

Índice de tablas

	Pág.
Tabla N°01. Análisis Físico – Químico del suelo experimental.....	21
Tabla N° 02. Datos del Kc, promedio por semana del año 2017.....	22
Tabla N° 03. Datos Meteorológicos correspondientes al año y meses de toda la etapa de desarrollo del cultivo.....	22
Tabla N° 04. Características del campo experimental.....	27
Tabla N° 05. Fertilización mineral sintética establecida: Unidades/ha.....	28
Tabla N°06. Fertilización mineral natural: K-60. P-56 y Mg 70: Unidades/ha.....	28

Índice de anexos

	Pág.
Anexo N° 01. Análisis de varianza de la variable altura de planta.....	49
Anexo N° 02. Análisis de varianza de la variable diámetro de tallo (cm).....	49
Anexo N° 03. Análisis de varianza de la variable del número de fruto por planta.....	49
Anexo N° 04. Análisis de varianza de la variable de la longitud de fruto (cm).....	50
Anexo N° 05. Análisis de varianza de la variable del diámetro de fruto (cm).....	50
Anexo N° 06. Análisis de varianza del peso fresco de frutos (gr).....	50
Anexo N° 07. Análisis de varianza del peso seco de frutos (gr).....	51
Anexo N° 08. Análisis de varianza del peso fresco de planta (gr).....	51
Anexo N° 09. Análisis de varianza del peso seco de planta (gr).....	51
Anexo N° 10. Análisis de varianza del rendimiento de cosecha (tn/ha).....	52
Anexo N° 11 Desinfección de plantines de pimiento Páprika (<i>Capsicum annuum</i> L.) var. Sonora previo a la siembra.....	52
Anexo N° 12. Siembra del cultivo pimiento Páprika (<i>Capsicum annum</i> L.) var. Sonora en campo definitivo.....	53
Anexo N° 13. Identificación del T ₀ – (Testigo) en el cultivo de pimiento Páprika (<i>Capsicum annum</i> L.) var. Sonora.....	53
Anexo N° 14. Identificación del T ₁ en el cultivo de pimiento Páprika (<i>Capsicum annum</i> L.) var. Sonora.....	54
Anexo N° 15. Identificación del T ₂ en el cultivo de pimiento Páprika (<i>Capsicum annum</i> L.) var. Sonora.....	54
Anexo N° 16. Presentación del fertilizante mineral para su aplicación en los Tratamientos establecidos.....	55
Anexo N° 17. Mezcla del fertilizante mineral previo a su aplicación.....	55

Anexo N° 18. Supervisando la aplicación del fertilizante mineral en los tratamientos establecidos.....	56
Anexo N° 19. Evaluación y registro de los parámetros establecidos durante el periodo del cultivo.....	56
Anexo N° 20. Maduración fisiológica del cultivo de pimiento Páprika (<i>Capsicum annuum</i> L.) var. Sonora - T ₀ (Testigo).....	57
Anexo N° 21. Maduración fisiológica del cultivo de pimiento Páprika (<i>Capsicum annuum</i> L.) var. Sonora - T ₁	57
Anexo N° 22. Maduración fisiológica del cultivo de pimiento Páprika (<i>Capsicum annuum</i> L.) var. Sonora - T ₂	58
Anexo N° 23. Cosecha de los tratamientos establecidos en el cultivo de pimiento Páprika (<i>Capsicum annuum</i> L.) var. Sonora.....	58
Anexo N° 24. Medición del diámetro de tallo de los tratamientos establecidos en el cultivo pimiento Páprika (<i>Capsicum annuum</i> L.) var. Sonora.....	59
Anexo N° 25. Medición del diámetro de fruto de los tratamientos establecidos en el cultivo pimiento Páprika (<i>Capsicum annuum</i> L.) var. Sonora.....	59
Anexo N° 26. Medición de la longitud de fruto de los tratamientos establecidos en el cultivo pimiento Páprika (<i>Capsicum annuum</i> L.) var. Sonora.....	60
Anexo N° 27. Peso fresco de la planta en los tratamientos establecidos del cultivo pimiento Páprika (<i>Capsicum annuum</i> L.) var Sonora.....	60
Anexo N° 28. Peso fresco del fruto en los tratamientos establecidos del cultivo pimiento Páprika (<i>Capsicum annuum</i> L.) var. Sonora.....	61
Anexo N° 29. Muestras extraídas en fresco de frutos y masa verde del cultivo pimiento Páprika (<i>Capsicum annuum</i> L.) var. Sonora previo al secado.....	62
Anexo N° 30. Colocación de las muestras en fresco de frutos y masa verde en la estufa para su secado correspondiente y posteriormente se pesó en la balanza analítica.....	62

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la empresa agroindustrial GANDULES INC SAC. Distrito de San Pedro de Lloc, Provincia de Pacasmayo, Departamento de La Libertad. El objetivo fue determinar la eficacia de los fertilizantes K-60, P-56 y Mg-70, como complemento a la fertilización mineral establecida, en la producción de *Capsicum annuum* L. var. Sonora "Pimiento Páprika" en condiciones de campo. El ensayo incluyó tres tratamientos, utilizando fertilizantes minerales K-60, P-56 y Mg-70 como fertilizantes complementarios, los tratamientos fueron: T₀: Fertilización mineral establecida, T₁: Fertilización mineral establecida + 5gr fertilizante K-60, P-56 y Mg-70/planta y T₂: Fertilización mineral establecida + 8gr fertilizante K-60, P-56 y Mg-70/planta.

Se utilizó el Diseño Experimental de Bloques Completos al Azar (BCD) con tres bloques y tres repeticiones. Los resultados obtenidos en el rendimiento del producto cosechado fue 50.97 tn/ha (T₂) y altura de planta 52.39 cm (T₂); mientras que el control fue 41.43 tn/ha (T₀) y altura de planta fue de 56.56 cm (T₀); en el diámetro de tallo fue 1.30 cm (T₂) y el control obtuvo 1.26 cm (T₀); número de frutos por planta fue 14 (T₂) y el control obtuvo 10 (T₀); longitud de fruto fue 14.90 cm (T₂) y el control obtuvo 14 cm (T₀); diámetro de fruto fue 3.52 cm (T₂) y el control obtuvo 3.21 cm (T₀); peso fresco de frutos fue 61.67gr (T₂) y el control obtuvo 59.33 gr (T₀); peso seco de frutos fue 7.92 gr (T₂) y el control obtuvo 6.19 gr (T₀); peso fresco de planta fue 230 gr (T₂) y el control obtuvo 218 gr (T₀); peso seco de planta fue 45.65 gr (T₂) y mientras que el control obtuvo 37.52 gr (T₀). Se concluye que en el experimento realizado se obtuvo buen rendimiento de cosecha del producto final, de tal manera que el efecto de los fertilizantes K-60, P-56 y Mg-70 complementarios utilizados influyó en el desarrollo e incremento del rendimiento del cultivo de pimiento Paprika (*Capsicum annuum* L.) var Sonora.

ABSTRACT

The present research work was developed in the agroindustrial company GANDULES INC SAC. District of San Pedro de Lloc, Province of Pacasmayo, Department of La Libertad. The objective was to determine the effectiveness of fertilizers K-60, P-56 and Mg-70, as a complement to established mineral fertilization, in the production of *Capsicum annum* L. var. Sonora "Páprika pepper" in field conditions. The trial included three treatments, using mineral fertilizers K-60, P-56 and Mg-70 as complementary fertilizers, the treatments were: T0: established mineral fertilization, T1: established mineral fertilization + 5gr fertilizer K-60, P-56 and Mg-70 / plant and T2: Established mineral fertilization + 8gr fertilizer K-60, P-56 and Mg-70 / plant. The Experimental Design of Randomized Complete Blocks (BCD) was used with three blocks and three repetitions. The results obtained in the yield of the harvested product was 50.97 tn / ha (T2) and plant height 52.39 cm (T2); while the control was 41.43 tn / ha (T0) and plant height was 56.56 cm (T0); in the stem diameter it was 1.30 cm (T2) and the control obtained 1.26 cm (T0); number of fruits per plant was 14 (T2) and control obtained 10 (T0); fruit length was 14.90 cm (T2) and control obtained 14 cm (T0); diameter of fruit was 3.52 cm (T2) and control obtained 3.21 cm (T0); Fresh fruit weight was 61.67gr (T2) and the control obtained 59.33 gr (T0); dry fruit weight was 7.92 gr (T2) and the control obtained 6.19 gr (T0); Fresh weight of plant was 230 gr (T2) and the control obtained 218 gr (T0); dry weight of plant was 45.65 gr (T2) and while the control obtained 37.52 gr (T0). It is concluded that in the experiment performed good harvest yield of the final product was obtained, in such a way that the effect of the fertilizers K- 60, P-56 and supplementary Mg-70 used influenced the development and increase of the yield of the Paprika (*Capsicum annum* L.) var. Sonora pepper crop.

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de ají paprika es utilizado en todo el mundo como alimento natural. También se utiliza como condimento ya que contiene porcentaje bajo de colesterol y sodio.

En algunas industrias es utilizada como colorante natural y saborizantes en comidas de todo el mundo (Diaz, 2006).

Capsicum annuum L. es una planta descubierta hace varios siglos y fue enviada a España en 1493. Pertenece a la familia de las Solanáceas de los ajíes dulces. Es Originaria de América del Sur, entre Perú y Bolivia y después fue llevada a América Central, México (Casilimas y col., 2012).

Este género *Capsicum* es originaria de la sierra y selva del Perú, en la cual también está situada la cuenca del lago Titicaca. Luego se expandió a Bolivia y toda América del Sur y Central. Esta expansión fue lograda por las corrientes de los ríos y también por las aves logrando una propagación natural (Jager y col., 2013).

En el Perú las exportaciones han incrementado gracias a la agricultura moderna y también con ayuda de las firmas de tratados de libre comercio. Estas exportaciones tienen como principal destino países de Europa y los Estados Unidos, los cuales tienen exigencias basadas en productos de alta calidad, inocuidad alimentaria, cuidado del medio ambiente y Responsabilidad Social (Borda y Choquehuayta, 2010).

En el Perú el sector agrícola incrementó un 0.6%, entre los meses de enero y diciembre del año 2016, a consecuencia de un crecimiento de la producción de paprika con un 45% (en Lima, Lambayeque y Arequipa). El cultivo de pimiento tuvo un crecimiento de 219% en Lambayeque. Así también el cultivo de tomate creció un 60% en Ica y Arequipa. Y páprika un 51% en Lima (Santa María, 2016).

El cultivo de Páprika en el año 2016, alcanzó U\$ 55.4 millones en exportaciones, con un precio de U\$ 2.41 el kilo. En el año 2017, hasta el mes de abril se alcanzó U\$ 17.1 millones en exportaciones, con un precio de U\$ 2.25 kilo (Koo, 2017).

En el mundo, el uso de fertilizantes nitrogenados alcanza los 100 millones de toneladas, así como también el uso de potasio y fósforo alcanza más de 90 millones de toneladas, para una mayor productividad de los cultivos. Estos fertilizantes utilizados actualmente son sintéticos y su uso excesivo contamina el medio ambiente. Uno de los recursos naturales afectado es el suelo, destruyendo su estructura, y su fertilidad, afectando directamente a los cultivos en sus rendimientos (Salazar, 2007).

El uso excesivo de los fertilizantes sintéticos, aumentan los costos de producción y también reduce la fertilidad del suelo, degradándolo y quitando los micronutrientes presentes como el zinc, hierro, cobre, manganeso, molibdeno y boro, afectando directamente a los seres vivos (Gomero y Velásquez, 1999).

El presente trabajo de investigación tubo el objetivo de determinar la eficacia de diferentes dosis de Fertilizantes minerales naturales como complemento a la fertilización mineral establecida, en la producción de *Capsicum annuum* L. var. Sonora "Pimiento Párika" en condiciones de campo.

II. REVISION DE BIBLIOGRAFIA

2.1. Origen:

El aji paprika es un cultivo de origen Americano precolombino. Los europeos y asiáticos la utilizaban como pimienta. Existen dos variedades de ají, picantes y no picantes. La capsicina es la responsable del grado de picante del cultivo (Brack, 2003).

Su origen de este cultivo es Meso América y la región Andina central (Zhukovsky, 1971).

2.2. Clasificación taxonomía:

El *Capsicum annum* L pertenece al reino Plantae. Tiene División Magnoliophyta, Clase Magnoliopsida, Subclase Asteridae, Orden Solanales, Familia Solanaceae, Género *Capsicum*. Especie *Capsicum annum* L. (Takhtajan, 1980).

2.3. Descripción botánica:

El cultivo de Pimiento paprika es anual, herbáceo de tallo erecto con un tamaño entre 0.5 metro a 1.5 metros. Presenta un sistema radicular pivotante que varía entre 0.5 metros y 1 metro que va depender de la estructura y textura del suelo. Presenta una raíz principal con raíces adventicias que alcanzan una longitud de 0.5 metros a 1 metro. Su Tallo principal es débil y erecto, del cual salen tallos hijos y estos también dan tallos nietos (Serrano, 2011).

Según Reche (2010):

Sus hojas del cultivo de pimiento paprika presentan un peciolo grande, de forma lobuladas, enteras, lisas y su ápice es muy pronunciado. Presenta color verde claro y su limbo es medianamente grande.

Sus flores son completas ya que presentan pedúnculo, corola, Cáliz, androceo y gineceo, se curvean hacia abajo cuando sucede la apertura de la flor. La corola es tubulosa, monoica ya que presenta los dos sexos en la misma flor. Sus flores presentan un diámetro de 2 a 3 centímetros cuando están abiertas, de color blanco lechoso. Su cáliz es tubular de una sola pieza de una longitud de 0.5 centímetros.

Su fruto tiene forma de cápsula y es hueca, tiene un pedúnculo curvado por lo que el fruto es caído, siendo una ventaja ya que es protegida por la radiación del sol. Presenta piel lisa, de color verde en inicios de cuajado y de color amarillo y rojo cuando están maduros. Normalmente tiene entre 2, 3 o 4 lóculos.

2.4. Fenología:

Según Berríos y Arredondo (2007), la fenología del cultivo es muy variable de acuerdo a la variedad, las condiciones climáticas y el manejo agronómico del cultivo.

2.4.1. Trasplante:

Es importante lograr un fuerte sistema radicular para una buena absorción de nutrientes y poder obtener un área foliar en optimas condiciones para una buena productividad.

2.4.2. Crecimiento vegetativo:

Es muy importante tener una buena masa foliar de la planta ya que será el sostén del producto en la planta. Esta etapa termina cuando empiezan a formar los botones florales.

2.4.3. Floración y fructificación:

La floración y la cuaja empiezan aproximadamente a los 40 días después del trasplante, dependiendo de la variedad. Este cultivo presenta polinización autógama y polinización cruzada. El número de frutos cuajados depende del:

- a) Clima: ES muy importante la alta intensidad de luz en la fructificación. El óptimo de las temperaturas diurnas esta entre 20 y 25 grados centígrados. El optimo de las temperaturas nocturnas esta entre 18 y 21 grados centígrados.
- b) Carga fisiológica: La producción de etileno produce el aborto de frutos.
- c) Fertilización: El exceso de nitrógeno en botón floral produce el aborto. El Boro disponible es muy importante para la cuaja de frutos.

2.4.4. Desarrollo de fruto:

En esta etapa el fruto empieza a crecer y desarrollar, generando en esta etapa la mayor cantidad de materia seca. Muy importante en esta etapa la fertilización con nutrientes como potasio.

2.4.5. Madurez fisiológica y cosecha:

La madurez fisiológica y la cosecha empiezan aproximadamente después de 80 del trasplante. La cosecha puede detenerse por factores climáticos o económicos como el precio del producto.

2.5. Variedades

Según Vargas (2015), las variedades de Páprika cultivadas actualmente en Perú son los siguientes:

a) **PAPRI KING:**

El Fruto tiene un tamaño de 15.2 hasta 20.3 centímetros de longitud. Sus paredes de bajo grosor, de color rojo y no tiene un picor suave. Presenta un buen nivel de secado y también presenta niveles de grados ASTA 220 a 280.

b) **PAPRI QUEEN:**

Fruto con una longitud menor a la variedad Papri King, también presenta paredes delgadas. Tiene un buen secado rápido y presenta niveles de 200 a 300 grados ASTA, con menos de 500 grados Scoville.

c) **SONORA:**

Estos frutos son grandes y uniformes con una longitud de 20.3 centímetros por 3.8 centímetros de ancho. Presenta paredes gruesas con dos celdas lisas. Fruto de color rojo oscuro y presenta niveles de grados ASTA con 300 a 600 Scoville.

Planta de estructura erecta, con un tamaño medio y de madurez precoz.

Según Puescas (2014),

Las variedades de ají presentan variaciones en cuanto a sus preferencias para la producción de las diferentes empresas. Esto va depender de sus características fisiológicas, por ejemplo algunas siembran la variedad SONORA, para venderlo como conservas (enlatados de color verde).

2.6. Condiciones climatológicas

El cultivo de páprika necesita aproximadamente 10 horas de radiación por día al año, y una Humedad relativa baja aproximadamente de 60%. Las lluvias perjudican y atrasan el secado de los frutos.

El clima apropiado para este cultivo son los tropicales y semitropicales, donde las temperaturas varían entre 18 a 25 grados centígrados, para obtener frutos de buena calidad y alta productividad. El color del fruto está directamente relacionado con las temperaturas (Bravo y Farje, 2010).

2.7. Manejo agronómico

2.7.1. Elección de la semilla:

Para tener una buena siembra, se recomienda utilizar semillas certificadas de buena calidad, ya que es muy importante para tener una buena productividad en el cultivo.

La semillas deben proceder de tiendas comerciales certificadas que garanticen semillas libres de enfermedades como hongos, virus y bacterias. Es importante también hacer análisis de las semillas en laboratorios confiables (Araujo, 2013).

2.7.2. Siembra indirecta:

a) Almacigo:

Se recomienda utilizar entre 0.8 kilos a 1 kilo de semilla/Ha.

Los almacigos deben tener un sustrato bien preparado y uniforme utilizando humus de lombriz, tierra y arena de buena calidad. Se recomienda también desinfectar el sustrato utilizado para los almacigos. Se usa 100 metros cuadrados de almacigo por hectárea.

Las hileras de las almacigueras tienen un distanciamiento de 10 centímetros entre ellas y se recomienda para la siembra 8 gramos de semilla por metro cuadrado (Bravo y Farje, 2010).

b) Trasplante:

El trasplante se realiza cuando las plantas presentan entre 5 a 6 hojas verdaderas.

Se recomienda un distanciamiento entre planta de 20 a 50 centímetros y entre surco de 70 a 150 centímetros.

ES importante tener plantines vigorosos, y con un manejo de riego eficiente y un suelo bien preparado (Bravo y Farje, 2010).

2.7.3. Siembra directa:

Antes de la siembra se recomienda dar un riego ligero. Se recomienda para la siembra directa un distanciamiento entre planta de 30 centímetros y el uso de un nematicida.

Se debe utilizar entre 3 a 5 semillas depositados en el hoyo a 2 centímetros entre cada semilla, para facilitar el desahije y dejar las plantas más vigorosas sin dañar su sistema radicular y así poder ser trasplantadas en otro lugar (Bravo y Farje, 2010).

La siembra directa tiene como ventaja la disminución del periodo entre siembra y cosecha, esta duración es mayor a 1 mes.

La siembra directa tiene como desventaja el uso de una mayor cantidad de semillas, aproximadamente 2 Kilogramos por hectárea, y el costo de mano de obra en todo el proceso se incrementa alrededor de un 50%, debido a resiembras, manejo de malezas y manejo de plagas y enfermedades (Araujo, 2013).

2.7.4. Fertilización:

De acuerdo con el análisis de suelo y requerimiento del cultivo y su variedad, se inicia la fertilización después de los 15 días después de la siembra o 7 días después del trasplante. Las fuentes mas utilizadas para obtener el Nitrógeno, Fosforo y potasio, son el Nitrato de amonio, el fosfato diatómico y el sulfato de potasio, en una proporción de (2:1,5:1.5). También se utiliza fuentes que contengan calcio y magnesio en una proporción de (1.5:0.5). ES muy importante hacer aplicaciones foliares con nitrógeno, para obtener brotes vigorosos y con un buen desarrollo. En la etapa de prefloración, es muy importante aplicaciones foliares a base de fósforo y en la etapa de crecimiento y desarrollo del fruto, es importante la aplicación de potasio (Bravo y Farje, 2010).

Según Vargas (2015), los suelos de la Costa presentan una textura ligera, de reacción alcalina, y una conductividad eléctrica alta. La materia orgánica es muy baja, el fosforo tiene niveles medios y el potasio presenta niveles altos. El plan de nutrición debe tener la siguiente proporción: 240 N, 140 P, 260 K, 60 Mg, 40 Ca, por hectárea.

La fuente de nitrógeno que se pueden utilizar son la Urea, el sulfato de amonio y el Nitrato de amonio. El Nitrato de amonio presenta una característica muy importante en la cantidad de nitrógeno nítrico que proporciona a la planta cuando más lo necesita. En el caso del potasio es importante evitar el uso de cloruro de potasio debido a la sensibilidad de la planta a la salinidad, pudiendo utilizar fuentes como el sulfato de potasio y el nitrato de potasio. La fuente de magnesio, esta en el sulfato de magnesio. Es importante también la fertilización con calcio en la etapa de crecimiento y desarrollo del fruto, teniendo como fuentes al nitrato de Calcio a una dosis de 60 Kg por hectárea.

2.7.5. Riegos

Es importante evitar riegos excesivos o escasez de húmedas, para evitar daños en el sistema radicular o daños en fisiología de la planta como por ejemplo caída de flores y frutos (Bravo y Farje, 2010).

En zonas como Ferreñafe y Chiclayo, el método de riego es por gravedad, y en lugares como Lambayeque utilizan el riego por goteo. El consumo de agua por gravedad es aproximadamente de 14,000 metros cúbicos por hectárea, y en riego por goteo se reduce a 7,300 metros cúbicos por hectárea. En el riego por gravedad tiene una frecuencia de una vez por semana, mientras que el riego por goteo tiene una frecuencia diaria, con 2 pulsos por día con un tiempo de 20 minutos por pulso (Puecas, 2014).

2.7.6. Aporque y deshierbo:

El aporque se debe realizar posteriormente al deshierbo y tiene como principal objetivo incorporar tierra al cuello planta para evitar tumbado de plantas y tener una mejor uniformidad del riego y que las raíces profundicen y crezcan. Es importante fertilizar en el momento de los aporques (Bravo y Farje, 2010).

2.7.7. Manejo Fitosanitario

Según Alva (2015), el manejo sanitario en el control de plagas y enfermedades es el uso de estrategias y métodos de control compatible y eficiente, con el objetivo de tener umbrales por debajo del daño económico.

a) Control Cultural:

Es el uso eficiente de labores culturales necesarias en el cultivo con el objetivo de reducir las poblaciones e inóculo de plagas y enfermedades. Como por ejemplo los deshierbos, las araduras y los riegos pesados

b) Control Etológico:

Es el uso de atrayentes como feromonas sexuales para el control de *Synmestrichema Capsicum*. Atrayentes alimenticios como trampas de melaza, para el control de lepidópteros. Atrayentes de color amarillo para mosca blanca y *Prodidiplosis longifila*; de color negro para posturas de *Spodoptera sp.* Atrayentes de aroma a flores como el poeet para el control de lepidópteros. Atrayentes de luz para el control de lepidópteros.

c) Control Biológico:

Es el uso de controladores biológicos, como por ejemplo *Trichogramma spp.* A razón de 10 millares por hectárea, para el control de posturas lepidópteros, como *Heliothis virescens*.

d) Control Químico:

Es el uso de productos químicos y debe ser la última opción a utilizar. Se debe trabajar con umbrales de acción para cada plaga o enfermedad presenta en el cultivo. Por ejemplo el uso de Lufenuron para el control de *Elasmopalpus lignosellus*. Ciflutrina, spinosad para el control de *Heliothis virescens* y *Simmestrechema capsicum*. Lufenuron, Spinetoram, Clorpirifos y Spiromesifen para el control de *Spodoptera sp.*

2.7.8. Cosecha

La cosecha empieza 150 días después del trasplante, obteniendo un buen rendimiento de 25 a 30 toneladas por hectárea en fresco, y un rendimiento de 4 a 5 toneladas por hectárea en seco.

La cosecha se realiza de manera manual, cuando los frutos están secos y maduros, de color rojo intenso.

El fruto óptimo para ser cosechado, tiene que tener una humedad relativa de 70 a 75 por ciento. Una característica importante para tener un secado uniforme del fruto, es cosecharlo cuando la punta este arrugada y no cuando los frutos estén turgentes, ya que se pueden producir pudriciones y por ende demorar en el secado. La duración de la cosecha esta entre 45 a 60 días (Bravo y Farje, 2010).

2.8. Fertilizantes minerales:

2.8.1. Clasificación de los fertilizantes:

a) Minerales: Consisten generalmente en sales inorgánicas. Los más utilizados son los tipos nitrogenados, fosfóricos, potásicos y calizos. Se dividen en:

- Sintéticos: es el fertilizante terminado, que se produce mediante un proceso industrial. Los fertilizantes sintéticos mas utilizados son la: Urea, superfosfatos, nitrato de amonio y de potasio y de Calcio, sulfato de magnesio (Salazar, 2007; Cerisola, 2015).

- Naturales: es el fertilizante obtenido de forma natural, de depósitos minerales, y luego son empacados para ser comercializados. Los mas utilizados son la roca fosfórica, cloruro de potasio, nitrato de sodio (salitre de Chile), etc. (Salazar, 2007; Cerisola, 2015).

-

b) Orgánicos: Es el fertilizante de origen animal y vegetal. Presenta grandes cantidades de nutrientes y mejora las propiedades fisicoquímicas del suelo, mejorando su estructura (Cerisola, 2015).

Según González y Pomares (2008), los fertilizantes minerales de fuentes naturales, son utilizados como complemento junto con el uso de fertilizantes orgánicos.

2.8.2. Fuentes naturales de los minerales:

- a) Langbeinita: Este mineral está constituido de Sulfato de potasio y Sulfato de magnesio, con un contenido de potasio entre 21 a 25 por ciento. La formación de este mineral es por el proceso de evaporación del mar, donde se encuentran estas sales solubles. Una característica importante de este mineral, es su solubilidad en agua, pero no es recomendado ser aplicado vía sistema de riego. Presenta una proporción de 18 por ciento de potasio, 11 por ciento de magnesio y 22 por ciento de Azufre, en formas rápidamente disponibles para la absorción por las plantas (Mikkelsen, 2008).
- b) Silvinita: Este Mineral está constituido de Cloruro de Potasio y Cloruro de Sodio, con un contenido de 20 a 30 por ciento de potasio
- c) Silvita: Este Mineral está constituido de Cloruro de Potasio, con un contenido de 63 por ciento de potasio.
- d) Kainita: Este mineral está constituido por Cloruro de Potasio y Sulfato de Magnesio, con un contenido de 12 a 16 por ciento de potasio.
- e) Carnalita: Este Mineral está constituido por Dicloruro de Magnesio y Cloruro de Potasio, con un contenido de 9 a 10 por ciento de potasio.
- f) Roca Fosfórica: Este mineral está constituido por flúor, hidroxiapatita, proveniente de un depósito orgánico. Compuesta entre 19 a 20 por ciento de fósforo y 31 por ciento de calcio y 5 por ciento de Sulfato de calcio. Compuesta también por micronutrientes como Magnesio, Azufre, Zinc, Hierro, Boro y Manganeso.

Este mineral ayuda al mejoramiento de los suelos, y su fertilidad. Se recomienda la aplicación de Roca fosfórica antes de la siembra, cuando los suelos son muy ácidos, cuando presentan $\text{pH} < 5.5$. Cuando los suelos presentan un pH entre 5 y 6, la aplicación de la Roca fosfórica se realiza 4 a 6 semanas antes de la siembra. Hay investigaciones que demuestran que la Roca fosfórica necesita de 4 a 8 semanas para alcanzar su máxima solubilidad (Ordinola y Cornejo, 2011; Zapata, 2007).

La incorporación de Roca fosfórica contribuye al mejoramiento de suelos, volviéndolos fértiles (Zapata, 2007).

- g) Dolomita: Este mineral está compuesto de carbonato doble de calcio y magnesio. Esta constituido con un 30.41 por ciento de Calcio, 21.86 por ciento de magnesio y un 47.73 por ciento de CO_2 . Es un corrector de pH de suelo, aumentando sus niveles, y ayuda al mejoramiento por la deficiencia de magnesio y calcio. Se ha demostrado que en aplicaciones de 2.5 toneladas por hectárea ayuda a aumentar el pH y reduce la toxicidad por aluminio. En la industria este mineral se comercializa con un contenido de 90 por ciento de Carbonato de calcio y Carbonato de magnesio, y también un contenido de menor e igual al 5 por ciento de sílice (SE. 2016).
- h) Rocas silíceas: Este mineral este compuesto de basalto¹, granito, pórfido, gneiss, que contienen sílice, magnesio, potasio y oligoelementos. Es muy importante para la planta ya que ayuda en la asimilación de los demás minerales (González y Pomares, 2008).

- i) Caliza: Tenemos la Creta y Marga, el Maerl y el Lithotamne de algas calcificadas y son muy importantes por su contenido en magnesio, calcio y oligoelementos (González y Pomares, 2008).

2.8.3. Fertilizantes minerales naturales:

- a) K-60: Su estructura alberga elementos como el Potasio y el Silicio principalmente y 60 elementos como calcio, magnesio, fósforo, azufre, boro, zinc, cobre, manganeso, molibdeno, etc. Este amplio complejo de nutrientes permite potencializar los macro elementos, cumpliendo su función de manera equilibrada sin dañar la estructura fisiológica de la planta, ni alterando la composición mineralógica del suelo. Su estado natural concentra reservas en el suelo que permiten que el potasio no se lixivie ni se volatilice. Permite que el potasio se encuentre de manera rápida en todos los estados fenológicos del cultivo, esto ayuda a la translocación de carbohidratos para la formación de frutos y brotes de consumo final. Evita la pérdida de humedad por altas temperaturas de la planta gracias al balance que tiene entre el potasio y silicio (www.galgaperu.com).

- b) P-56: Es un fertilizante fosfatado con un contenido de fósforo, calcio y silicio. Presenta una fina granulometría. Se utiliza como enmienda y como corrector de la acidez de los suelos neutralizándolos. Es muy importante en el desarrollo de las raíces, la cual las vuelve tolerantes al ataque de enfermedades radiculares (www.galgaperu.com).
- c) Mg-70: Mineral de origen 100% natural compuesto en su mayor porcentaje por 35% de óxido de magnesio y 38% de óxido de silicio asimilable dentro de un complejo de 70 elementos. La alta concentración de magnesio y silicio hace que el Mg-70 cubra todas las deficiencias de los mismos en cualquier tipo de cultivo. Cubre todos los requerimientos de magnesio y silicio para todo tipo de cultivo como hortalizas, frutales, gramíneas, leguminosas, +cucurbitáceas, tuberosas, etc. Satisface la necesidad de cualquier tipo de suelo por carencia de ambos elementos entre otros, siendo en suelos arcillosos, francos, arenosos, pedregosos, etc. La incorporación de minerales en el suelo permite la corrección de nutrientes que se dieron por extracción, deficiencia, fijación, desequilibrio y ruptura de enlaces de cargas magnéticas. Mg-70 no se evapora ni lixivia por el contrario existe el proceso de re mineralización del suelo produciendo la total de recuperación de suelo y planta. El uso de Mg-70 en varias campañas consecutivas consigue suelos fortalecidos y sanos y sin mostrar deficiencias en los cultivos. Aumenta la formación de carbohidratos, proteínas, lípidos en fruto, semillas y brotes. Mejora la calidad organoléptica del fruto y aumenta la capacidad de conservación del fruto (www.galgaperu.com).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución:

El trabajo de investigación se realizó en la empresa agroindustrial GANDULES INC SAC. Distrito de San Pedro de Lloc, Provincia de Pacasmayo, Departamento de La Libertad.

3.2. Materiales:

a) Material biológico:

Plantines de *Capsicum annum* L. var. Sonora "pimiento páprika".

b) Insumos:

- Fertilizantes minerales sintéticos: Empresa Gandules INC SAC.
- Fertilizantes minerales naturales: Empresa Galga.
- Insecticidas: Empresa Gandules INC SAC.
- Fungicidas: Empresa Gandules INC SAC.

c) Equipos e instrumentos:

- Estufa.
- Fumigador.
- Cinta métrica.
- Vernier.
- Balanza Digital.
- Balanza Analítica.
- Cámara fotográfica digital

d) Materiales de oficina:

- Computador.
- Tablero.
- Calculadora.
- Lapicero.
- Cartilla de evaluación.

3.3. Metodología:

3.3.1. Establecimiento y conducción del cultivo:

a) Análisis Físicos y Químicos del suelo:

Los análisis físicos y químicos del suelo se realizaron en el laboratorio de la empresa agroindustrial GANDULES INC SAC. Las muestras del suelo fueron tomadas a una profundidad de 30 cm del campo experimental.

Tabla N°01. Análisis Físico – Químico del suelo experimental.

Muestra	MO (%)	P (ppm)	K (ppm)	pH	CE (mS/cm)	Análisis Textura			
						Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Textura (U.S.D.A.)
1	1.02	25.00	21.06	7.95	0.34	75.50	17.30	7.20	Franco Arenoso

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelos – Empresa Agroindustrial GANDULES INC SAC, 2017.

b) Limpieza del terreno:

Se realizó una limpieza general en el área experimental, retirando los residuos de las cosechas anteriores.

c) Preparación del terreno:

La preparación del terreno se inició utilizando la rastra de discos a una profundidad de 30 cm, luego se ejecutó la nivelación del terreno y posteriormente se realizó el surcado a un distanciamiento entre surco de 2m.

d) Desinfección de plantines:

Para la desinfección de los plantines se utilizó los siguientes productos:

- ✓ Lancer (0.2/cil) con el objetivo de *Bemisia tabaci* (mosca blanca) y *Prodiplosis longifila* (mosquilla de los brotes).
- ✓ Homai (1.0/cil) con el objetivo de *Rhizoctonia solani* (chupadera fungosa).
- ✓ Kelpak (0.5/cil) es un regulador de crecimiento natural.

e) Siembra (trasplante):

La siembra se realizó el 08 de mayo de 2017. Se hizo los huecos aproximadamente 6 centímetros de diámetro y 8 a 10 centímetros de profundidad, con la ayuda de un marcador de hoyos. Posteriormente el personal colocó una planta por hoyo seleccionando las plántulas más vigorosas y resistentes a factores bióticos y abióticos en el surco.

f) Manejo de riego:

El riego utilizado fue por goteo de acuerdo con la fenología (Kc) del cultivo y las condiciones climáticas de la zona. Durante todos los estados fenológicos del cultivo se consumió 10,664 metros cúbicos de agua por hectárea.

Tabla N° 02. Datos del Kc, promedio por semana del año 2017.

SEMANA – AÑO 2017																		
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1.0	0.6	0.6	1.0	1.0	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.8	1.8	1.5

Fuente: Empresa Agroindustrial GANDULES INC SAC, 2017.

Tabla N° 03. Datos Meteorológicos correspondientes al año y meses de toda la etapa de desarrollo del cultivo.

Año	Mes	Temperatura °C		Humedad Relativa %
		Máxima	Mínima	
2017	Enero	30.8	21.1	75.8
2017	Febrero	31.4	23.1	79.4
2017	Marzo	31.5	23.6	83.2
2017	Abril	30.4	21.2	76.2
2017	Mayo	28.7	19.3	78.6
2017	Junio	25.7	16.6	81.5
2017	Julio	26.4	14.7	83.5
2017	Agosto	23.9	14.4	82.1
2017	Septiembre	24.5	14.7	79.4
2017	Octubre	24.5	14.9	78.5
2017	Noviembre	24.6	13.6	75.2
2017	Diciembre	27.7	17.9	79.9

Fuente: Estación Meteorológica- Empresa Agroindustrial GANDULES INC SAC. 2017.

g) Manejo de fertilización: Se aplicó dos tipos de fertilización:

➤ Fertilización mineral sintética:

Se ejecutó mediante el sistema de riego por goteo de acuerdo con el estado fenológico del cultivo. Se utilizó los siguientes fertilizantes sintéticos como Nitrato de Amonio, Urea, Ac. Fosfórico, Nitrato de Calcio, Sulfato de Potasio, Cloruro de potasio, Nitrato de Potasio, Nitrato de Magnesio, fertibagra B21, Sulfato de Zinc y Sulfato de Cobre. El boro, Zinc y cobre, se inyectan 1 vez a la semana por separado, ya que ninguno es compatible con lo demás fertilizantes.

➤ Fertilización mineral natural: La fertilización con los minerales naturales (K-60, P-56 y Mg-70) se aplicó el 11 de mayo del 2017, al tercer día del trasplante a chorro continuo, antes del aporque.

h) Manejo fitosanitario:

Durante las etapas fenológicas del cultivo se presentaron plagas y enfermedades donde se aplicaron los siguientes productos para su oportuno control.

➤ Imidacloprid: Se realizó cinco aplicaciones, desde la semana uno hasta la semana cinco, para el control de *Prodiplosis longifila*; con una dosis de 0.5 L/ha, y un volumen de 300 a 500 L/ha.

➤ Azufre en polvo: Se realizó dos aplicaciones, la semana ocho y doce, para el control de *Polyphagotarsonemus latus*, con una dosis de 30 Kg/ha.

➤ Lannafarm 90 PS: Se realizó dos aplicaciones, la semana tres y cinco, para el control de *thrips sp.* con una dosis de 0.4 Kg/ha, y un volumen de 300 a 500 L/ha.

- Coragen SC, Absolute 60 SC, Tracer 120 SC: Se realizó trece aplicaciones, cada diez días desde la semana dos, rotando los tres productos, para el control de larvas de *Heliothis virescens*, *Spodoptera sp*, *Lineodes integra*, *Symmetrischema capsica*. Con una dosis de 0.15. 0.25 y 0.2 L/ha, y un volumen de 300 a 500 L/ha.
- Actara 25 WG: Se realizó una aplicación, la semana doce, para el control de *Aphis gossypii* con una dosis de 0.25 kg/ha, y un volumen de 500 L/ha.
- Strobby WG, Amistar, Vivando, Nimrod 25 EC, Karathane: Se realizó 8 aplicaciones, desde la semana cuatro cada 10 días, para el control de oidiosis, con una dosis de 0.3, 0.3, 0.3, 0.7 y 0.7 L/ha, y un volumen de 400 y 500 L/ha.
- Rovral 50 PM: Se realizó 6 aplicaciones, desde la semana seis, cada quince días. Para el control de *Botrytis cinerea*, con una dosis de 0.5 L/ha, y un volumen de 400 a 500 L/ha.
- GF-120: Se realizó ocho aplicaciones, desde la semana doce, para el control de mosca de la fruta, con una dosis de 0.8 L/ha.

i) Manejo Cultural:

- Aporques: Se realizaron dos aporques:

El primer aporque se realizó 20 días después del trasplante, la cual consistió en mover una pequeña capa de tierra muy cerca del cuello de planta, con el objetivo de evitar posibles enfermedades, eliminar las malezas y para mejorar la estructura del suelo.

El segundo aporque se realizó 40 días después del trasplante, la cual consiste en incorporar tierra muy cerca del cuello de planta con el objetivo de darle un mejor sostén a la planta, evitando el tumbado; y a la vez profundizando el surco para darle una mayor aireación a la raíz.

- Deshierbos: Se realizó un deshierbo manual para evitar la competencia de los nutrientes con el cultivo de pimiento y prevenir la proliferación de plagas y enfermedades, se utilizó una herramienta denominada rasqueta para la ejecución de dicha labor. Se identificaron las siguientes malezas de hoja ancha:
 - *Portulaca oleracea* (Verdolaga).
 - *Amaranthus spinosus* (Yuyo)
 - *Heliotropium angiospermum* (Cola de alacrán).
 - *Tiquilia paronychioides* (Flor de la arena).

j) Manejo de Cosecha:

La frecuencia de la cosecha dependió de las evaluaciones y de las proyecciones donde se obtuvieron los datos estimados de la cosecha.

Se realizó cuatro cosechas de cada uno de los tratamientos estudiados en los meses de agosto, setiembre y octubre; esta labor consistió en extraer el fruto en verde de la planta; posteriormente se recolectaron en sacos de 50 kg y después se expresó en tn/ha.

3.3.2. Metodología de evaluación:

- Se evaluó 30 plantas por tratamiento, cada 15 días después del trasplante hasta antes de su primera cosecha, los siguientes parámetros:
 - Altura de planta y diámetro de tallo.
- Se evaluó 30 plantas por tratamiento y por cada cosecha los siguientes parámetros:

- Longitud de fruto, diámetro de fruto, peso fresco de frutos, peso seco de frutos, peso fresco de planta y peso seco de planta.

3.3.3. Método y modo de aplicación:

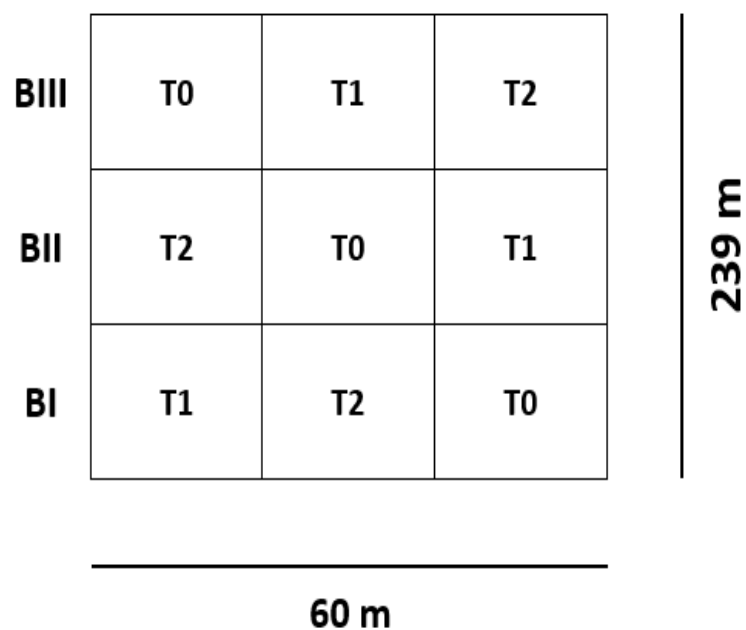
La fertilización de los minerales naturales se aplicó al tercer día después de la siembra (trasplante), a chorro continuo, con la ayuda de personal y unas bolsas de plástico más un tubo de 0.8 metros de largo y 7 cm de diámetro.

3.3.4. Diseño estadístico:

En la presente investigación se utilizó el Diseño Estadístico de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 03 tratamientos y 03 repeticiones con un total de 09 unidades experimentales.

Para determinar la eficacia de los fertilizantes minerales naturales en el crecimiento y desarrollo del cultivo se utilizó el ANOVA y para determinar el mejor tratamiento se utilizó la prueba de Duncan $\alpha = 0.05$.

3.3.5. Croquis del experimento:



SUPERFICIE: 1.43 Ha.

Tabla N° 04. Características del campo experimental.

Parcela	
Largo	79.67 m
Ancho	20.00 m
Superficie (m ²)	1,593.40 m ²
Superficie (ha)	0.159 ha
N° de surcos	20
Distancia entre surcos	2 m
Distancia entre planta	0.20 m
N° de plantas por ha a doble hilera	50,000
Bloque	
Largo	79.67 m
Ancho	60 m
Superficie (m ²)	4,780.2 m ²
Superficie (ha)	0.478 ha
N° bloques	3
N° de parcelas por Bloque	3
Superficie Total	1.43 ha

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.6. Tratamientos estudiados:

T₀: Fertilización mineral establecida.

T₁: Fertilización mineral establecida + 5g fertilizante K-60, P-56 y
Mg- 70/planta

T₂: Fertilización mineral establecida + 8g fertilizante K-60, P-56 y
Mg-70/planta

Tabla N° 05. Fertilización mineral sintética establecida: Unidades/ha.

N	P	Mg	Ca	B	K	S	Zn	Cu	Mn	Fe	Mo
294.8	148.2	71.5	170.3	0.55	338.7	31.5	0.28	0.07	0.42	0.98	0.06

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N°06. Fertilización mineral natural: K-60, P-56 y Mg 70: Unidades/ha

Trat	K	P	Mg	Ca	Si	B	S	Zn	Cu	Mn	Fe	Mo
1	8.0	14.7	18.4	21.4	142.4	0.015	1.00	0.01	0.006	0.19	5.11	0.002
2	11.1	28.2	36.6	40.7	209.9	0.024	1.83	0.02	0.011	0.28	8.88	0.004

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.7. Parámetros evaluados durante el experimento:

a) Altura de planta:

Se evaluó 30 plantas al azar antes de la primera cosecha de cada tratamiento, para lo cual se utilizó una cinta métrica marca Stanley. La altura se midió desde la superficie del suelo hasta la yema apical de la planta y posteriormente se expresó en metros.

b) Diámetro de tallo:

Se evaluó cada 15 días, hasta antes de su primera cosecha. Se utilizó un vernier. El diámetro se midió en cm y posteriormente se expresó en metros.

c) Número de frutos por planta:

Se evaluó cada 15 días después del trasplante hasta su última cosecha. Se contabilizó el número de frutos por planta.

d) Longitud de fruto:

Se utilizó los frutos de cada cosecha, los mismos que fueron medidos con una cinta métrica.

e) Diámetro de fruto:

Se utilizó los frutos de cada cosecha, los mismos que fueron medidos con un vernier en centímetros.

f) Peso fresco de frutos:

Los frutos cosechados se pesaron en fresco con el uso de una balanza digital de sensibilidad 1g.

g) Peso seco de frutos:

Los frutos cosechados fueron colocados en la estufa a una temperatura de 106 grados centigrados, por un tiempo de 24 horas, y luego se pesaron con la balanza analítica.

h) Peso fresco de planta:

Se extrajo por cada cosecha 30 plantas por tratamiento y se pesó en fresco en la balanza digital.

i) Peso seco de planta:

Las 30 plantas extraídas se colocaron en una estufa a una temperatura de 106°C, por un tiempo de 24 horas y luego se pesaron en la balanza analítica.

j) Rendimiento de cosecha:

Se evaluó las 4 cosechas y los datos fueron expresados en t/ha

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Altura de planta.

En el (Anexo N° 01) del Análisis de Varianza en la altura de planta al término de su desarrollo máximo del cultivo hubo diferencias altamente significantes entre los tratamientos y el coeficiente de variabilidad fue de 0.54%.

Cuadro N° 01. Prueba de Duncan al $\alpha= 0.05$ de la altura de planta.

Tratamientos	n	Altura (cm)	Duncan $\alpha= 0.05$
T0	3	56.62	a
T1	3	56.66	a
T2	3	52.39	b

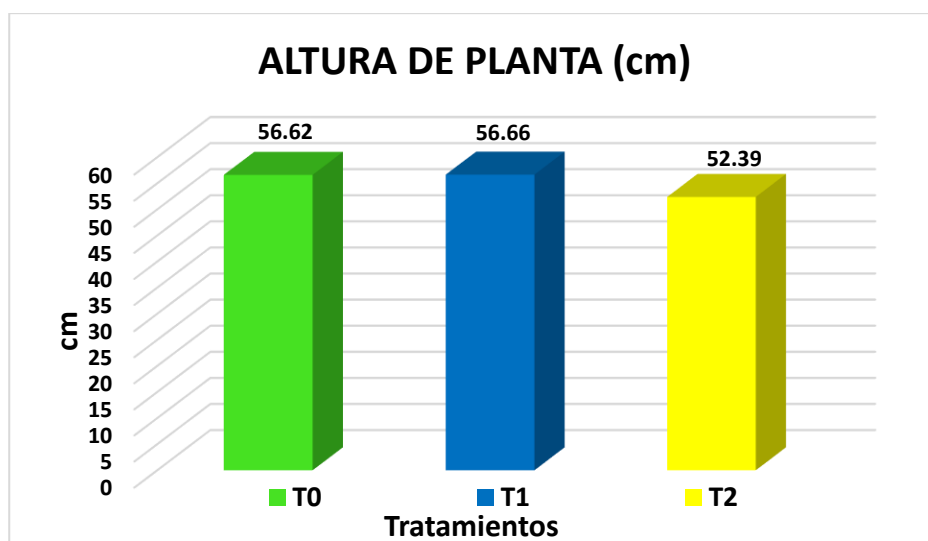
Fuente: Elaboración Personal.

Al realizar la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad para la altura de planta del cultivo de pimiento Páprika (*Capsicum annuum* L.) var Sonora, en la (Cuadro N° 01) se observa que el T0 (Testigo) y T1 son iguales estadísticamente pero matemáticamente diferentes con una diferencia promedio de 0.04 cm; pero el Tratamiento T2 es significativo con el T0 y T1.

Por consiguiente, T1 presenta el máximo promedio con 56.66 cm de altura de planta y el T2 obtuvo el más bajo promedio con 52.39 cm.

Según la prueba de Duncan se demostró que la altura de planta fue de 52.39 cm (T2), resultado que se encuentra dentro del rango 0.5 a 1.5 m reportado por (Serrano,2011).

Figura N° 01. Representación gráfica del efecto de los tratamientos en la variable altura de planta.



Fuente: Elaboración Personal.

En la (Figura N° 01) se observa la diferencia matemática más detallada: entre los tres tratamientos, dando como mejor promedio el T1 con 56.66 cm de altura de planta, seguido del T0 (Testigo) con 56.62 cm; posteriormente con un menor promedio T2 con 52.39 cm.

4.2. Diámetro de tallo

En el (Anexo N° 02) del Análisis de Varianza del diámetro no hubo diferencias significativas entre los tratamientos y su coeficiente de variabilidad fue de 2.47%.

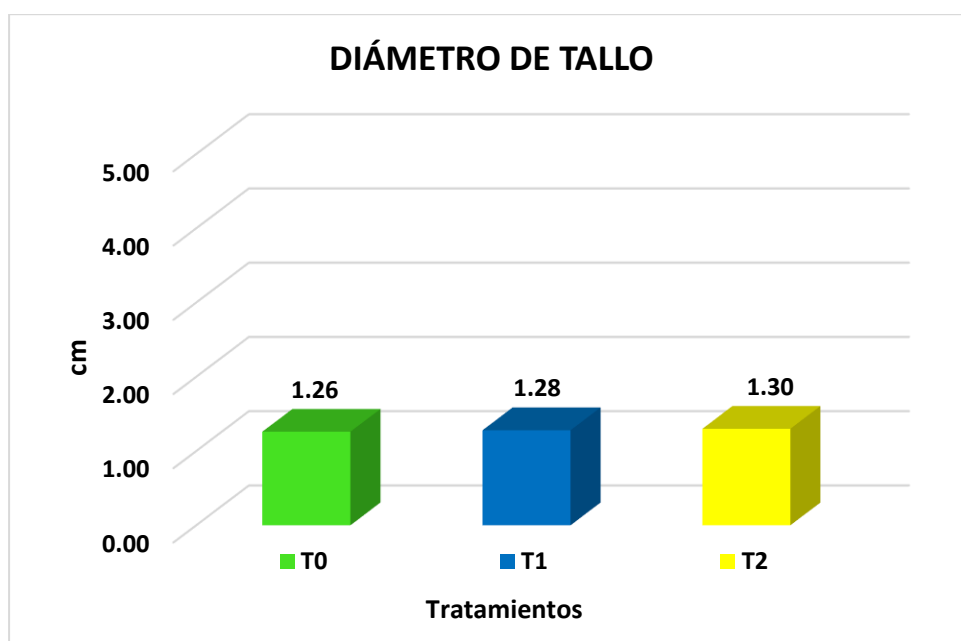
Cuadro N° 02. Prueba de Duncan al $\alpha = 0.05$ del diámetro de tallo (cm).

Tratamientos	n	Diámetro de tallo (cm)	Duncan $\alpha = 0.05$
T0	3	1.26	a
T1	3	1.28	a
T2	3	1.30	a

Fuente: Elaboración Personal.

Al desarrollar la Prueba de Duncan al $\alpha= 0.05$, se observó que los tratamientos fueron estadísticamente iguales por ser no significativos, pero matemáticamente diferentes (Cuadro N° 02).

Figura N° 02. Representación gráfica del efecto de los tratamientos en la variable del diámetro de tallo (cm).



Fuente: Elaboración Personal.

En la (Figura N° 02) los resultados obtenidos en el diámetro de tallo se observaron solamente diferencias matemáticas, donde el T2 obtuvo el mayor rendimiento con 1.30 cm, seguido del T1 con 1.28 cm; y en el último lugar el T0 (Testigo) con 1.26 cm.

4.3. Número de frutos por planta:

En el (Anexo N° 03) del Análisis de Varianza del número de frutos por planta hubo diferencias significativas entre los tratamientos y su coeficiente de variabilidad fue de 9.32%.

Cuadro N° 03. Prueba de Duncan al $\alpha= 0.05$ del número de frutos por planta.

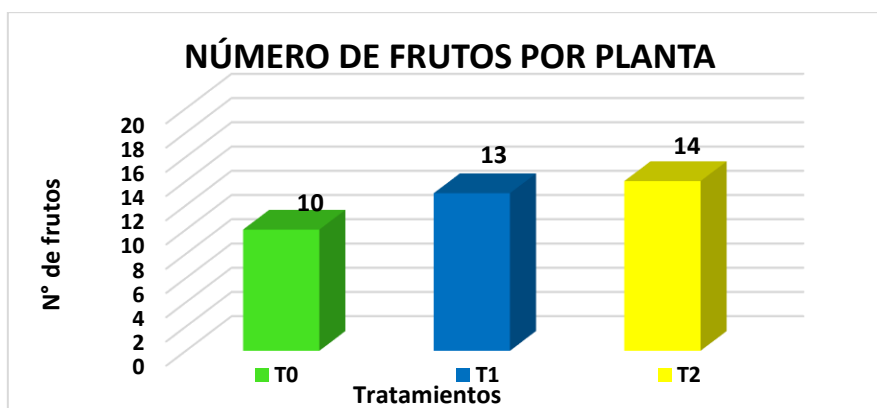
Tratamientos	n	N° de frutos/planta	Duncan $\alpha= 0.05$
T0	3	10	a
T1	3	13	a b
T2	3	14	b

Fuente: Elaboración Personal.

Al realizar la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad para el número de frutos por planta, en el (Cuadro N° 04) se observa que el T0 (Testigo) y T1 son iguales estadísticamente pero matemáticamente diferentes, el T1 y T2 presentaron el mismo caso.

Por otro lado, se observó que si hubo significancia entre el T0 (Testigo) con el T2; donde T2 obtuvo 14 frutos como promedio por planta y T0 con 10 frutos como promedio por planta.

Figura N° 03. Representación gráfica del efecto de los tratamientos en la variable del número de frutos por planta.



Fuente: Elaboración Personal.

En la (Figura N° 03) se observa la diferencia matemática más detallada entre los tres tratamientos, donde como un mejor promedio al T2 con 14 frutos/planta, seguido del T1 con 13 frutos/planta y con menor promedio el T0 (Testigo) con 10 frutos /planta.

4.4. Longitud de fruto:

En el (Anexo N° 04) del Análisis de Varianza de longitud de fruto no hubo diferencias significativas entre los tratamientos y su coeficiente de variabilidad fue de 2.72%.

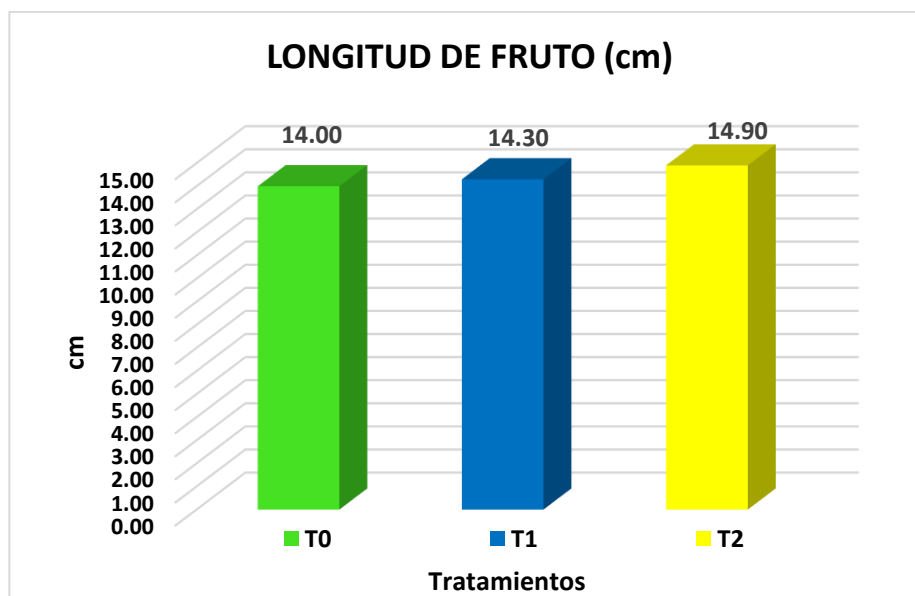
Cuadro N° 04. Prueba de Duncan al $\alpha= 0.05$ de la longitud de frutos (cm).

Tratamientos	n	Longitud de fruto (cm)	Duncan $\alpha= 0.05$
T0	3	14.00	a
T1	3	14.30	a
T2	3	14.90	a

Fuente: Elaboración Personal.

Al desarrollar la Prueba de Duncan al $\alpha= 0.05$, se observó que los tratamientos fueron estadísticamente iguales por ser no significativos, pero matemáticamente diferentes (Cuadro N° 04).

Figura N° 04. Representación gráfica del efecto de los tratamientos en la variable de la longitud de frutos (cm).



Fuente: Elaboración Personal.

Los resultados obtenidos en la (Figura N° 04) longitud de fruto se mostraron solamente diferencias matemáticas entre los tratamientos, donde el T2 obtuvo 14.90 cm, seguido del T1 con 14.30 cm y en último lugar el T0 (Testigo).

4.5. Diámetro de fruto:

En el (Anexo N° 05) del Análisis de Varianza del diámetro de fruto no hubo diferencias significativas entre los tratamientos y su coeficiente de variabilidad fue de 3.10%.

Cuadro N° 05. Prueba de Duncan al $\alpha = 0.05$ del diámetro de fruto (cm).

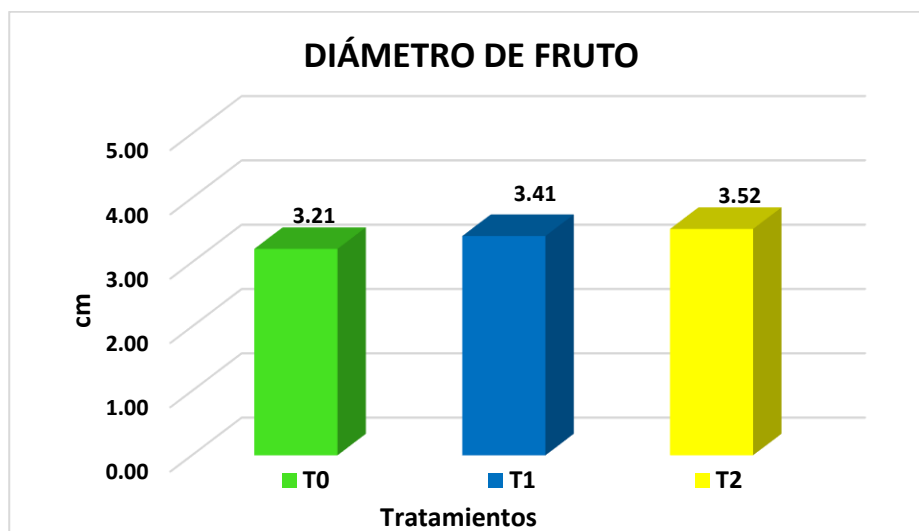
Tratamientos	n	Diámetro de fruto (cm)	Duncan $\alpha = 0.05$
T0	3	3.21	a
T1	3	3.41	a b
T2	3	3.52	b

Fuente: Elaboración Personal.

Al realizar la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad para el diámetro de fruto, en el (Cuadro N° 05) se observa que el T0 (Testigo) y T1 son iguales estadísticamente pero matemáticamente diferentes, el T1 y T2 presentaron el mismo caso.

Por otro lado, se observó que si hubo significancia entre el T0 (Testigo) con el T2; donde T2 obtuvo 3.52 cm y T0 con 3.21.

Figura N° 05. Representación gráfica del efecto de los tratamientos en la variable del diámetro de fruto (cm).



Fuente: Elaboración Personal.

En la (Figura N° 05) se observa que en los tres tratamientos hay una detallada diferencia matemática donde el T2 se presenta como primer lugar con 3.52cm, seguido del T1 con 3.41cm y en último lugar el T0 (Testigo) con 3.21 cm.

4.6. Peso fresco de frutos:

En el (Anexo N° 06) en el Análisis de Varianza se encontró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El Coeficiente de Variabilidad fue de 0.55%.

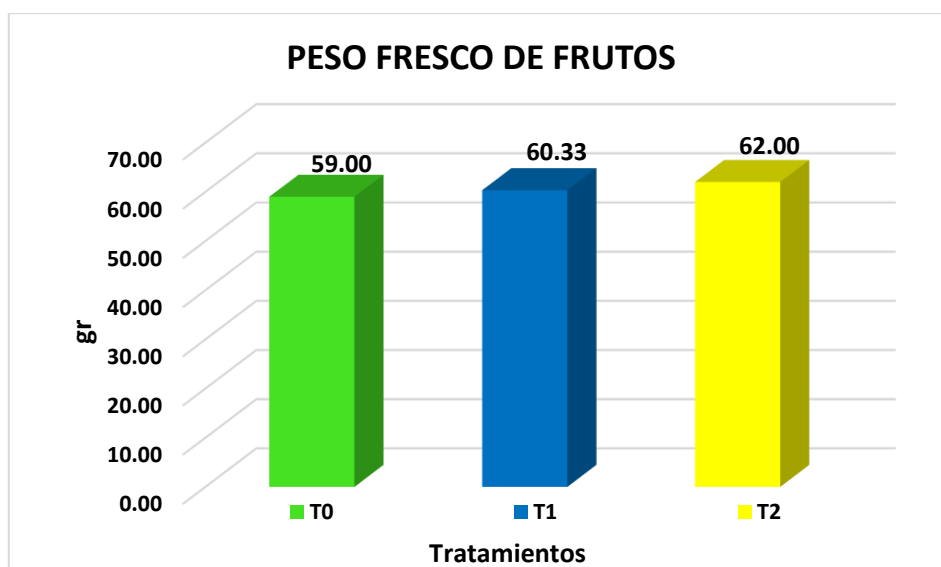
Cuadro N° 06. Prueba de Duncan al $\alpha = 0.05$ del peso fresco de frutos (gr).

Tratamientos	n	Peso fresco de frutos (gr)	Duncan $\alpha = 0.05$
T0	3	59.33	a
T1	3	60.33	b
T2	3	61.67	c

Fuente: Elaboración Personal.

Al realizar la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad para el peso fresco de frutos del cultivo de pimiento Páprika (*Capsicum annuum* L.) var Sonora, en la (Cuadro N° 07) estadísticamente se observa que existe diferencia significativa entre los 3 tratamientos en estudio.

Figura N° 06. Representación gráfica del efecto de los tratamientos en el peso fresco de frutos (gr).



Fuente: Elaboración Personal.

Los datos obtenidos en la (Figura N° 06) nos muestran que el primer lugar de los promedios de la variable peso fresco del fruto es para el T2 con 62 gr promedio, seguido de T1 con 60.33 gr y el último lugar lo ocupa el T0 (Testigo) con 59 gr.

4.7. Peso seco de frutos:

En el (Anexo N° 07) en el Análisis de Varianza se encontró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El Coeficiente de Variabilidad fue de 7.75%.

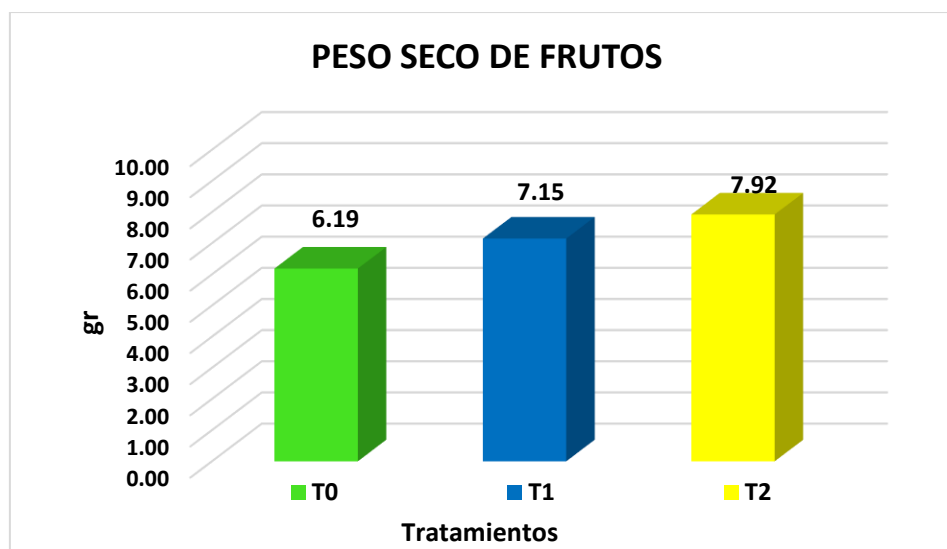
Cuadro N° 07. Prueba de Duncan al $\alpha = 0.05$ del peso seco de frutos (gr).

Tratamientos	n	Peso seco de frutos (gr)	Duncan $\alpha = 0.05$
T0	3	6.19	a
T1	3	7.15	a b
T2	3	7.92	b

Fuente: Elaboración Personal.

Al realizar la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad para la variable del peso seco de frutos, en la (Cuadro N°07) se observa que hay significancia entre el T2 que supera al T0. Entre el T0 y T1 no presentan significación siendo estadísticamente iguales, pero presenta diferencia matemática; el mismo caso presenta el T1 y el T2.

Figura N° 07. Representación gráfica del efecto de los tratamientos en el peso seco de frutos (gr).



Fuente: Elaboración Personal.

En la (Figura N° 07) se observa los resultados del peso seco de frutos donde el T2 ocupa el primer lugar con 7.92 gr, seguido del T1 con 7.15 gr y en último lugar el T0 (Testigo) con 6.19 gr.

4.8. Peso fresco de planta:

En el (Anexo N° 08) en el Análisis de Varianza se encontró diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos. El Coeficiente de Variabilidad fue de 0.30%.

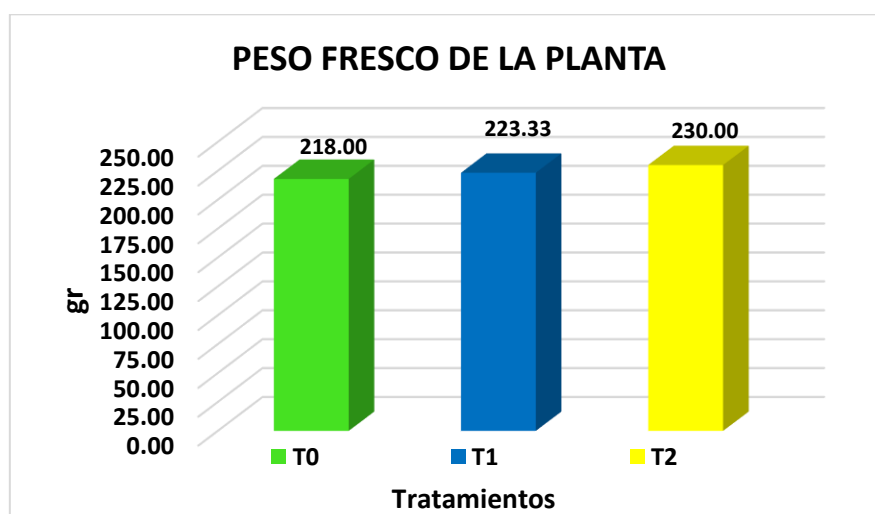
Cuadro N° 08. Prueba de Duncan al $\alpha = 0.05$ del peso fresco de planta (gr).

Tratamientos	n	Peso fresco de planta (gr)	Duncan $\alpha = 0.05$
T0	3	218.00	a
T1	3	233.33	b
T2	3	230.00	c

Fuente: Elaboración Personal.

Al realizar la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad para el peso fresco de planta del cultivo de pimiento Páprika (*Capsicum annuum* L.) var Sonora, en la (Cuadro N° 07) se observa diferencias significativas entre los 3 tratamientos en estudio.

Figura N° 08. Representación gráfica del efecto de los tratamientos en el peso fresco de planta (gr).



Fuente: Elaboración Personal.

En la (Figura N° 08) se observa que el T2 ocupa en el primer lugar con 230 gr de peso fresco de planta, seguido del T1 con 223.33 gr. y posteriormente el T0 (Testigo) con 218 gr.

4.9. Peso seco de planta:

En el (Anexo N° 09) en el Análisis de Varianza se encontró diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos. El Coeficiente de Variabilidad fue de 3.54%.

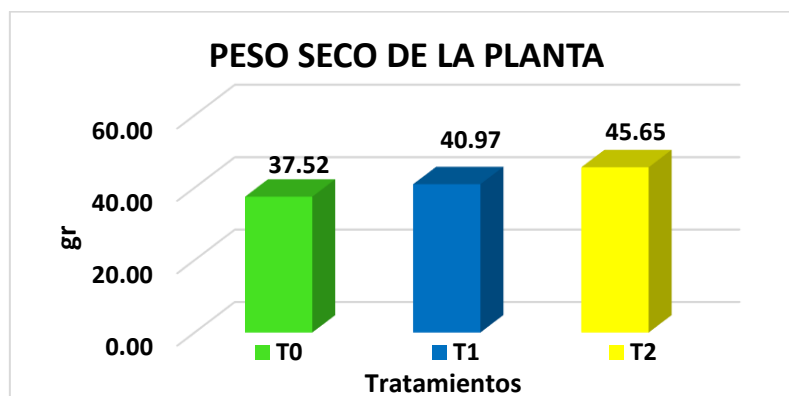
Cuadro N° 09. Prueba de Duncan al $\alpha = 0.05$ del peso fresco de planta (gr).

Tratamientos	n	Peso seco de planta (gr)	Duncan $\alpha = 0.05$
T0	3	37.52	a
T1	3	40.97	b
T2	3	45.65	c

Fuente: Elaboración Personal.

Al realizar la prueba de Duncan al 0.05 de probabilidad para el peso seco de planta del cultivo de pimiento Páprika (*Capsicum annuum* L.) var Sonora, en la (Cuadro N° 09) se observa diferencias significativas entre los 3 tratamientos en estudio.

Figura N° 09. Representación gráfica del efecto de los tratamientos en el peso fresco de planta (gr).



Fuente: Elaboración Personal.

Los datos obtenidos en la (Figura N° 09) nos muestran que el primer lugar de los promedios de la variable peso seco de la planta es para el T2 con 45.65 gr promedio, seguido de T1 con 40.97 gr y el último lugar lo ocupa el T0 (Testigo) con 37.52 gr.

4.10. Rendimiento de cosecha:

En el (Anexo N° 10) en el Análisis de Varianza se encontró diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos. El Coeficiente de Variabilidad fue de 2.27%.

Cuadra N° 10. Prueba de Duncan al $\alpha = 0.05$ del rendimiento de cosecha (tn/ha).

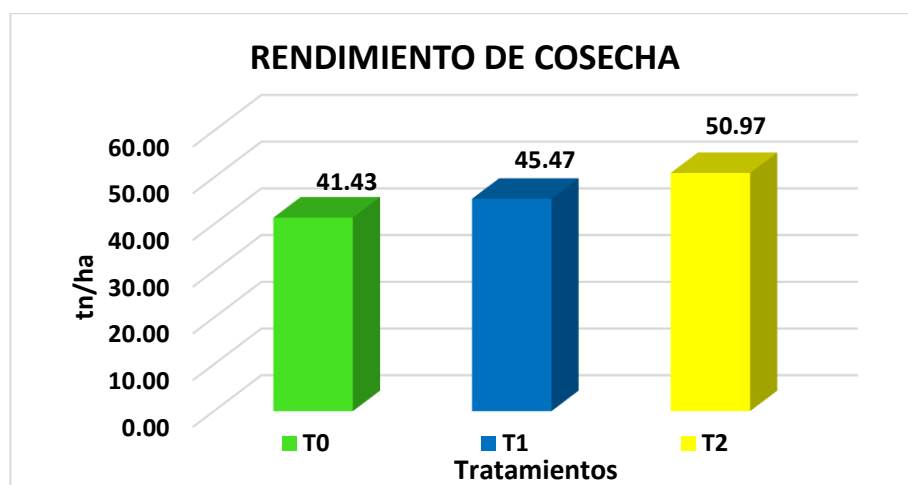
Tratamientos	n	Rendimiento de cosecha (tn/ha)	Duncan $\alpha = 0.05$
T0	3	41.43	a
T1	3	45.47	b
T2	3	50.97	c

Fuente: Elaboración Personal.

Al desarrollar la Prueba de Duncan al $\alpha = 0.05$, se observa en la (Cuadro N° 10) que los tratamientos fueron estadísticamente diferentes en la variable de rendimiento de cosecha del cultivo de pimiento Párika (*Capsicum annuum* L.) var Sonora.

Según la prueba de Duncan se demostró que el rendimiento de planta fue de 50.97 tn/ha (T2), resultado que sobre pasa al rango del cultivo 25 a 30 t/ha reportado por (Bravo y Farje, 2010).

Figura N° 10. Representación gráfica del efecto de los tratamientos en el rendimiento de cosecha (tn/ha).



Fuente: Elaboración Personal.

En la (Figura N° 10) los resultados obtenidos en el rendimiento de cosecha se mostraron diferencias notables con respecto a los tres tratamientos en estudio. Donde el T2 obtuvo el mayor rendimiento de cosecha con 50.97 tn/ha, seguido del T1 con 45.47 tn/ha y posteriormente el T0 (Testigo) con 41.43 tn/ha.

V. CONCLUSIONES

1. El cultivo de pimiento Paprika (*Capsicum annuum* L.) var. Sonora tuvo una respuesta notable a la aplicación del fertilizante mineral en los tratamientos establecidos, esta afirmación se sustenta en los resultados obtenidos en la investigación ejecutada, donde el T2 obtuvo el mejor rendimiento entre los tres tratamientos con 50.97 tn/ha en comparación del T1 que obtuvo 45.47 tn/ha y 41.43 tn/ha para el control T0 (Testigo).
2. Con la utilización de los fertilizantes minerales K-60, P-56 y Mg-70 como complemento se logró un mayor número de frutos por planta, lo cual nos demostró obtener un mejor rendimiento por hectárea y mejor calidad del pimiento Paprika (*Capsicum annuum* L.) var Sonora.
3. Se ha determinado que para el pimiento Paprika variedad Sonora, que a menor altura de planta mayor número de frutos, mejor calidad de frutos y un alto rendimiento por ha en la producción.
4. Para los parámetros rendimiento de peso fresco del fruto se concluye que los fertilizantes minerales K-60, P-56 y Mg-70, influyeron el aumento del peso del fruto del cultivo de pimiento Paprika variedad Sonora, esto quiere decir que obtendremos mejores rendimientos de nuestras cosechas.

VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios similares en otras provincias como Virú, del departamento de La Libertad sobre la influencia de los fertilizantes K-60, P-56 y Mg-70, para comparar su efectividad en la producción del cultivo de Pimiento Párika (*Capsicum annuum* L.) var. Sonora.
2. Efectuar otras investigaciones de los fertilizantes K-60, P-56 y Mg-70 en concentraciones (<5gr y >8gr/planta) en el cultivo de Pimiento Párika (*Capsicum annuum* L.) var. Sonora.
3. Se recomienda continúe con investigaciones comparativas con productos minerales naturales y orgánicos y también en otros tipos de cultivos, ya que como complemento a otros fertilizantes ayuda a la estructura del suelo y la calidad del fruto.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alva, A. 2015. "MANEJO INTEGRADO DE LEPIDÓPTEROS EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*) TIPO PIQUILLO EN CHAVIMOCHIC". UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA FACULTAD DE AGRONOMÍA. p 36-45.
- Araujo, G. 2013. Guía Técnica Cultivo de Páprika en el valle de Condebamba. EPAPNUM S.R.L. p 12 y 13.
- Berríos, M. y Arredondo, C. 2007. Guía de Manejo de Nutrición Vegetal de Especialidad Pimiento. SQM S.A. p 37 y 38.
- Brack, E. A. 2003. Perú: 10 mil años de domesticación. Lima- Perú: Buño. 160pp.
- Bravo, J. y Farje, C. 2010. "AISLAMIENTO DE LOS PIGMENTOS CAROTENOIDES APARTIR DE LA OLEORRISA DE PAPRIKA (*Capsicum Annuum*), POR HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA". UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA. FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL. p 6-10.
- Borda, E. y Choquehuayta, G. 2010. La cadena productiva del ají páprika y la Asociatividad: Un reto para la competitividad en el mercado internacional con equidad. Institución Investigadora Centro Interdisciplinario de Investigación e Innovación de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa Perú. p 2.
- Cerisola, C. 2015. Fertilidad Química. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. p 9.
- Casilimas, H.; Monsalve, O.; Bojacá, C.; Gil, R.; Villagrán, E.; Arias, L.; Fuentes, L. 2012. Manual de producción de Pimentón bajo Invernadero. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. República de Colombia. p 16.
- Diaz, J. 2006. Perfil del Pimiento Páprika. Ministerio de Agricultura Oficina General de Planificación Agraria. p 4.
- FERTIQUIM. 2005. SULFATO DE POTASIO Y MAGNESIO. COMERCIAL FERTILIZANTES QUIMICOS, S.A.
- Gomero, L. y Velásquez, H. 1999. Manejo Ecológico de Suelos Conceptos, Experiencias y Técnicas. Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos – RAA. p 18.
- González, V. y Pomares, F. 2008. LA FERTILIZACIÓN Y EL BALANCE DE NUTRIENTES EN SISTEMAS AGROECOLÓGICOS. Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE). p 11 y 12.

- Jager, M.; Jiménez, A.; Amaya, K. (2013). Las cadenas de valor de los ajíes nativos de Perú. Bioversity International. p 29.
- Koo, W. 2017. Paprika Entera Perú Exportación 2017 abril. Agrodataperu.
- Mikkelsen, R. 2008. Manejo del Potasio para la Producción de Cultivos Orgánicos. Informaciones Agronómicas. p 13.
- Ordinola, J. y Cornejo, R. 2011. "FACTORES DETERMINANTES PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE FOSFOCOMPOST EN LA PROVINCIA DE SECHURA". UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA. p 16.
- Puestas, C. 2014. Determinación densidad de plantas/ha, en la siembra de ají paprika variedad Papriking para obtener campos con 80% de recojo y con daño mecánico menor al 25% en un proceso de cosecha mecanizada con cabezales de rotación invertida en Agrícola Cerro Prieto S.A.C. Escuela de Post Grado, Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II S/N. Trujillo, Perú. p 17.
- Reche, J. 2010. Cultivo del Pimiento Dulce en Invernadero. JUNTA DE ANDALUCIA. Consejería de Agricultura y Pesca. p 33-35.
- Salazar, E. 2007. Uso y Aprovechamiento de Abonos Orgánicos e Inocuidad. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo-Delegación Laguna. p 46, 47 y 311.
- Santa María, J. 2016. Boletín estadístico de Producción Agrícola, Pecuaria y Avícola. Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). p 6 y 7.
- Serrano, Z. 2011. Prontuario del cultivo de Pimiento. Copyright.
- SE. 2016. PERFIL DE MERCADO DE LA DOLOMITA. DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO MINERO. p 3 y 24.
- Takhtajan, A. 1980. Outline of clasification of flowering plants (Magnoliophyta). The Botanical Riview. Vol 46, p. 225-359.
- Vargas, G. 2015. Cultivo el Páprika (*Capsicum annum* L.). INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO "CHOCOPE". p13 y 29.
- Zapata, F. 2007. Utilización de las Rocas fosfóricas para una agricultura sostenible. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. p 5.
- Zhukovsky, P. M.1971. Las plantas cultivadas y sus Ancestros (Sistematica, geografía, genética, valor de mejoramiento). Leningrado-URSS: Kolos,750pp.
- Web:<http://www.fertinova.mx/sites/default/files/FICHA%20SULFATO%20DE%20POTASIO.pdf>. Consultado:10/04/2017.

- Web:<http://www.fertinova.mx/sites/default/files/FICHA%20KCL.pdf>. Consultado: 25/04/2017.
- Web:[https://www.ipni.net/publication/nsses.nsf/0/82ED15B2E926349D85257BBA0059B14E/\\$FILE/NSS-ES-06.pdf](https://www.ipni.net/publication/nsses.nsf/0/82ED15B2E926349D85257BBA0059B14E/$FILE/NSS-ES-06.pdf). Consultado: 21/05/2017.
- Web: www.galgaperu.com . Consultado: 25/06/2017

VIII. ANEXOS

Anexo N° 01. Análisis de varianza de la variable altura de planta.

VARIABLE	FUENTE DE VARIABILIDAD	S.C.	G.L.	C.M.	Fc	FT		SIGN.
						0.05	0.01	
ALTURA DE PLANTA	TRATAMIENTO	36.099	2	18.050	201.461	6.94	18.00	**
	BLOQUE	1.368	2	0.684	7.633	6.94	18.00	*
	ERROR	0.358	4	0.090	-	-	-	-
	TOTAL	37.826	8	-	-	-	-	-

CV= 0.54%

Fuente: Elaboración Personal.

Anexo N° 02. Análisis de varianza de la variable diámetro de tallo (cm).

VARIABLE	FUENTE DE VARIABILIDAD	SC	G.L	CM	FC	FT		SIGN.
						0.05	0.01	
DIÁMETRO DE TALLO	TRATAMIENTO	0.002	2	0.001	1.130	19.25	99.25	N.S
	BLOQUE	0.004	2	0.002	2.174	19.25	99.25	N.S
	ERROR	0.004	4	0.001	-	-	-	-
	TOTAL	0.010	8	-	-	-	-	-

CV= 2.47%

Fuente: Elaboración Personal.

Anexo N° 03. Análisis de varianza de la variable del número de frutos por planta.

VARIABLE	FUENTE DE VARIABILIDAD	SC	G.L	CM	FC	FT		SIGN.
						0.05	0.01	
NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA	TRATAMIENTO	25.749	2	12.874	9.857	6.94	18.00	*
	BLOQUE	0.389	2	0.194	0.149	6.94	18.00	N.S.
	ERROR	5,224	4	1.306	-	-	-	-
	TOTAL	31.362	8	-	-	-	-	-

CV= 9.32%

Fuente: Elaboración Personal.

Anexo N° 04. Análisis de varianza de la variable de la longitud de frutos (cm).

VARIABLE	FUENTE DE VARIABILIDAD	SC	G.L	CM	FC	FT		SIGN.
						0.05	0.01	
LONGUITUD DE FRUTO	TRATAMIENTO	1.260	2	0.630	4.109	19.25	99.25	N.S.
	BLOQUE	1.327	2	0.663	4.326	19.25	99.25	N.S.
	ERROR	0.613	4	0.153	-	-	-	-
	TOTAL	3.200	8	-	-	-	-	-

CV= 2.72%

Fuente: Elaboración Personal.

Anexo N° 05. Análisis de varianza de la variable del diámetro de fruto (cm).

VARIABLE	FUENTE DE VARIABILIDAD	SC	G.L	CM	FC	FT		SIGN.
						0.05	0.01	
DIÁMETRO DE TALLO	TRATAMIENTO	0.147	2	0.074	6.659	6.94	18.00	N.S.
	BLOQUE	0.012	2	0.006	0.526	6.94	18.00	N.S.
	ERROR	0.044	4	0.011	-	-	-	-
	TOTAL	0.203	8	-	-	-	-	-

CV= 3.10%

Fuente: Elaboración Personal.

Anexo N° 06. Análisis de varianza del peso fresco de frutos (gr).

VARIABLE	FUENTE DE VARIABILIDAD	SC	G.L	CM	FC	FT		SIGN.
						0.05	0.01	
PESO FRESCO DE FRUTOS	TRATAMIENTO	8.222	2	4.111	37.000	19.25	99.25	*
	BLOQUE	13.556	2	6.778	61.000	19.25	99.25	*
	ERROR	0.444	4	0.111	-	-	-	-
	TOTAL	22.222	8	-	-	-	-	-

CV= 0.55%

Fuente: Elaboración Personal.

Anexo N° 07. Análisis de varianza del peso seco de frutos (gr).

VARIABLE	FUENTE DE VARIABILIDAD	SC	G.L	CM	FC	FT		SIGN.
						0.05	0.01	
PESO SECO DE FRUTOS	TRATAMIENTO	4.542	2	2.271	7.529	6.94	18.00	*
	BLOQUE	0.687	2	0.344	1.139	6.94	18.00	N.S
	ERROR	1.207	4	0.302	-	-	-	-
	TOTAL	6.436	8	-	-	-	-	-

CV= 7.75%

Fuente: Elaboración Personal.

Anexo N° 08. Análisis de varianza del peso fresco de planta (gr).

VARIABLE	FUENTE DE VARIABILIDAD	SC	G.L	CM	FC	FT		SIGN.
						0.05	0.01	
PESO FRESCO DE PLANTA	TRATAMIENTO	216.889	2	108.444	244.00	6.94	18.00	**
	BLOQUE	38.889	2	19.444	43.75	6.94	18.00	**
	ERROR	1.778	4	0.444	-	-	-	-
	TOTAL	257.556	8	-	-	-	-	-

CV=0.30 %

Fuente: Elaboración Personal.

Anexo N° 09. Análisis de varianza del peso seco de planta (gr).

VARIABLE	FUENTE DE VARIABILIDAD	SC	G.L	CM	FC	FT		SIGN.
						0.05	0.01	
PESO SECO DE PLANTA	TRATAMIENTO	99.987	2	49.994	23.250	6.94	18.00	**
	BLOQUE	3.662	2	1.831	0.852	6.94	18.00	N.S.
	ERROR	8.601	4	2.150	-	-	-	-
	TOTAL	112.251	8	-	-	-	-	-

CV= 3.54%

Fuente: Elaboración Personal

Anexo N° 10. Análisis de varianza del rendimiento de cosecha (tn/ha).

VARIABLE	FUENTE DE VARIABILIDAD	SC	G.L	CM	FC	FT		SIGN.
						0.05	0.01	
RENDIMIENTO DE COSECHA	TRATAMIENTO	137.402	2	68.701	62.964	6.94	18.00	**
	BLOQUE	1.056	2	0.528	0.484	6.94	18.00	N.S
	ERROR	4.364	4	1.091	-	-	-	-
	TOTAL	142.822	8	-	-	-	-	-

CV= 2.27%

Fuente: Elaboración Personal

Anexo N°11. Desinfección de plantines de pimiento Páprika (*Capsicum annuum* L.) var. Sonora previo a la siembra.



Anexo N° 12. Siembra del cultivo pimiento Páprika (*Capsicum annuum* L.) var. Sonora en campo definitivo.



Anexo N°13. Identificación del T₀ – (Testigo) en el cultivo de pimiento Páprika (*Capsicum annuum* L.) var. Sonora.



Anexo N°14. Identificación del T₁ en el cultivo de pimiento Párika (*Capsicum annuum* L.) var. Sonora.



Anexo N°15. Identificación del T₂ en el cultivo de pimiento Párika (*Capsicum annuum* L.) var. Sonora.



Anexo N°16. Presentación del fertilizante mineral para su aplicación en los tratamientos establecidos.



Anexo N°17. Mezcla del fertilizante mineral previo a su aplicación.



Anexo N°18. Supervisando la aplicación del fertilizante mineral en los tratamientos establecidos.



Anexo N°19. Evaluación y registro de los parámetros establecidos durante el periodo del cultivo.



Anexo N° 20. Maduración fisiológica del cultivo de pimiento Páprika (*Capsicum annuum* L.) var. Sonora - T₀ (Testigo).



Anexo N° 21. Maduración fisiológica del cultivo de pimiento Páprika (*Capsicum annuum* L.) var. Sonora - T₁.



Anexo N°22. Maduración fisiológica del cultivo de pimiento Páprika (*Capsicum annuum* L.) var. Sonora - T₂.



Anexo N°23. Cosecha de los tratamientos establecidos en el cultivo de pimiento Páprika (*Capsicum annuum* L.) var. Sonora.



Anexo N°24. Medición del diámetro de tallo de los tratamientos establecidos en el cultivo pimiento Páprika (*Capsicum annuum* L.) var. Sonora.



Anexo N°25. Medición del diámetro de fruto de los tratamientos establecidos en el cultivo pimiento Páprika (*Capsicum annuum* L.) var. Sonora.



Anexo N° 26. Medición de la longitud de fruto de los tratamientos establecidos en el cultivo pimienta Páprika (*Capsicum annuum* L.) var. Sonora.



Anexo N° 27. Peso fresco de la planta en los tratamientos establecidos del cultivo pimienta Páprika (*Capsicum annuum* L.) var. Sonora.



Anexo N°28. Peso fresco del fruto en los tratamientos establecidos del cultivo pimiento Páprika (*Capsicum annuum* L.) var. Sonora.



Anexo N° 29. Muestras extraídas en fresco de frutos y masa verde del cultivo pimiento Páprika (*Capsicum annuum* L.) var. Sonora previo al secado.



Anexo N° 30. Colocación de las muestras en fresco de frutos y masa verde en la estufa para su secado correspondiente y posteriormente se pesó en la balanza analítica.

