

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

EFFECTO DE SOLUCIONES NUTRITIVAS Y BIOESTIMULANTES EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO (*Capsicum annum. L.*) MEDIANTE RIEGO POR GOTEO EN CONDICIONES DE FITOTOLDO K'AYRA – CUSCO.

Presentado por:

Bach. **HERNAN ESPINOZA SUCLE**

Para optar al Título Profesional de
INGENIERO AGRÓNOMO.

Asesor:

Dr. Ricardo Gonzales Quispe

Patrocinador:

Centro de Investigación en Suelos y Abonos -
CISA – UNSAAC

CUSCO – PERÚ

2023

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
RESUMEN.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1 Identificación del problema.....	3
1.2 Formulación del problema.....	4
1.2.1 Problema general.....	4
1.2.2 Problemas específicos.....	4
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACION.....	6
2.1 Objetivo general.....	6
2.2 Objetivos específicos.....	6
2.3 Justificación.....	7
III. HIPOTESIS.....	8
3.1 Hipótesis general.....	8
3.2 Hipótesis específicas.....	8
3.2 Antecedentes.....	9
IV. MARCO TEORICO.....	10
4.1 Bases teóricos.....	10
4.1.1 El cultivo de pimiento.....	10
4.1.2 Origen.....	10
4.1.3 Taxonomía.....	12
4.1.4 Principales países productores.....	12
4.1.5 costos de producción.....	13
4.1.6 Importancia y valor nutricional.....	13
4.1.7 Requerimientos edafoclimáticos.....	17
4.1.8 Descripción botánica.....	19
4.1.9 Tipos de Frutos de Pimiento.....	21
4.1.10 Características del pimiento.....	22
4.1.11 Plagas y enfermedades.....	23

4.2 Técnicas del cultivo	28
4.2.1 Época de siembra	28
4.2.2 Preparación del suelo	29
4.2.3 Siembra de la semilla	29
4.2.4 Germinación y emergencia	29
4.2.5 Trasplante	29
4.2.6 Riego	30
4.2.7 Poda de formación	30
4.2.8 Aporcado	30
4.2.9 Fertilización	31
4.2.10 Tutorado	31
4.2.11 Cosecha	31
4.3. Nutrición de las plantas	32
4.3.1. Soluciones nutritivas	32
4.4 Bioestimulantes	34
4.4.1 Orgabiol	35
4.4.2 Humalgar	35
4.4.3 Ascophyllum nodosum	36
4.5 Fenología del cultivo	36
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	37
5.1 Modelo de investigación	37
5.2 Ubicación del campo experimental	37
5.2.1 Posición experimental	37
5.2.2 Posición política	37
5.2.3 Posición geográfica	37
5.2.4 Posición hidrográfica	37
5.3 Posición temporal	38
5.4 Posición ecológica	41
5.5 Clima	41
5.6 Materiales y métodos	41
5.6.1 Materiales	41
5.6.2 Métodos	43
5.6.3 Croquis de distribución de parcelas experimentales	46

5.7.1 Refacción del Fitotoldo	50
5.7.2 Preparación de sustrato	51
5.7.3 Almacigo a raíz cubierta	51
5.7.4 Preparación de sustrato para embolsar en costales	52
5.7.5 Riego	53
5.7.6 Trasplante	53
5.7.7 Muestreo del suelo	54
5.7.8 Aplicación de riego	55
5.7.10 Labores culturales	56
5.8 Evaluación de variables	60
5.8.1 Peso fresco del fruto	60
5.8.2 Longitud del fruto	61
5.8.3 Diámetro de Fruto	62
5.8.4 Altura de planta	62
5.8.5 Peso de residuos de cosecha	63
5.8.6 Número de hojas antes del primer botón floral	64
5.8.7 Longitud de raíz	64
5.8.8 Número de frutos por planta	65
5.9 Cálculo de dosis de soluciones nutritivas * bioestimulantes	66
VI. RESULTADOS Y DISCUCION	69
6.1 Rendimiento y comportamiento agronómico	69
VII CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	109
7.1 Conclusiones	109
7.2 Sugerencias	112
VIII. BIBLIOGRAFÍA	113

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se la dedico con el más profundo agradecimiento a DIOS, por obsequiarme una vida sana y los ímpetus suficientes en seguir con mis avances ante los problemas y los obstáculos que se me presentan en el día a día.

Con el cariño y el amor más inmenso a mis adorables padres, Leonardo y Francisca por el respaldo ilimitado y cuyos sacrificios son mi motivación para concluir mi carrera profesional.

Con especial gratitud a mis padrinos, Erasmo y Ana por sus consejos que desde pequeño me han brindado.

Con el respeto y cariño a mis cuatro queridos hermanos: Raymundo, Yulia, Cleofe y Ruth Mery por sus exigencias y ayuda en los días más difíciles de mi vida.

A todos ellos ¡les dedico la presente!

Hernán Espinoza Sucle

AGRADECIMIENTOS

Primero y ante todo, agradezco a nuestro Señor Jesucristo por acompañarme, brindarme fortalezas y virtudes para salir adelante, en cada uno de los retos que se me presenta en la vida.

Con el cariño inmenso agradezco a la **Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco**, Facultad de **Ciencias Agrarias**, Escuela Profesional de **Agronomía**, por la formación académica en la contribución social, cultural y científica a una mejor educación de mi persona.

Con profundo agradecimiento a mi asesor, Dr. Ricardo Gonsales Quispe por su confianza depositada en mi persona, además de haber contribuido de gran manera en el presente trabajo de investigación, por sus observaciones, correcciones y sugerencias.

Agradezco de todo corazón a los Docentes por haberme apoyado en mi formación académica durante el ciclo universitaria.

Al Mgt. Arcadio Calderón Choquechampi por su apoyo y predisposición constante durante el desarrollo de esta tesis.

Al Centro de Investigación en Suelos y Abonos, por acceder el financiamiento y el progreso de esta investigación.

Hernán Espinoza Sucle

RESUMEN

El trabajo de investigación intitulado “EFECTO DE SOLUCIONES NUTRITIVAS Y BIOESTIMULANTES EN LA PRODUCCIÓN DEL PIMIENTO (*CAPSICUM ANNUM L.*) MEDIANTE RIEGO POR GOTEO EN CONDICIONES DE FITOTOLDO K'AYRA – CUSCO”, se desarrolló en el lapso de agosto 2019 - abril 2020.

Los objetivos a desarrollar fueron: Determinar el rendimiento, comportamiento agronómico por efecto de soluciones nutritivas y bioestimulantes mediante una técnica de riego por goteo en condiciones de fitotoldo y analizar el costo de producción para cada uno de los tratamientos en estudio.

Para esta investigación se usaron dos dosis de soluciones nutritivas y cuatro bioestimulantes,

por tanto, teniendo como resultado 8 tratamientos por lo cual el diseño experimental optado fue el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con arreglo factorial 2 A x 4 B, teniendo 8 tratamientos, 4 repeticiones y un total 32 unidades experimentales.

A las conclusiones que se llegaron son:

En peso fresco de fruto, que el tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua con 1111.6875 g/planta (5.56 t/ha), ocupó el primer lugar y en cuanto a número de frutos por planta, el tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua con 14 frutos ocupó el primer lugar.

Para longitud de fruto, el tratamiento (Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua con 7.04 cm fue superior a los demás tratamientos; para diámetro de fruto, el tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin

bioestimulante) en 1 L. agua con 7.41 cm quedó en el primer lugar; en altura de planta, el tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua con 42.431 cm quedó en el primer puesto; peso de residuos de cosecha, el tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua con 614.875 gramos/planta ocupó el primer lugar; en número de hojas antes del primer botón floral por planta; el tratamiento (Sin solución nutritiva x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua con 14 hojas ocupó el primer lugar y en longitud de raíz; se establece que el tratamiento (Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua con 25.88 cm ocupó el primer lugar.

En costo de producción el tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua obtuvo el mayor costo con 1383.01 nuevos soles x 96 m²; para análisis de rentabilidad económica el tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua fue mejor a los demás tratamientos en estudio respecto a mayor relación beneficio costo con un valor de 0.15 esto es que, por cada 1 sol que se invierte, se obtiene una ganancia de 0.15 soles y por ende es el más rentable.

PALABRAS CLAVES: Bioestimulantes / Soluciones nutritivas / Pimiento / Fitotoldo

INTRODUCCIÓN

El centro de origen del pimiento (*Capsicum annum. L*) se considera a las regiones tropicales y subtropicales de América, entre ellos se considera Perú y Bolivia donde se encuentra actualmente una diversidad de 32 especies reconocidas. Nuestro país y principalmente en nuestra sierra peruana existen microclimas, aseverando que la producción de este cultivo se da en lugares específicos. Por otra parte, con el masivo crecimiento de la población en los últimos tiempos en nuestra región del Cusco nos vemos en la necesidad de producir esta hortaliza para el abastecimiento a nuestra región andina donde las condiciones ambientales no favorecen para una mayor producción, razón por la cual la procedencia de esta hortaliza en el mercado de nuestra región es la región de Arequipa y algunas regiones costeras donde predomina un clima caluroso.

Esta hortaliza se considera como uno de los más consumidos a nivel mundial por el alto contenido de fósforo, calcio y fibra aportando un equilibrio de dieta a nuestra salud. La producción de esta hortaliza se incrementó en España y en parte de nuestra costa peruana ya que este cultivo se puede vender fresco o industrializarlo.

En la actualidad existen un elevado número de productos químicos como son los fertilizantes que tienden a empobrecer los suelos agrícolas y a volverse dependiente a ello, es por esta razón dar una mirada a una agricultura tecnificada con una buena producción con la aplicación de soluciones nutritivas, constituido de elementos nutritivos esenciales que necesita la planta para crecer y desarrollarse de la mejor manera, más una agricultura moderna con el uso de bioestimulantes orgánicos complementando mediante la técnica de riego por goteo utilizando bolsas de polipropileno con un sustrato de tierra agrícola. Los bioestimulantes son sustancias o microorganismos que, al

aplicarse a las plantas logran estimular procesos fisiológicos tanto en el desarrollo de la hortaliza y por ende una producción de calidad del producto debido a la acción que ejerce sobre estos; en consecuencia de ello se pudo obtener un mayor rendimiento y calidad de productos teniendo en cuenta que el pimiento se considera como una planta herbácea que es exigente de un clima moderadamente templado lo cual es posible adoptar bajo condiciones de fitotoldo para su adecuado desarrollo.

El autor.

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.1 Identificación del problema

Nuestro país se considera por tener una topografía extremadamente accidentada, por la existencia del sistema montañoso denominado Cordillera de los Andes que recorre el país longitudinalmente de Norte a Sur teniendo en cuenta que solo el 3 % de todo el territorio peruano es área cultivable y todos estos aspectos hacen que nuestra región posea una diversidad de microclimas, además que las características hacen que la producción se de en lugares determinados; siendo una de sus alternativas el cultivo bajo fitotoldos sobre todo en la época invernal, donde la presencia de heladas en nuestra región afecta el cultivo a campo abierto y más si se trata del cultivo de pimiento.

Considerando el continuo crecimiento de la población en nuestro departamento, nos vemos en la necesidad de difundir hacia nuestra Región el cultivo de pimiento, hortaliza que en nuestra región es poco producido, pero sí bastante consumido debido al alto contenido de proteínas que posee; pero si está diversificado en toda nuestra Costa y en algunas zonas tropicales.

Desde este punto de vista, el agricultor y los pobladores de nuestra región tienen poco conocimiento de la calidad del producto que están consumiendo día a día, porque esta hortaliza se encuentra en la dieta alimentaria de las familias de todos los estratos socioeconómicos, por ende, tiene mucha demanda en los mercados de nuestra Región.

Debido al uso excesivo de abonos químicos como los fertilizantes que en la actualidad se utilizan tanto en la preparación del terreno y como en la propia planta de pimiento esto debido a las exigencias de la agricultura intensiva, además de que estos influyen directa

e indirectamente en la contaminación del medio ambiente y al suelo, como también proporcionan perjuicios a la salud del ser humano. Debido a ello se plantea el uso de soluciones nutritivas, ya que en nuestra región no hay investigaciones realizadas por efecto de las soluciones nutritivas y bioestimulantes, además no existe resultados respecto al efecto de las soluciones nutritivas, Así mismo, conocer el efecto de los bioestimulantes en la variedad comercial de pimiento Yolo Wonder, por lo que no existe información científica ni métodos de investigación que sirva de base para otros estudios y recomendar otras tecnologías para los horticultores de la zona de influencia.

Igualmente, en nuestra región de Cusco existe poca cultura sobre el manejo del riego, en su gran mayoría, lo que se ha venido haciendo es tirar el agua, recurriendo por lo general a los conocimientos ancestrales para hacer un riego por lo general por inundación en los diferentes cultivos. Es por ello la necesidad de mejorar los sistemas de riego, obteniendo mayor eficiencia con el uso de agua utilizando sistemas de riego por goteo que se utilice solamente el agua requerida por el cultivo.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cómo es la producción del cultivo de pimiento (*Capsicum annum.L*) por efecto de soluciones nutritivas y bioestimulantes utilizando la técnica de riego por goteo, en condiciones de fitotoldo en K'ayra - Cusco?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuánto es el rendimiento: Peso fresco del fruto por el efecto de soluciones nutritivas y bioestimulantes mediante la técnica de riego por goteo bajo condiciones de fitotoldo?

- ¿Cómo son las características agronómicas: Longitud de fruto, diámetro del fruto, altura de planta y número de hojas antes del primer botón floral, del cultivo de pimiento por efecto de soluciones nutritivas y bioestimulantes mediante la técnica de riego por goteo bajo condiciones de fitotoldo?
- ¿Cuál es el costo de producción y rentabilidad económica del cultivo de pimiento por tratamiento a efecto de soluciones nutritivas y bioestimulantes mediante la técnica de riego por goteo bajo condiciones de fitotoldo?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACION

2.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de soluciones nutritivas y bioestimulantes en la producción del cultivo de pimiento (*Capsicum annum. L*) Var. Yolo Wonder, mediante la técnica de riego por goteo en condiciones de fitotoldo en K'ayra- Cusco.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar el rendimiento producido por efecto de dos soluciones nutritivas y cuatro bioestimulantes mediante una técnica de riego por goteo en condiciones de fitotoldo.
- Describir el comportamiento agronómico del cultivo de pimiento por el efecto de las soluciones nutritivas y bioestimulantes mediante una técnica de riego por goteo en condiciones de fitotoldo.
- Analizar el costo de producción para cada uno de los tratamientos en estudio y encontrar la rentabilidad económica.

2.3 Justificación

Utilizando las soluciones nutritivas y bioestimulantes se tiende a lograr una mejor producción y rendimiento; todo esto permite al horticultor desde el punto de vista económico un elevado beneficio de mejores ingresos, además con el uso de un riego tecnificado en este tipo de cultivo y bajo cubierta permite a los integrantes de la familia trabajar de una forma continua y controlada de efectos nocivos al medio ambiente, libre de contaminantes en este tipo de hortalizas.

La aplicación de soluciones nutritivas y bioestimulantes permite a la planta mejor presentación en cuanto a aspectos agronómicos, mayor consistencia sobre la acometida de plagas y enfermedades porque contiene elementos como son los macro y micronutrientes esenciales para este cultivo aplicando lo por vía radicular, por lo que la planta crece de manera rápida y de forma vigorosa haciendo indeseado el uso de fertilizantes, insecticidas, plaguicidas y algunos productos químicos para su manejo y control, así se realiza una agricultura sostenible con mayor producción, por lo que el agricultor sueña siempre en producir más en un espacio pequeño con una mejor condición de frutos.

III. HIPOTESIS

3.1 Hipótesis general

Con la aplicación de dos soluciones nutritivas y cuatro bioestimulantes, se logra mayor producción de frutos por planta de este cultivo utilizando la técnica de riego por goteo en condiciones de fitotoldo en K'ayra Cusco.

3.2 Hipótesis específicas

- Con la aplicación de soluciones nutritivas y bioestimulantes se obtiene un elevado rendimiento en cuanto a los frutos de este cultivo.
- Con la aplicación de soluciones nutritivas y bioestimulantes se observa variabilidad en las características agronómicas para el cultivo.
- Con la aplicación de soluciones nutritivas y bioestimulantes se logra mayor producción por ende mayor ingreso, así devolviendo el capital invertido más una ganancia adicional al horticultor.

3.2 Antecedentes

(Estalin, A. 2014), En su resumen resalta que, las respuestas obtenidos en su experimento “respuesta del pimiento (*capsicum annuum l.*) a la aplicación de bioestimulantes; en la cual llega a las siguientes respuestas:

- El bioestimulante que dio mayor rentabilidad es “Cytokin”, con un 54.16 %
- El bioestimulante con el que se obtuvo mayor número de frutos es “Evergreen”
- Entre los tratamientos usados no existe diferencias significativas hasta los 90 días después del trasplante.
- Los bioestimulantes no fomentaron en longitud, diámetro y peso de fruto.
- Con el bioestimulante Cytokin se halló un rendimiento mayor con un resultado de 11.47 toneladas/hectárea.
- Con la aplicación del bioestimulante Cytokin se pudo observar que actúa rápidamente para altura de planta hasta los 30 días posterior al trasplante.

(Cusipuma, P. 2020), En su resumen de tesis titulado “cuatro sustratos y tres dosis de soluciones nutritivas en el cultivo de pimenton (*capsicum annuum l.* Var. Morrón) en condiciones de fitotoldo K’ayra – Cusco; el cual llega a las siguientes respuestas:

- El tratamiento con mayor número de frutos fue: suelo agrícola sin solución nutritiva, con 30.05 frutos/planta.
- El tratamiento suelo agrícola sin solución nutritiva con respecto a peso de fruto alcanzó 1270.50 gramos/planta se ubicó en la primera posición.
- Con respecto a altura de planta; el tratamiento estiércol de cuy 30 % + suelo agrícola 70 % *7 ml A + 3 ml B/l agua fue superior con 68.00 cm.

IV. MARCO TEORICO

4.1 Bases teóricas

4.1.1 El cultivo de pimiento

(Giaconi, V. 2004), menciona que el cultivo de pimiento es una planta herbácea perenne correspondiente a la familia de las solanáceas.

(Vallespir, N. 2012), describe a esta hortaliza como una planta que crece, desarrolla y tiene buena producción en la mayoría de las zonas de la tierra. Es así que considera a España como uno de los principales productores de esta hortaliza y que ha dado resultados favorables en cuanto a su producción.

(Rache, J. 2010), indica que en la actualidad existen muchas variedades de pimiento y que las principales que lo diferencian son la forma del fruto, el color, tamaño, grosor de la carne y el contenido de la capsicina.

Los pimientos picantes contienen un alto contenido de capsicina y estas están destinados para la elaboración de aperitivos o encurtidos; sin embargo los pimientos dulces están destinados para ser consumidos en ensaladas o cocinados y tienen un bajo contenido de capsicina.

4.1.2 Origen

(Eroski, F . 2012), Describe que el origen del pimiento o también denominado como chile Bell o Bell Pepper pimentón, se atribuye a países como Perú, Bolivia y México, países que aparte de *Capsicum annuum*, se trabajaban otras especies más.

El mismo autor menciona que el cultivo de pimentón llegó a una parte del continente Europeo llevado de América en su primer viaje de Cristóbal Colón durante el año 1493.

Antes de la llegada de los conquistadores, el fruto de pimentón era conocido por los nativos Americanos con el nombre de chili; con la llegada de los conquistadores provenientes de España y Portugal, estos lo bautizaron con el nombre de pimentón. A inicios del siglo XVI se comenzaron a trabajar los pimentones en países como España, Italia, Francia y otros países del continente Europeo y posteriormente fueron los Portugueses quienes los expandieron por el resto del mundo. En la actualidad la planta de pimentón es cultivado en la mayoría de las zonas de la tierra.

(Rache, J. 2010), menciona que el centro de procedencia del pimentón se encuentra en el Continente Americano, parte de la superficie andina conformada por países como Perú, Ecuador y Bolivia. De allí que se ha extendido hacia el norte de América, específicamente a México, lugares donde las condiciones climáticas sean favorables para su correcto desarrollo y producción.

(Mateus, R. 2006), describe que el cultivo de pimentón tiene como procedencia las zonas de Perú y Bolivia, después de ello fue llevado a Europa por el navegante Cristóbal Colon durante el año 1493, donde la planta tuvo buen rendimiento en cuanto a producción y buena adaptación. El pimiento complementaba y en algún caso reemplaza condimentos de mayor envergadura comercial en el oriente y occidente de la tierra. **(Infoagro.com. 2013)**, describe que esta hortaliza tiene como origen la zona de Perú y Bolivia y en general toda Mesoamérica. Según este mismo autor dice que el pimiento fue llevado a parte de Europa por el navegante Cristóbal Colon durante su primer viaje que realizó a América en 1493, en el siglo XVI el pimiento tuvo alta producción en España y es desde allí se expandió al resto del mundo.

4.1.3 Taxonomía

(Rache, J. 2010), define la posición taxonómica del cultivo de pimiento según Cronquist, A. (1993) de la siguiente manera:

Reino: Plantae

División: Magnolipsida

Subclase: Asteridae

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Subfamilia: Solanoideae

Tribu: Capsiceae

Género: Capsicum

Especie: annum

Nombre científico: ***Capsicum annum***

Nombre común: Pimiento

4.1.4 Principales países productores

(Borbor, A. & Soares, 2007), describen que, según el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca Ecuatoriana, en 2005 se obtuvieron rendimientos de 17.14 Tn/hectárea correspondiente a Manabi y 8 Tn/hectárea correspondiente a Esmeraldas.

(FAOSTAT, 2014), indica que, durante el año 2012 el continente con una superioridad considerable en producción de pimentones fue Asia, liderado por el país de China con 16,000,000 (Tm) y seguido a China se ubicó México con una producción de 2,379,736

toneladas por hectáreas seguido por Turquía con 2,072,132 toneladas por hectáreas métricas respectivamente.

Cuadro N° 01: Producción del pimiento a nivel mundial t/ha

País	Rendimiento promedio	unidad
China	23.500	t/ha
México	14.000	t/ha
Turquía	20.500	t/ha
España	35.000	t/ha
EE. UU	28.500	t/ha

Fuente: www.finagro.com(2013)

(ADEX, 2018), indica que, a nivel mundial, Perú se ubica como el octavo vendedor de *capsicum annum*, de las cuales, el departamento de Lambayeque se considera como la primera región productora y con una superioridad considerable de área trabajada de este cultivo, con un total de 2,175 hectáreas de *capsicum annum*.

Cuadro N° 02: Producción del pimiento a nivel nacional

Región	Rendimiento promedio	unidad
Piura	18.500	t/ha
La Libertad	15.300	t/ha
Arequipa	11.000	t/ha

Fuente: www.finagro.com(2013)

4.1.5 costos de producción

(HURTADO, H. 1999), Manifiesta que los costos de producción constituyen un registro ex-post de los recursos físicos y financieros empleados e invertidos para la producción de un bien o servicio específico.

El costo de producción, al igual que el presupuesto, tiene dos componentes importantes: los coeficientes técnicos y los precios. La diferencia radica en que, en el costo de

producción, los valores son exactos ya que constituyen un registro de lo que ya ocurrió, es decir, ya se conoce con exactitud la cantidad de insumos que se utilizó, la cantidad de producto que se obtuvo y los respectivos precios de los insumos y de los productos. Es por esta circunstancia que, el costo de producción no considera el rubro imprevisto.

El costo de producción es un documento administrativo-contable que sirve para rendiciones de cuentas y justificaciones de gastos efectuados. En términos ideales, el costo de producción debe servir de base para la elaboración del presupuesto. A mayor experiencia en la elaboración y ejecución de costos de producción, mayor será la precisión que se alcance en la formulación del presupuesto. Con fines de planificación tanto el presupuesto como el costo de producción propiamente dicho son importantes; para el diagnóstico se elaborarán costos de producción propiamente dichos porque se levantan datos sobre cosechas pasadas y al momento de la planificación se elaboran presupuestos.

A.- El presupuesto

El presupuesto constituye un documento en donde se detallan los requerimientos de recursos físicos y financieros para la producción futura de un bien o servicio específico. Se elabora en los planes, programas y proyectos, es decir, antes de su ejecución. Presenta dos componentes fundamentales: los coeficientes técnicos y los precios.

B.- Costo y gasto

El gasto se conceptúa como un desembolso monetario efectuado por los consumidores para la adquisición de bienes con fines de reproducción humana (compra de pan, fideo u otros bienes); se trata de un concepto ligado a la demanda. En cambio, el costo se

conceptúa como un desembolso monetario efectuado por los productores para la adquisición de insumos con la finalidad de producir bienes o servicios (compra de fertilizantes, fitosanitarios o productos veterinarios); se trata de un concepto ligado a la oferta

C.- Costos indirectos

Son aquellos costos de los recursos que complementan el proceso productivo y no pueden ser atribuidos directamente a las acciones de explotación de un cultivo. Se pueden clasificar en costos administrativos y en costos financieros.

D.- Costos directos

Son aquellos costos de los insumos que inciden directamente en el proceso de producción.

D.- Costo total

Constituye la suma de los costos directos más los costos indirectos (incluye costos financieros).

E.- El ingreso bruto.

Cuando los cálculos están referidos a una hectárea se denomina productividad bruta, se determina multiplicando el rendimiento por el precio del producto. Como sinónimos se usan los términos beneficio bruto, utilidad bruta y ganancia bruta

F.- El ingreso neto

Cuando los cálculos están referidos a una hectárea se denomina productividad neta, se determina restando los costos totales del ingreso bruto. Como sinónimos se usan los términos beneficio neto, utilidad neta y ganancia neta.

G.- La tasa interna de retorno (TIR)

Es aquella que mide la rentabilidad de la actividad económica. Para cultivos permanentes como la alfalfa proveen beneficios desde el primer año, mientras que algunos frutales proporcionan beneficios recién a partir del tercer año. Para los cultivos permanentes la TIR se calcula igualando a cero su valor actual neto (VAN) con un número de años de vida útil y un valor residual que depende de cada cultivo

4.1.6 Importancia y valor nutricional

(Berrios, U. 2008), indica que, por su alto contenido de fibra, posee ciertas propiedades. Por el contenido de fibra que posee reduce las tasas de colesterol en la sangre, ayuda en el estreñimiento, mejora en reducir la glucemia en los individuos que tienen niveles altos de azúcar. Por la mayor concentración de potasio y niveles bajos de concentración de sodio, los frutos de pimentón tienden a tener acciones diuréticas; todo ello ayuda en la expulsión de superabundancia de líquidos de los organismos. Favorece en caso de cálculos renales e hipertensión.

(Berrios, U. 2008), define su composición nutricional del pimiento:

Cuadro 03: Composición nutricional del pimiento

Composición por 100 gramos de porción comestible		
Energía	kcal	19.30
Agua	g	92
Proteínas	g	0.9
Hidratos de carbono	g	3.7
Fibra	g	1.4
Potasio	mg	210
Fosforo	mg	25
Magnesio	mg	13.5
Vitamina A	mg	131
Vitamina B	mg	67.5
Vitamina C	mg	0.8
Vitamina D	mg	0.8

Fuente: Berrios, U. (2008)

4.1.7 Requerimientos edafoclimáticos

A.- Temperatura

(Gamayo, J. 2006), menciona que, el cultivo de pimentón tiende a ser muy exigente en cuanto a temperatura, pero inferior a otros cultivos que se trabajan en condiciones de invernadero. Indica que, este cultivo no tolera las temperaturas bajas que se encuentren por debajo de 8 o 10 °C; simplemente los plantones se enanisan y no tienden a desarrollar de la mejor manera. A su vez la planta tiende a producir una superabundancia de producción de frutos de mala calidad y de tamaños pequeños.

(Rendon, E), dice que, el cultivo de pimentón pide temperaturas calurosas para tener un crecimiento y desarrollo óptimo. La temperatura óptima manifestada por el autor oscila entre 21 a 31 °C. Además, que, ha estudiado que el cultivo de pimentón se tiene un crecimiento y se desarrolla en suelos arenosos hasta arcillosos. Este cultivo no tiene buen desarrollo en suelos ácidos. Los niveles de pH del suelo recomendados por el autor deben hallarse entre un rango de 5.5 a 7.2

B.- Humedad relativa

(NAVARRA AGRARIA, 2004), menciona que, la fase de desarrollo del pimiento acepta una Humedad Relativa que se encuentre en un promedio del 70% de humedad. Durante la floración y llenado de frutos la (RH) requerida se encuentra en un rango que oscila de 50 a 70% de humedad. Humedad relativa mayor a lo indicado se corre peligro del ataque de plagas, enfermedades y su propagación por las condiciones favorables en el ambiente. Si la (RH) es muy baja a lo normal pueden producir el aborto de flores y frutos.

C.- Luz

(NAVARRA AGRARIA , 2004), describe al pimiento como una hortaliza pretenciosa de la luz solar, mayormente en los primeros periodos o estadios de crecimiento y floración. Poca luminosidad induce al agotamiento en crecimiento de los tallos y en la fase de fructificación presentaran dificultad de resistir el peso de los frutos.

D.- Vientos

(Guato, C. 2017), señala que, las plantas de pimentón son débiles a los fuertes vientos, ya que estos provocan daños físicos como la ruptura de las ramas y la caída de los frutos. Todo ello causa pérdidas económicas para el agricultor.

Puedo expresar que durante la experimentación no hubo asistencia de fuertes vientos por motivos de que el experimento realizado se desarrolló bajo un ambiente controlado (fitotoldo)

E.- Precipitación

(Guato, C. 2017), menciona que, la precipitación anual necesitada por este cultivo es de 600 a 1200 mm año, a esa precipitación el pimentón se desarrolla y se fructifica correctamente.

F.- Suelo

Los suelos requeridos por los pimientos son aquellos que llevan por nombre de franco-arenosas, bien profundos, porcentaje alto de materia orgánica (3 a 4) %, suelos profundos y bien drenados.

4.1.8 Descripción botánica

(Caicedo, I . & Lizbeth, S . 2011), mencionan de la siguiente forma:

A.- Tipo de planta:

Este cultivo es semiarbusto, que se presenta de formas variables, el cual posee alturas de 60 cm hasta 150 cm, todo ello de acuerdo a la variedad, manejo agronómico del cultivo y la variedad. Planta monoica y autógena, por tener los dos tipos de sexo en una misma planta y por auto fecundarse. De acuerdo al contexto la polinización puede ser cruzada, es decir, el polen es transportada de una flor a otra flor por insectos o el mismo viento.

B.- Raíz:

El cultivo de pimiento posee el sistema radicular pivotante y ramificado. El diámetro de la raíz puede llegar a medir de 90 cm a 120 cm, la raíz principal puede llegar a medir 60 cm. La raíz es generalmente subterránea y sus funciones son de fijación, asimilación de nutrientes y absorción de agua. Las raíces de la planta de pimiento tienden a adaptarse presentando modificaciones estructurales de acuerdo al medio ambiente donde se encuentran.

C.- Tallo:

El tallo de pimentón presenta forma cilíndrica, erecto y con altura cambiante, de acuerdo a la variedad, manejo agronómico del cultivo y las condiciones ambientales. Posee ramas gruesas y dicotómicas. El modelo y la forma de las ramificaciones hacen que la planta tenga una morfología umbelífera.

D.- Hojas:

El pimentón posee hojas pequeñas, muy simples y alternadas; tiene el limbo oval lanceolado, los cantos son lisos, aovadas, enteras, de color verde oscuro y los pecíolos son comprimidos.

E.- Flores:

Presenta flores actinomorfas, hermafroditas, la corola es de un color blanco verduzco, el cáliz tiene 6 sépalos y los pedicelos mayormente son de 6 pétalos y 6 estambres estos permanecen insertados en la corola. El estigma ubicado en las anteras.

Las flores se encuentran ubicados en las ramificaciones de los tallos o axilas. las flores son de tamaño pequeño, con 1 cm aproximadamente, con cáliz dentado y cinco pétalos.

F.- Fruto:

Los frutos que presenta el pimentón tienen forma de bayas, de dos a cuatro lóbulos como es el caso de pimiento california, con una brecha entre la placenta y la pared, esta es la parte comestible del fruto. Los tipos o formas que presenta son: Redondeados, globosa, cónica y en algunos casos rectangular. En la actualidad se pueden hallar diversidad de tamaños, formas y colores de frutos, pero normalmente se puede observar frutos redondeados, alargados y de tamaño variable. A un inicio el fruto es de color verde, posteriormente cambia a una tonalidad de color verde claro, rojo brillante o amarillo claro lo cual se encuentra en su estado de madurez comercial como es el caso de los pimientos Yolo Wonder.

G.- Semillas:

Muestra semillas ovaladas y sutilmente reniformes, con una longitud de 3-5 mm. Están introducidas en una placenta redondeado con una disposición central de coloración amarillo pálido. Se presume que en un gramo de semillas se pueden localizar unos 150 a 200 semillas, teniendo un poder germinativo de 3 a 4 años como máximo.

4.1.9 Tipos de Frutos de Pimiento

(Eroski, SF. 2012), menciona que existen diferentes tipos de pimientos las cuales se clasifican en lo siguiente:

A.- Dulces: Estos pimientos son de coloración amarillos, rojos, verdes y de formas, tamaños variables.

Dentro de los pimientos dulces están el pimiento morrón y el pimiento dulce italiano.

Morrón: Son gruesos, de mayor tamaño y carnosa. La contextura es roja, lisa, brillante, sin manchas, sabor suave y carne firme.

Lo consumen en crudo y asado; su uso esencial es en guisos y estofados. Su comercialización se realiza en tres tipos: En conserva, fresco y desecado.

Dulce italiano: Presenta aspecto alargado, piel de color verde brillante y muy fina. Cuando llega a su madurez comercial presente una tonalidad rojiza.

B.- Picantes: Dentro de ello se constituyen los pimientos del tipo Padrón, del piquillo, y Gernika.

Piquillo: Se comercializa principalmente en conserva. Llegado a la madurez comercial se vuelve de color rojo. Este pimiento es considerado como un tipo compacto, muy consistente, carnosa y una textura fina. Tiende a presentar dos sabores, las cuales son picante y dulce.

Padrón: Frutos de tamaño pequeño, redondeados y sutilmente rugosa. Posee un sabor picante pero también se pueden encontrar variedades dulces. Este pimiento es originario de Padron (Galicia)

Gernika: Fruto de tamaño pequeño, estrecho, alargados, color verde y su consumo mayormente es en frito.

(Eroski, SF. 2012), indica que, de acuerdo a su forma, los pimentones se clasifican en dos grandes grupos.

Cuadrados: Se consideran aquellos pimientos cuyos frutos son parejos y la parte comestible es gruesa. A este conjunto de pimientos se consideran estos tipos: Pimientos Salsa, sitaki, Maravilla de California y pimiento Yolo Wonder.

Rectangulares o alargados: pimientos más apreciados por los consumidores por su coloración y tamaño. Entre ellos se encuentra el pimiento de Reus y de tipo Lamuyo.

4.1.10 Características del pimiento

(Eroski, SF. 2012), manifiesta que el pimiento presenta diferentes características, entre las cuales señala lo siguiente:

A.- Forma: Rectangular o cuadrada, todo ello de acuerdo a su diversidad.

B.- Peso y tamaño: Conforme a longitud de fruto, las dimensiones se encuentran entre 8 a 15 centímetros, en diámetro de fruto tienen medidas de entre 5 a 8 centímetros. En cuando a peso fresco de fruto llegan a pesar entre 80 gramos a 200 gramos, todo ello de acuerdo a la variedad.

C.- Color: A nivel mundial los que se consumen más, son los de color rojos y verdes. En los mercados se pueden encontrar pimientos violetas, amarillos e incluso negros.

D.- Sabor: De acuerdo a la variedad que pertenecen, los pimientos pueden ser dulces o picantes.

4.1.11 Plagas y enfermedades

Este cultivo, así como otros cultivos se ven afectados si hay asistencia de estos patógenos. Es por ello que es recomendable evitar en lo posible el ataque de estos, y de la otra parte tener un conjunto de plantas que estén bien establecidas, homogéneas en crecimiento, con una buena nutrición, oportuno manejo agronómico, de acuerdo a ello las plantas se desarrollen sanas vigorosas y así tener una resistencia al ataque de plagas y enfermedades.

(GRUPO LATINO. 2007), Describe que, el manejo ecológico de plagas y enfermedades está basado en una orientación y uso de tecnologías que sean compatibles con las plantas. La importancia que tiene el manejo ecológico es diagnosticar las acciones de

control y así proteger y preservar el ataque de agentes bióticos que puedan dañar el cultivo.

(Area de invernaderos, 2002), menciona que el cultivo de pimentón es atacado por diferentes plagas y enfermedades, como son:

Cuadro N° 04: Enfermedades y plagas del pimiento

ENFERMEDADES	DETALLES	MEDICACIÓN
<i>Fusarium oxysporum</i>	Considerado como un hongo que ingresa a las raíces y al sistema vesicular de la planta haciendo daño los vasos. Se desarrolla muy bien con temperaturas y humedad relativa altas. Este hongo es considerado como un hongo aprovechado por que su ataque lo determina en plantas débiles.	1.- Controlar los niveles de temperatura y humedad en cultivos bajo invernadero. 2.- Desinfectar el suelo
<i>Verticillium dahliae</i>	Hongo que se introduce en la planta exactamente en los vasos conductores de savia y provocando la muerte de la planta. Se concentra cuando las temperaturas del suelo oscilan entre 18 a 24°C Este hongo permanece en el suelo por un tiempo gracias a sus micro esclerocios.	1.- Desinfectar el suelo antes de realizar la plantación.

<i>Phytophthora capsici</i>	Produce el marchitamiento de la planta, el cuello se vuelve de color marrón oscuro y termina haciendo secar todos los tejidos de la planta y finalmente la muerte.	1.- Buena preparación del suelo 2.- Riegos oportunos. 3.- Tratamientos fitosanitarios.
<i>Sclerotinia</i>	Presencia de manchas con micelio blanco en el cuello de la planta.	1.- Tratamientos fitosanitarios. 2.- Uso adecuado de humedad relativa
<i>Botrytis</i>	Presencia de micelio de color gris en los pedúnculos, axilas y en el cáliz de la flor.	1.- Tratamientos fitosanitarios. 2.- Uso adecuado de humedad relativa
<i>Oídio erysiphe</i> y <i>Leveillula taurica</i>	Nombre común ceniza, su ataque comienza con la presencia de manchas en las hojas y consecuencia de ello la caída de las hojas. Para su desarrollo requiere de temperaturas que se encuentren por encima de los 20 °C y humedad relativa de 60 %	1.- Controlar los niveles de temperatura y humedad en cultivos bajo invernadero. 2.- Tratamientos fitosanitarios.

PLAGAS	DETALLES	MEDICACIÓN
Bacterias	<p>Xanthomonas.- Son aquellas que se transmiten de una planta a otra por la presencia de lluvias. Por la presencia de la bacteria se puede observar manchas negras en las hojas y estas se encuentran rodeados por un anillo amarillo.</p> <p>Pseudomonas. – Esta bacteria infecta la raíz de la planta y el principal síntoma que presenta es el marchitamiento y luego la muerte.</p>	<p>1.- Controlar los niveles de temperatura y humedad en cultivos bajo invernadero.</p> <p>2.- Tratamientos fitosanitarios.</p>
Virosis	<p>Mosaico del pepino. – Las hojas tiernas son atacadas por mosaico en alta proporción, en las hojas adultas y se forman líneas en forma de anillos y cuando el ataque es severo se necrosan. Virus transmitido por el pulgón.</p> <p>Mosaico del tabaco. - presencia de mosaico amarillo brillante. Las hojas del pimentón se reducen, los frutos se deforman y la planta se enaniza.</p> <p>Virus del bronceado. - Es transmitido por la picadura del trips (<i>Frankliniella Occidentalis</i>) Las hojas se decoloran y sufren quemaduras, los frutos presentan manchas de colores.</p>	<p>1.- Evitar utilizar plantas viroticas.</p> <p>2.- Impedir el ataque del pulgón en el cultivo.</p>

Nematodos	Meloidogyne.- Presencia de agallas en las raíces de la planta.	1.- Desinfectar el suelo antes de realizar la plantación.
Pulgón Myzus persicae Aphis gossypii Aphis fabae	Se muestra principalmente en el ápice de la planta. Este pulgón deposita en las hojas una melaza y pasado un tiempo se establece un hongo negrozco. El pulgón succiona la savia de la planta y con ello se alimenta.	1.- Manejo oportuno del invernadero. 2.- Tratamientos fitosanitarios.
Trips	Esta plaga a un inicio de su ataque se concentra en las flores de la planta, cuando el ataque es severo ataca las hojas succionando los jugos celulares y tiene un color plateado. El trips es transmisor del virus	1.- Manejo apropiado del invernadero. 2.- Tratamientos fitosanitarios.
Araña	Tetranychus.- Se puede observar telas de araña en el envés de las hojas. Estas arañas succionan el jugo celular de las plantas por lo que tienen coloración gris, cabe recalcar que las hembras son más grandes que los machos los huevos son depositados por la hembra, estos incuban en un periodo de 7 días y temperaturas de 31 °C. Para la presencia de las arañas es favorecida por humedad relativa baja y mayor temperatura.	1.- Manejo apropiado del invernadero. 2.- Tratamientos fitosanitarios.

<p>Mosca blanca</p> <p><i>Trialeurodes vaporariorum</i></p>	<p>Ubicado en el reverso de la hoja, los adultos están cubiertos de 3 mm de cera lo cual les sirve como protección de los medicamentos. Los huevecillos depositados incuban en un periodo de 15 a 20 días y pasa por cuatro estados larvarios. La mosca imposibilita la función clorótica y se observan manchas en los frutos.</p>	<p>1.- Manejo apropiado del invernadero.</p> <p>2.- Tratamientos fitosanitarios.</p>
<p>Minadoras</p> <p><i>Liriomyza huidobrensis</i></p>	<p>La mosca minadora hace minadoras en el haz de las hojas, comiéndose el parénquima. En estado de adulto, es la mosca pequeña.</p>	<p>1.- Manejo apropiado del invernadero.</p> <p>2.- Tratamientos fitosanitarios.</p>
<p>Orugas</p>	<p>Gusano gris. – Es aquella que ataca el cuello de las plántulas cuando estos se encuentra pequeñas.</p> <p>Helicoverpa.- el ataque lo hace en las hojas y los frutos</p>	<p>1.- Trampas de cebo</p> <p>2.- <i>Bacillus thuringiensis</i></p>

4.2 Técnicas del cultivo

4.2.1 Época de siembra

CASAFE, menciona que, el cultivo de pimiento se puede sembrar durante el periodo Julio – Agosto, estos son los meses donde se realiza la siembra y posterior a ello se realiza la preparación del terreno para el trasplante.

4.2.2 Preparación del suelo

(Chicaiza y Vallejo. (2012), menciona que, horas antes de la siembra en la almaciguera, es recomendable humedecer el suelo hasta lograr que se encuentre en capacidad de campo y posterior a ello proceder con la siembra de semillas.

4.2.3 Siembra de la semilla

(GRAMA. (2005), describe que, las semillas deben ser puestas en la parte superior, cubriéndolo la semilla con el mismo sustrato. Las semillas deben de estar cubiertas tres veces el tamaño de la semilla, no deben de ser enterradas.

4.2.4 Germinación y emergencia

(Berríos et al. 2008), manifiesta que, la fenología del pimiento empieza con la germinación, posterior a ello se desarrolla el sistema radicular. La etapa de preemergencia no tiene estabilidad, puede variar en un periodo de 8 días a 12 días. Entre la germinación y la emergencia se desarrolla la raíz pivotante y posterior a ello aparecen las hojas cotiledóneas para dar crecimiento a la planta.

4.2.5 Trasplante

Actividad que se realiza paso de 30 a 40 días después de la siembra en almaciguera. Se extrae las plántulas de la almaciguera cuando estos tienen una altura de 10 a 15 cm.

(Valverde, S. 1993), menciona que, la cantidad de plantas usadas depende mucho de la variedad, de acuerdo a sistema de riego, preparación del suelo la densidad puede estar entre 20000 a 60000 planta/hectárea

(NAVARRA AGRARIA, 2004), indica que, el distanciamiento de los pimientos híbridos tiende a estar entre 70 a 80 cm planta a planta y a 120 cm entre las hileras. Todo este distanciamiento facilita en el manejo agronómico del cultivo.

(JARRÍN, R. 1988), aconseja que, la densidad de siembra del pimiento debe estar entre 50 cm a 50 cm, un total de 40000 plantas/hectárea. Si los pimientos son híbridos el distanciamiento debe de ser 80 cm a 100 cm, con un total de 12500 plantas/hectárea.

4.2.6 Riego

(NAVARRA AGRARIA, 2004), indica que, realizar un riego después del trasplante, todo ello con la finalidad de que la raíz de la planta explore más profundidad del suelo y la planta tenga mayor fijación y soporte de la planta.

(Aldana, H. 2001), menciona que, los requerimientos hídricos son importantes para una buena producción. La necesidad de agua oscila entre 600 a 1250 mm de agua anual.

(Moreno et al, 2004), indican que, el pimiento reacciona muy mal al estrés hídrico, deficiencia de agua en el cultivo trae como consecuencia el aborto de los botones florales y frutos cuajados.

4.2.7 Poda de formación

(NAVARRA AGRARIA, 2004), indica que, es necesario realizar esta actividad con la finalidad de obtener mayor calidad de frutos. La poda holandesa es la más usada y recomendada dejando de dos a tres ramas que parta a partir de la cruz.

4.2.8 Aporcado

(InfoAgro.com, 2010), menciona que, realizar el aporcado favorece a la planta en dar mejor desarrollo radicular. También recomienda que, en suelos arenosos, el aporcado

debe ser una actividad indispensable para evitar quemaduras de la raíz con la fuerte insolación y generar daños en la planta.

4.2.9 Fertilización

(FAO, 2014), indica que, para realizar el abonado se debe tener bastante cuidado, puesto que la raíz de esta hortaliza es muy sensible a la demasía de sales minerales y más riguroso en Nitrógeno, Fosforo y Potasio. El pimiento es más riguroso en cuanto a Nitrógeno en las primeras fases de crecimiento y desarrollo de los frutos.

4.2.10 Tutorado

(InfoAgro.com, 2010), indica que, el tutorado es importante para mantener las ramas de la planta rectos y evitar que se rompan con el peso de los frutos.

Se puede encontrar dos tipos de tutorado.

A.- Tradicional. - para mantener la posición de la planta en orientación vertical se coloca palos en los externos del campo de cultivo y de allí se estiran los alambres o los hilos para servir como soporte de la planta para evitar su caída.

B.- Holandés. - Consiste en instalar un tutor horizontal que esta estirada a la recta de la hilera, de allí se desprenden hilos verticales a los que se les amarra a las ramas. El tutorado holandés es el más recomendable para obtener frutos de buena calidad.

4.2.11 Cosecha

(RUSSO, V. 2012), indica que, esta actividad se desarrolla cuando los frutos de pimentón se han desarrollado completamente en cuanto a su tamaño y madures comercial. Para

su venta se pueden cosechar pimientos rojos, amarillos o verdes, pero estos últimos deben sentirse firmes y crujientes al momento de presionarlos y con una piel brillante.

4.3. Nutrición de las plantas

4.3.1. Soluciones nutritivas

(ZIRENA, J. 2002), indica que, el sistema para calificar la deficiencia de nutrientes en el desarrollo de la planta es el análisis foliar en laboratorio, de acuerdo a ello corregir la deficiencia vía soluciones nutritivas.

4.3.2 Composición de las soluciones nutritivas

Las soluciones nutritivas están compuestas de 16 elementos básicos requeridas para crecimiento óptimo. Estos elementos se dividen en macronutrientes y micronutrientes.

Cuadro N° 05: Composición de las soluciones nutritivas

Macronutrientes	Símbolo
Azufre	(S)
Calcio	(Ca)
Carbono	(C)
Fósforo	(P)
Hidrógeno	(H)
Magnesio	(Mg)
Nitrógeno	(N)
Oxígeno	(O)
Potasio	(K)

Micronutrientes	Símbolo
Boro	(B)
Cobre	(Cu)
Manganeso	(Mn)
Molibdeno	(Mo)
Zinc	(Zn)
Hierro	(Fe)
Cloro	(Cl)

Fuente. Zirena, J. (2002)

Cuadro N° 06: Cuadro de necesidad del cultivo de pimiento a macronutrientes y micronutrientes concentrados en Soluciones nutritivas (A) y (B)

Nutrientes (mEq/L)	NO_3^-	$H_2PO_4^-$	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}	SO_4^{2-}
	Cultivo					
PIMENTON	12	1.5	5	10	4	2.5

Imagen N° 01: cultivo de pimentón con soluciones nutritivas



Fuente: Centro de Investigación de Hidroponía y Nutrición Mineral (Universidad Nacional Agraria La Molina)

Solución hidropónica La Molina esta dado para producir innumerables cultivos, mostrando resultados eficientes en las hortalizas comestibles de hoja como son: Acelga, apio, lechuga, albahaca, culantro, perejil, espinaca, entre otros. Las soluciones nutritivas también pueden aplicarse en hortalizas de raíces como: El rabanito, zanahoria, beterraga, nabo, etc. En plantas de fruto también se pueden emplear como en el pepino berenjena, tomate, pimentón y freza. En plantas aromáticas como el huacatay, menta y orégano.

Imagen N° 02: Soluciones nutritivas A y B



Fuente: Centro de Investigación de Hidroponía y Nutrición Mineral (Universidad Nacional Agraria La Molina)

4.4 Bioestimulantes

(IDEAGRO. 2013), manifiesta que, el objetivo de los bioestimulantes es de aumentar el metabolismo y mejorar en el crecimiento de la planta. Esto significa que las plantas generen resistencia a la comestida de plagas y enfermedades.

Son representaciones a base de enzimas, vitaminas, reguladores de crecimiento vegetal, aminoácidos, macro y micro elementos. Los bioestimulantes tienen unas concentraciones hormonales menores a 0.02 -5 de hormonas.

El contenido de macro y micronutrientes varía de acuerdo a las sustancias contenidas en los bioestimulantes. Los bioestimulantes ayudan a la planta durante su crecimiento y desarrollo óptimo. Con la aplicación de los bioestimulantes en la planta, actúan de mejor manera en la mejora del cultivo, volviendo a las plantas en general más rigurosas y con un alto rendimiento, además que mejora en la calidad de los productos.

Menciona que, el uso de bioestimulantes a nivel nacional y mundial aumenta día a día en la producción agrícola por la eficiencia que tiene después de su aplicación.

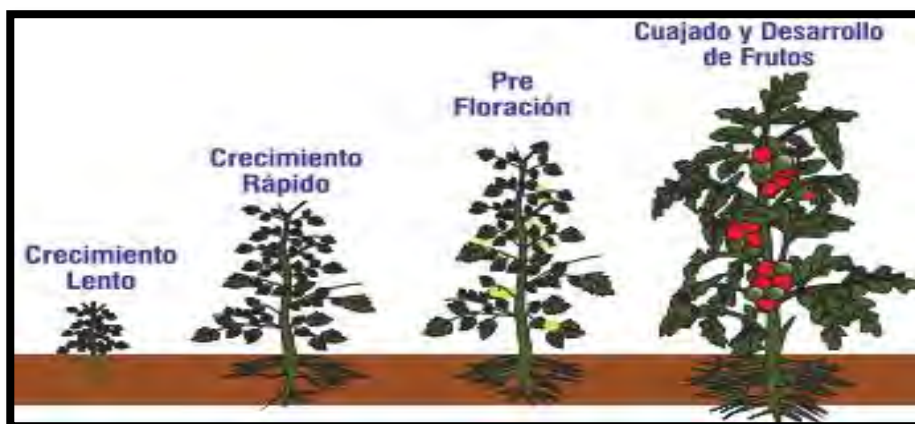
4.4.1 Orgabiol

Bioestimulante orgánico, NO HORMONAL, que está diseñado para nivelar el equilibrio hormonal de las plantas, haciendo más eficiente su metabolismo a nivel celular.

Este bioestimulante se aplica a la planta en las etapas de crecimiento, prefloración, cuajado y desarrollo de frutos.

A momentos de aplicación

Imagen N° 03: etapas fenológicas del pimentón



Fuente: Ficha técnica

4.4.2 Humalgar

Es bioestimulante líquido compuesto por Algas marinas, Aminoácidos y Extracto Húmico, que sirve para mejorar las raíces y potenciar la asimilación de nutrientes.

El principio activo está constituido por: Algas marinas, Aminoácidos y Extracto Húmico

4.4.3 Ascophyllum nodosum

Bioestimulante que está elaborado a base extracto de algas marinas en mayor calidad, las cuales actúan como promotores de crecimiento en las plantas. Está compuesto de macro y microelementos esenciales que proporcionan a la planta mejor desarrollo y crecimiento. Promueve a la planta superarse ante el estrés ambiental (sequias y heladas). Contribuye como mecanismo de defensa ante el ataque de plagas y enfermedades.

4.5 Fenología del cultivo

(**Berríos et al. 2007**), menciona que, el pimentón presenta diversas fases de crecimiento en su periodo de vida, las cuales son:

Plántula en semillero, planta plantada en campo definitivo, planta en crecimiento y desarrollo vegetativo, formación de flores, fructificación, desarrollo y llenado de fruto.

Al respecto, **Orellana et al. (2000)** manifiesta que, la fenología de esta hortaliza se describe en lo siguiente:

- Germinación de la semilla
- Emergencia de plántula
- Crecimiento de plántula
- Crecimiento vegetativo
- Floración
- Fructificación.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Modelo de investigación

Experimental - descriptivo

5.2 Ubicación del campo experimental

5.2.1 Posición experimental

El lugar de estudio se ubica en los suelos de la Unidad de Lombricultora del Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

5.2.2 Posición política

Región : Cusco

Provincia : Cusco

Distrito : San Jerónimo

Localidad : Centro Agronómico K'ayra

5.2.3 Posición geográfica

Altitud : 3225 m.

Longitud : 71°58' Oeste

Latitud : 13°50' Sur

5.2.4 Posición hidrográfica

Cuenca : Vilcanota

Sub cuenca : Huatanay

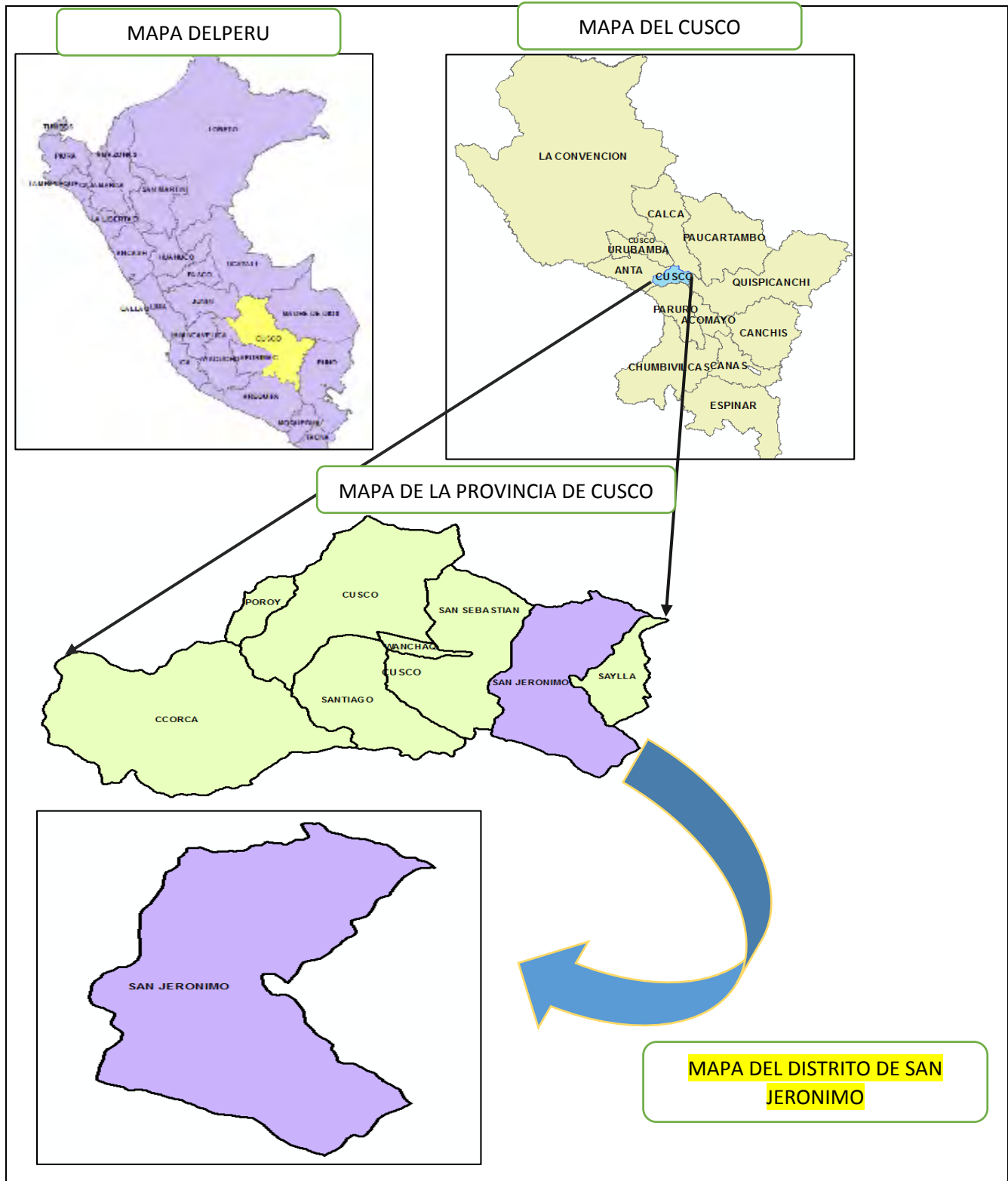
Micro cuenca: Huanacauri

5.3 Ubicación temporal

Comienzo : Agosto de 2019 (almacigado).

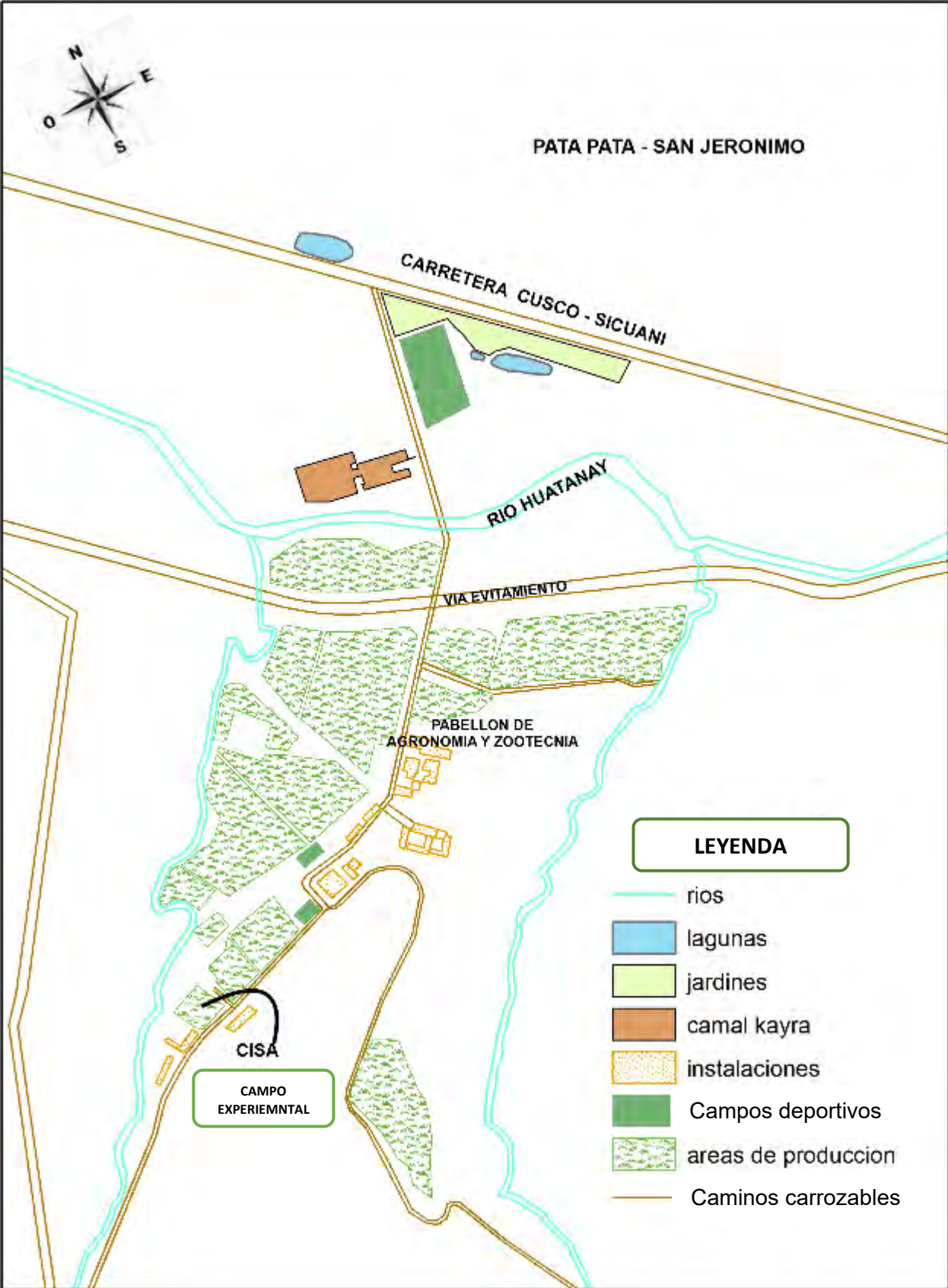
Finalización : abril de 2020 (cosecha).

Mapa de posición del Distrito de San Jerónimo: localidad del campo experimental



Fuente: Elaboración propia

Croquis de ubicación del campo experimental



Fuente: Elaboración propia

5.4 Posición ecológica

(Holdridge, L. 1982), indica que, respecto a la catalogación de zonas de vida del diagrama bioclimático; el Centro Agronómico K'ayra se encuentra a la zona de vida natural de bosque húmedo Montano Sub-tropical (bh-MS); con un clima semiárido según la escala climática de Thornthwait.

5.5 Clima

(SENAMHI, 2003), dice que, el clima en el Centro Agronómico K'ayra, es dócil con una temperatura máxima media anual de 16°C y una temperatura mínima media anual 8.5 °C, con una precipitación media anual de 640 mm.

5.6 Materiales y métodos

5.6.1 Materiales

Biológico:

Pimiento Variedad, Yolo Wonder

Abonos:

a.- Soluciones nutritivas

- Solución nutritiva A
- Solución nutritiva B

b.- Bioestimulantes:

- Orgabiol
- Humalgar
- Ascophyllum

Tangibles de campo

- Germinadora (vasitos desechables)
- Escalera
- Estacas
- Libreta de campo
- Rafia
- Vasos milimetrados
- Cintas
- Regadera
- Etiquetas
- Metro
- Picos
- Pala
- Balde
- Lápiz
- Tacho de plástico

Equipos de campo y gabinete

- Cámara
- Balanza
- Regla graduada (vernier)
- Computadora
- Impresora

- Calculadora
- Equipos de laboratorio de análisis de suelo de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la UNSAAC

Equipo de riego

- Mangueras
- Codos de PVC
- Te de enlace
- Uniones
- Tapón de enlace
- Válvulas
- Trozos de jebe
- Mangueras poliducto o tubo PE
- Filtro
- Goteros regulables

5.6.2 Métodos

Análisis de suelo

La muestra de suelo representativa de 1 kg se analizó en el laboratorio de suelos del Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSAAC. Los resultados se ven en el anexo

Diseño experimental:

El diseño empleado fue, Diseño Bloques Completamente al Azar (DBCA) arreglo factorial de 2A x 4B, 8 tratamientos y 4 repeticiones.

a. Factores de estudio:

A: Soluciones nutritivas

1. Con Solución Nutritiva A y Solución Nutritiva B
2. Sin Solución Nutritiva

B: bioestimulantes

1. Orgabiol
2. Humalgar
3. Ascophyllum (IBERMAR 20)
4. Sin bioestimulante

b. Tratamientos

Cuadro 07: Combinación de tratamientos.

N° TRAT.	COMBINACIONES	CLAVE
1	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua	CSN*BO
2	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 7.25 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua	CSN*BH
3	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua	CSN*BA
4	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua	CSN*SB
5	(Sin soluciones nutritivas x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua	SSN*BO
6	(Sin soluciones nutritivas x 7.25 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua	SSN*BH
7	(Sin soluciones nutritivas x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua	SSN*BA
8	Sin soluciones nutritivas x sin bioestimulante (testigo)	SSN*SB

C. Variables

1. Rendimiento

- Peso de fruto, (g/planta)
- Número de frutos

2.- Comportamiento agronómico

- Longitud de frutos, en (cm)
- Diámetro de frutos, en (cm)

- Altura de planta en (cm)
- Peso de residuos de cosecha en (g/planta)
- Número de hojas antes del primer botón floral
- Longitud de raíz en (cm)

3.- Costo de producción

- Para realizar en análisis Beneficio Costo (B/C), se realizó un cálculo de costos directos e indirectos de producción entre el beneficio que se obtuvo como resultado en cada uno de ellos y así tener el análisis económico y determinar cuál de los tratamientos es más rentable.
- El costo de producción sirve de base para la elaboración del presupuesto.
- El costo de producción sirve para rendir cuentas y justificar gastos efectuados.

Costos a considerar en un costo de producción agrícola:

- Costos variables
- Costos fijos (costos generales y administrativos)
- Costo total ($CT = CV + CF$)
- Ingreso bruto = IB
- Ingreso neto ($IN = IB - CT$)

5.6.3 Croquis de distribución de parcelas experimentales

Área experimental total:

Largo	: 12.00 m
Ancho	: 08.00 m
Área total	: 96.00 m ²

Número total de plantas : 256.00

Bloques:

Número de bloques : 4.00

Largo del bloque (incluida calle) : 12.00 m

Ancho del bloque (incluida calle) : 2.00 m

Distanciamiento o calle entre bloques : 0.40 m

Área total de un bloque : 24.00 m²

Parcelas:

Número de parcelas por bloque : 8.00

Número total de parcelas : 32.00

Ancho : 1.10 m

Largo : 1.60 m

Área de una unidad experimental : 1.76 m²

Calles internas:

Largo de calles por bloque : 12.00 m

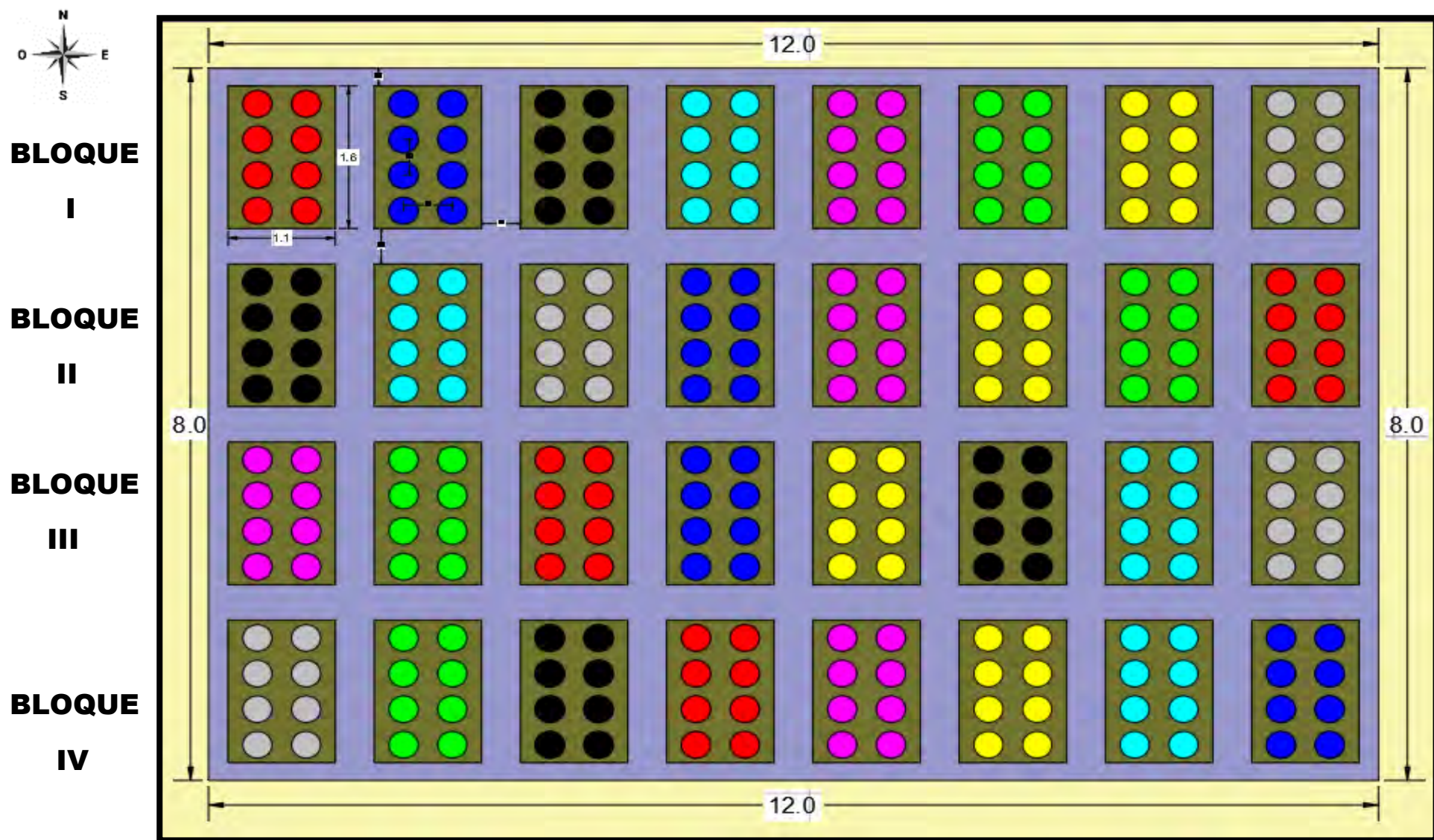
Ancho de calles : 0.40 m

Densidad:

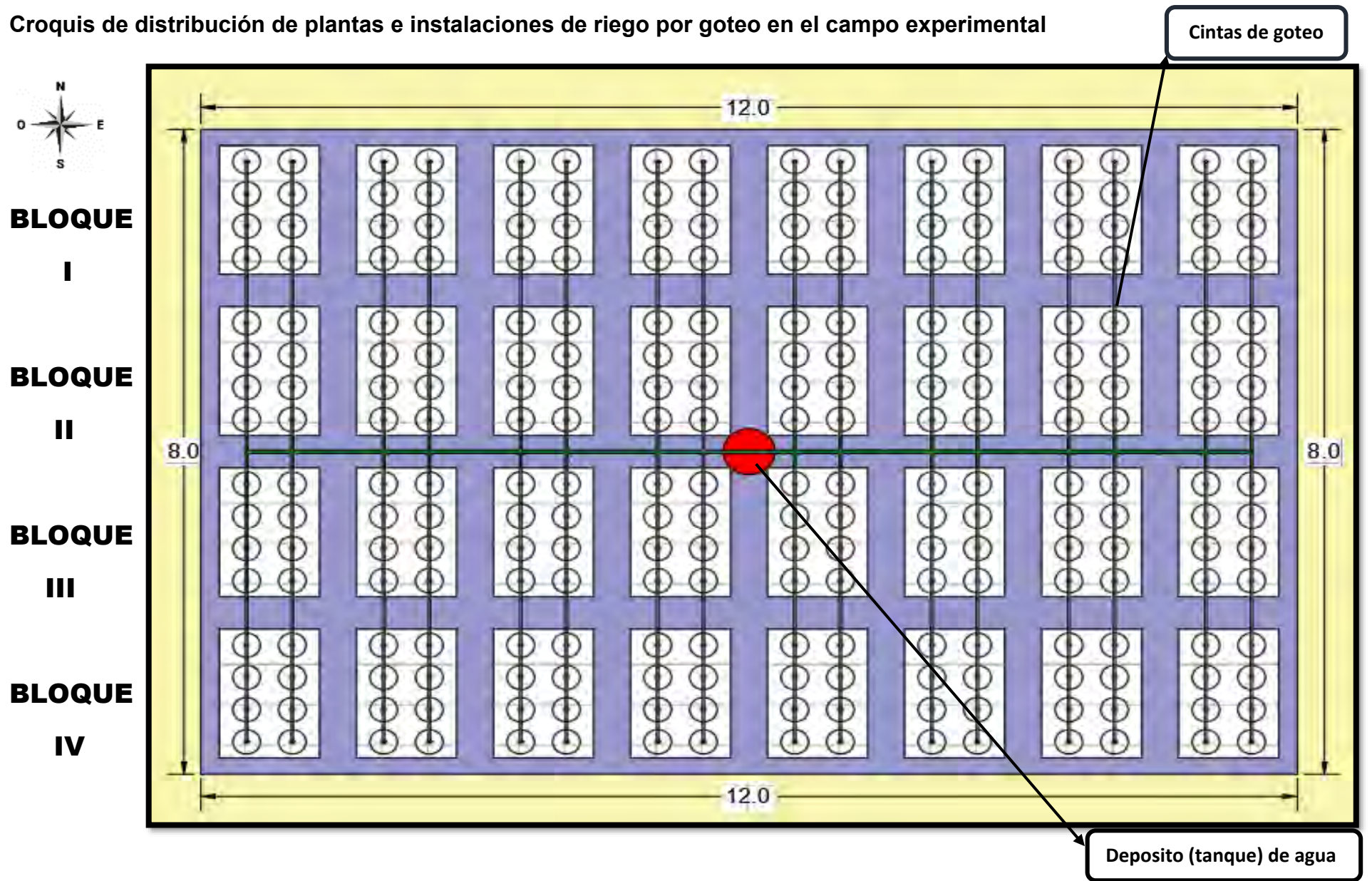
Distancia entre plantas : 0.50 m

N° de plantas/ parcela : 8

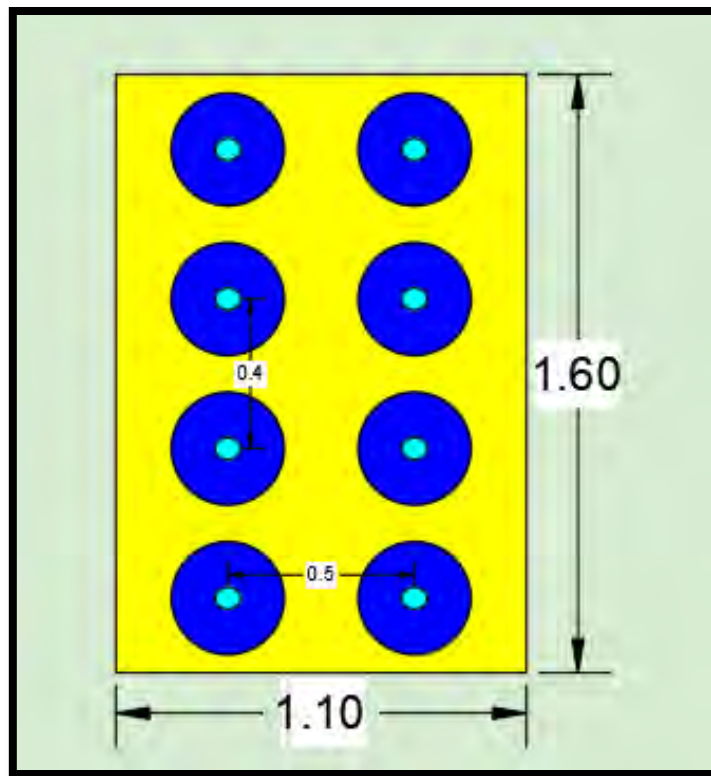
Croquis de la parcela experimental:



Croquis de distribución de plantas e instalaciones de riego por goteo en el campo experimental



Croquis de distribución de plantas por unidad experimental



5.7 Conducción de la investigación

5.7.1 Refacción del Fitotoldo

Para que la conducción del cultivo de pimiento se pueda llevar en buenas condiciones donde no pueda afectar los rayos del sol, las granizadas, heladas, fuertes vientos y daños por animales, se refaccionó la parcela con troncos de madera de 10 cm de diámetro, altura de 2.50 m y como también con cintas de madera de 1.2" X 2", esto como sostén para cubrir con plástico agrofilm.

Esta actividad se realizó entre el 12 y 13 de agosto del 2019

5.7.2 Preparación de sustrato

Se empezó con la preparación del sustrato (suelo agrícola + humus de lombriz) para la siembra de semillas de pimiento lo que antes de la siembra se procedió a desinfectar el sustrato con ceniza y posterior a ello se dio un riego saturado.

Esta actividad se realizó los días 14, 15 y 16 de agosto del 2019

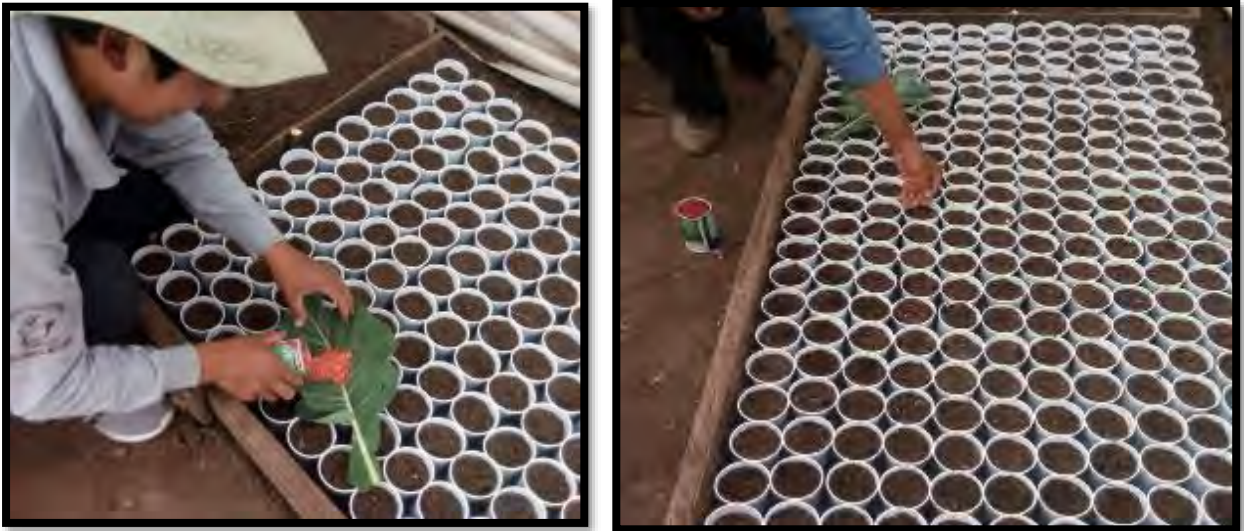
Fotografía N° 01: Preparación de sustrato



5.7.3 Almacigo a raíz cubierta

Para el semillero fueron utilizados los vasitos descartables, donde a un volumen de 200 cc se llenaron con sustratos ya preparados y mezclados de manera homogénea. Para ello previamente se hicieron agujeros en la base de cada vaso descartable para el drenaje del agua de riego excedente. Para lograr los agujeros se utilizó un clavo caliente; pudiendo lograr tres agujeros por cada vaso. Al terminar esta actividad se cubrieron la almaciguera con totorilla para evitar daños en la germinación. Esta actividad se realizó 20 de agosto del 2019

Fotografía N° 02: Siembra de semillas de pimentón en almaciguera



5.7.4 Preparación de sustrato para embolsar en envases de polietileno

Se preparó el sustrato a base de suelo agrícola. Posteriormente, con la ayuda de una pala se procedió a introducir el sustrato en los envases de polietileno (bolsas de malla arpillera plástica) con dimensiones de 0.50 cm de diámetro y una altura de altura de 50 cm.

Actividad que se realizó el 23 de agosto del 2019.

Fotografía N° 03: Preparación y ensacado del sustrato



5.7.5 Riego

Actividad que tiene por finalidad de reducir la germinación de las malezas y posterior a ello mantener el sustrato en capacidad de campo para el posterior trasplante de las plántulas de pimentón.

Esta actividad se realizó el 26 de agosto del 2019

Fotografía N° 04: Riego por inundación del campo definitivo antes del trasplante



5.7.6 Trasplante

El trasplante de las plántulas de pimentón se realizó a los envases de polietileno cuando lo envases ya tenían contenido de suelo agrícola y el sustrato se encontraba en capacidad de campo. Antes de trasplante se seleccionaron las plántulas sanas y vigorosas, de preferencia se seleccionó plantas que ya tenían de 4 a 5 pares de hojas. Con la ayuda de un palo punzante de madera se insertó la raíz conjuntamente con el sustrato a una profundidad necesaria y se presiona con el mismo sustrato para eliminar los microporos. Curso Universitario de Propagación de plantas, 2010 UNSAAC.

Esta actividad se realizó el 21 de septiembre del 2019.

Fotografía N° 05: Trasplante de plántones de pimentón



5.7.7 Muestreo del suelo

Esta labor se realizó tomando una muestra representativa del sustrato preparado para el llenado de saquillos, aproximadamente 1 kg que se llevó al laboratorio de Suelos.

El análisis de suelo se llevó a cabo en el Laboratorio de Suelos (CISA) de la Facultad de Ciencias Agrarias.

Actividad que se realizó el 12 de agosto del 2019.

Fotografía N° 06: Muestra de suelo para análisis en laboratorio.



5.7.8 Instalación del sistema de riego (riego localizado)

Para la presente investigación se usó el riego por goteo, el cual se instaló días antes del trasplante; para ello se usaron tuberías porta emisores simples para goteros pinchados e insertados a las mangueras de riego, con un distanciamiento de 0.50 m. Las mangueras presentaron emisores cada 0.40 m con una descarga de 2.5 l/hr.

Esta actividad se realizó el 20 de septiembre del 2019.

Fotografía N° 07: Instalación del riego por goteo



5.7.9 Aplicación de soluciones nutritivas y bioestimulantes

Esta actividad se realizó en seis oportunidades, aplicando a la planta en toda su etapa fenológica. Con la ayuda de las jeringas correspondientes se realizó la dosificación exacta para luego aplicarlo a la planta con la ayuda de un vaso de 100 ml de solución por planta.

Labor que se llevaron a cabo desde el 15 de octubre del 2019 al 05 de marzo del 2020.

Fotografía N° 08: Aplicando las soluciones nutritivas y bioestimulantes



5.7.10 Labores culturales

a.- Riego

El riego por goteo se realizó de manera permanente, a fin de que las plantas de pimentón muestren vigorosidad y erectas. El riego se aplicó hasta el último día de la cosecha.

Actividad que se realizaron del 23 de octubre del 2019 al 30 de abril del 2020

Fotografía N° 09: Riego por goteo en cultivo de pimentón



b.- Manejo de malezas

El pimiento no permite competencia de hierbas por nutrientes o algún otro durante su desarrollo; sobre todo en sus primeros estadios, por ello se realizaron el control de malezas en cuatro oportunidades durante el estado fenológico de la planta.

Fotografía N° 10: Eliminación manual de malezas en los saquillos en pimentón.



c.- Poda de formación

Actividad que se realizó con la finalidad de eliminar brotes laterales antes del primer botón floral y permitir mayor entrada de luz a todas las partes de la planta, mejorar el tamaño, reducir el ataque de plagas y enfermedades, mejorar la aeración y equilibrio en la maduración del fruto.

Esta actividad se realizó el 28 de noviembre del 2019

Fotografía N° 11: Poda de formación



d.- Aporque

Labor que se realizó conjuntamente con el deshierbo. Esto con la finalidad de darle estabilidad y mayor aireación a las raíces de la planta.

Esta actividad se realizó el 12 de octubre del 2019.

Fotografía N° 12: Aporcado



e.- Manejo de plagas y enfermedades

En la experimentación se localizó, gusanos grises (*Agrotis spp*) y el pulgón verde (*Myzus persicae*) que se controlaron con la aplicación de ceniza en las hojas y bases de las plantas. Dichas aplicaciones de control se realizaron de forma frecuente.

Durante la conducción del presente trabajo de investigación, no se ha observado la presencia de enfermedades fungosas.

Fotografía N° 13: Control de plagas en el cultivo de pimentón



f.- Cosecha

La cosecha se realizó en tres oportunidades de acuerdo a la madurez comercial la cual puede ser de color verde claro, tonalidad de color rojo brillante o amarillo claro, las cuales se comercializan en esas condiciones en los mercados de nuestra región. La primera cosecha se realizó después de 204 días desde la siembra, cosechándose el 12 de marzo del 2020, la segunda cosecha se realizó después de 236 días desde la siembra, cosechándose el 10 de abril del 2020, donde se obtuvo la mayor cantidad de cosecha y la tercera cosecha fue 256 días después de la siembra, cosechándose el 30 de abril del 2020.

Fotografía N° 14: Cosecha del cultivo de pimentón



5.8 Evaluación de variables

Se efectuaron cuando los frutos se encontraban en el estado fisiológico de madurez, recogiendo los frutos de las 08 plantas que se encontraban en cada unidad experimental, para luego tomar el promedio de plantas en estudio.

a.- Rendimiento

5.8.1 Peso fresco del fruto

En el momento de la cosecha, se procedió a recoger los frutos de pimentón a una coloración de verde claro y rojo, grados de madurez donde se comercializa esta variedad en los mercados de nuestra región y así obtener resultados confiables; los frutos se separan de la planta sin dañar. luego se procedió a pesar los frutos en gramos por planta, haciendo uso de la balanza digital.

Con los resultados obtenidos se realizó los análisis estadísticos.

Fotografía N° 15: Evaluando el peso del fruto



b.- comportamiento agronómico

5.8.2 Longitud del fruto

Utilizando un vernier se procedió a medir la longitud. Las unidades de medida fueron en centímetros. Con los resultados obtenidos se tabularon los análisis estadísticos.

Fotografía N° 16: Longitud de fruto del pimentón



5.8.3 Diámetro de Fruto

Utilizando un vernier se procedió a medir el diámetro. La unidad de medida aplicada fue en centímetros. Con los resultados obtenidos se tabularon los estudios estadísticos.

Fotografía N° 17: Medición del diámetro del fruto de pimentón



5.8.4 Altura de planta

Se procedió a medir con una regla milimétrica, desde el cuello de la raíz hasta la parte elevada de la planta, Con los resultados obtenidos se tabularon los estudios estadísticos.

Fotografía N° 18: Midiendo la altura de planta



5.8.5 Peso de residuos de cosecha

Se pesaron en gramos/planta toda la parte foliar y radicular excedente de la cosecha.

Esta labor se realizó en la última cosecha.

Fotografía N° 19: Tomando el peso de residuos de cosecha



5.8.6 Número de hojas antes del primer botón floral

Las cantidades de hojas se contabilizaron planta por planta. Con los resultados obtenidos se tabularon los análisis estadísticos.

Fotografía N° 20: Conteo de numero de hojas por planta



5.8.7 Longitud de raíz

Se procedió a medir la dimensión de raíz con una cinta métrica. Con los resultados obtenidos se tabularon para los estudios estadísticos.

Fotografía N° 21: Evaluación de la longitud de raíz



5.8.8 Número de frutos por planta

Se contabilizaron la cantidad de frutos, Con los resultados obtenidos servirán para los análisis estadísticos correspondientes.

Fotografía N° 22: Conteo de número de frutos por planta



c.- Costos de producción

El cálculo para los costos de producción se proyectó para un año, teniendo en cuenta que los costos de producción son muy diferentes entre una parcela experimental de 96 m² que una parcela de 10,000 m²

Respecto a los precios por cantidad son bajos y los precios de los materiales para un área pequeña son mayores (es decir, los precios varían)

$$TIR = \frac{\text{INGRESO NETO.}}{\text{COSTO TOTAL.}} \times 100$$

TIR = Taza interna de retorno

El costo de producción se puede proyectar para 5 años por el tema de Fitotoldo y materiales de riego, se consideró que en cada año se realizará dos campañas.

El valor bruto de producción se calculó tomando en cuenta el precio de kilo de pimentón que se ha vendido en chacra. En este caso el precio ha sido de S/.5.00 soles el Kg de peso fresco de fruto. Este precio se debió a que el cultivo ha sido manejado de forma orgánico sin la aplicación de agroquímicos ni fungicidas.

El costo de producción que se realiza en el **CUADRO N° 33** está en razón a 96 metros cuadrados.

En este caso la vida útil de un fitotoldo está dado para cinco años, entonces se puede proyectar para la producción de esta hortaliza en cinco años.

5.9 Cálculo de dosis de soluciones nutritivas * bioestimulantes

Nota: Teniendo en cuenta que se aplicó 100 ml de tratamiento * planta

a.- Soluciones nutritivas

Solución nutritiva A = 5 ml/1 litro de agua

Solución nutritiva B = 2 ml/1 litro de agua

b.- Bioestimulantes

Humalgar.

➤ UNA UNIDAD EXPERIEMNTAL (3 M²)

Dosis aplicada 5.8 ml del Bioestimulante Humalgar en 0.8 litros de agua para un área de 3 M²

➤ TOTAL, AREA EXPERIEMNTAL (96 M²)

$$\begin{array}{r}
 3 \text{ M}^2 \dots\dots\dots 5.8 \text{ ml} \\
 96 \text{ M}^2 \dots\dots\dots x \\
 \hline
 X = 186 \text{ ML}
 \end{array}$$

➤ **POR 6 APLICACIONES**

$$186 \text{ ML. BIO. HUMALGAR} * 6 \text{ APLICACIONES} = 1113 \text{ ML}$$

- Según las dosis calculadas para bioestimulante Humalgar, se procede a calcular los costos de producción.

$$\begin{aligned} 1\text{L} & \dots\dots\dots 30.00 \text{ soles} \\ 1.11 \text{ Litros} & \dots\dots\dots X \\ X & = 33.41 \text{ Soles} \end{aligned}$$

Nota: Para un área de 96 M^2 de cultivo de pimiento realizando 6 aplicaciones durante las diferentes etapas fenológicas de la planta se necesita una inversión de **33.41** soles.

ORGABIOL

➤ **UNA UNIDAD EXPERIEMNTAL (3 M²)**

Dosis aplicada 1.0 ml del Bioestimulante Orgabiol en 0.8 litros de agua para un área de 3 M^2

➤ **TOTAL, AREA EXPERIEMNTAL (96 M²)**

$$\begin{aligned} 3 \text{ M}^2 & \dots\dots\dots 1 \text{ ml} \\ 96 \text{ M}^2 & \dots\dots\dots x \\ X & = 32 \text{ ML} \end{aligned}$$

➤ **POR 6 APLICACIONES**

$$32 \text{ ML. BIO. ORGABIOL} * 6 \text{ APLICACIONES} = 192 \text{ ML}$$

- Según las dosis calculadas para bioestimulante Orgabiol, se procede a calcular los costos de producción.

$$\begin{aligned} 1 \text{ L} & \dots\dots\dots 65.00 \text{ soles} \\ 0.19 \text{ Litros} & \dots\dots\dots X \\ X & = 12.48 \text{ Soles} \end{aligned}$$

Nota: Para un área de 96 M^2 de cultivo de pimiento realizando 6 aplicaciones durante las diferentes etapas fenológicas de la planta se necesita una inversión de **12.48** soles.

ASCOPHYLLUM NODOSUM

➤ **UNA UNIDAD EXPERIEMNTAL (3 M²)**

Dosis aplicada 1.60 ml del Bioestimulante Ascophyllum Nodosum en 0.8 litros de agua para un área de 3 M²

➤ **TOTAL, AREA EXPERIEMNTAL (96 M²)**

$$\begin{array}{r} 3 \text{ M}^2 \dots\dots\dots 1.60 \text{ ml} \\ 96 \text{ M}^2 \dots\dots\dots x \\ X = 51.2 \text{ ML} \end{array}$$

➤ **POR 6 APLICACIONES**

51.2 ML. BIO. ASCOPHYLLUM NODOSUM * 6 APLICACIONES = 307.2 ML

➤ Según las dosis calculadas para bioestimulante Asacophyllum Nodosum, se procede a calcular los costos de producción.

$$\begin{array}{r} 1\text{L} \dots\dots\dots 45.00 \text{ soles} \\ 0.307 \text{ litros} \dots\dots\dots X \\ X = 13.82 \text{ Soles} \end{array}$$

Nota: Para un área de 96 M² de cultivo de pimiento realizando 6 aplicaciones durante las diferentes etapas fenológicas de la planta se necesita una inversión de **13.82** soles.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1 Rendimiento y comportamiento agronómico

A. Rendimiento

Cuadro N° 08: Peso fresco del fruto (g/pta)

SOLUCIONES NUTRITIVAS	5 ML A + 2 ML B POR LITRO DE AGUA				0 ML A + 0 ML B POR LITRO DE AGUA				TOTAL
BLOQUE \ BIOEST.	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	SIN BIO	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	SIN BIO	
I	686.00	1181.25	1272.25	1177.75	793.50	1299.00	759.00	984.50	8153.25
II	1017.00	894.00	976.50	984.25	961.50	1104.50	829.25	940.00	7707.00
III	1201.25	1097.50	1294.50	989.75	1028.25	730.50	784.25	852.00	7978.00
IV	1196.00	877.50	903.50	1033.75	826.00	1009.00	956.25	494.50	7296.50
SUMA	4100.25	4050.25	4446.75	4185.50	3609.25	4143.00	3328.75	3271.00	31134.75
PROM.	1025.06	1012.56	1111.69	1046.38	902.31	1035.75	832.19	817.75	972.96
SOLUCIONES NUTRITIVAS	5ml A + 2ml B por litro de agua Suma = 16782.75 Prom. = 1048.92				0 ml A + 0 ml B por litro de agua Suma = 14352.00 Prom. = 897.00				31134.75 972.96
BIOESTIMULANTES	1.25 ml Bio. Orgabiol por litro de agua Suma = 7709.50 Prom. = 963.69		7.25 ml Bio. Humalgar por litro de agua Suma = 8193.25 Prom. = 1024.16		2 ml Bio. Ascophyllum por litro de agua Suma = 7775.50 Prom. = 971.94		Sin Bio. Suma = 7456.50 Prom. = 932.06		31134.75 972.96

Cuadro N° 09: Análisis de varianza para peso fresco de fruto

Fuente de Varianza	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	F teórico		Significación
					0.05%	0.01%	
Bloques	3	52195.8027	17398.601	0.51	3.07	4.87	NS NS
Tratamientos	7	327035.2168	46719.317	1.38	2.4	3.64	NS NS
Solución nutritiva (s)	1	184642.0488	184642.049	5.44	4.32	8.02	* NS
Bioestimulantes (B)	3	35045.4902	11681.830	0.34	3.07	4.87	NS NS
Interacción S.N * B	3	107347.6777	35782.559	1.05	3.07	4.87	NS NS
Error	21	712782.3691	33942.018				
Total	31	1092013.3887			CV: 18.93535373		

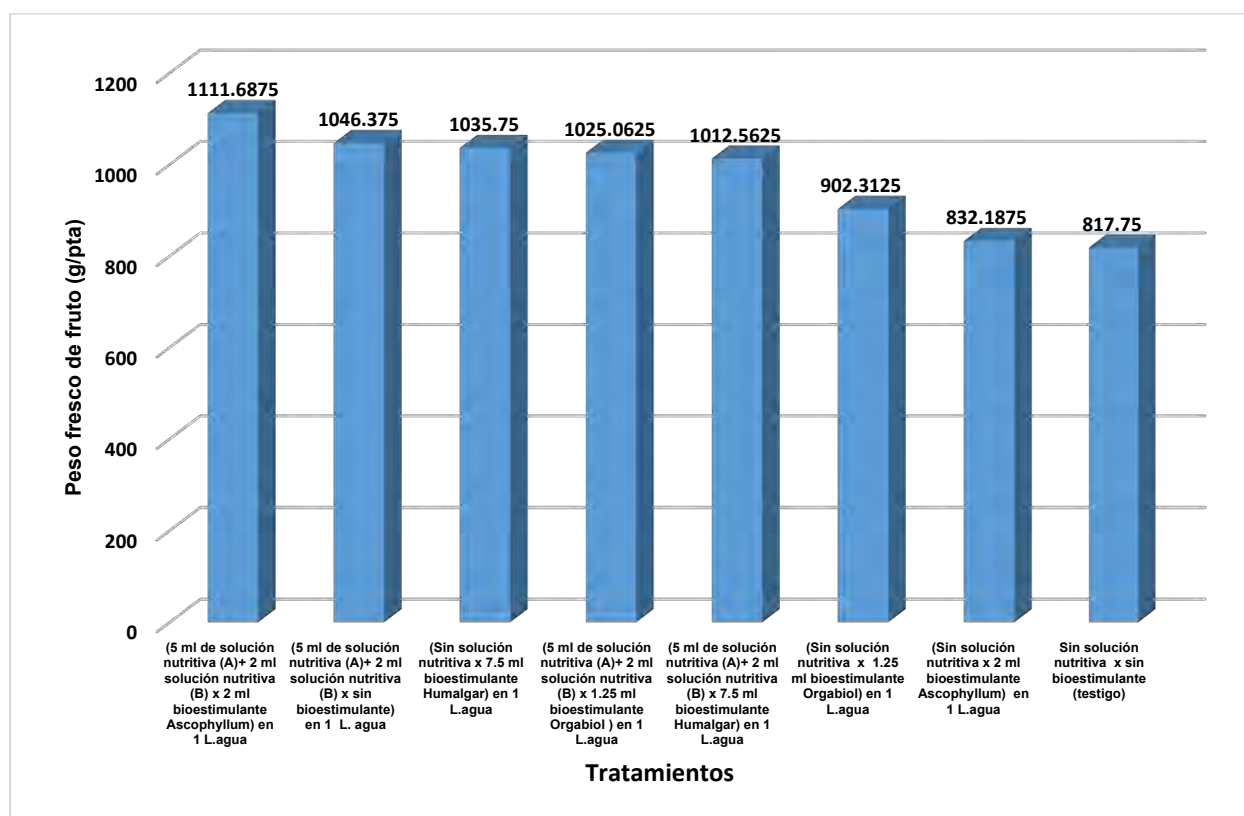
30292895.549

Del cuadro 09 de análisis de varianza para peso fresco de fruto en tres cosechas se interpreta lo siguiente: al 95 y 99 % de probabilidad no hay diferencias significativas entre bloques; esto indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. Tampoco existen diferencias significativas entre tratamientos hasta en un 99 % de probabilidad. El CV de 18.94 % indica que los datos analizados, expresan confiabilidad en sus resultados, porque se encuentra dentro de la categoría del nivel de precisión entre 16 y 20 que es **BUENA**, además de que el trabajo desarrollado se realizó bajo fitotoldo. Muestra diferencias significativas entre soluciones nutritivas al 95 % de probabilidad, pero no al 99 % de probabilidad; no existen diferencias significativas entre bioestimulante e interacción de soluciones nutritivas por bioestimulantes hasta en un 99 % de probabilidad.

Cuadro N° 10: Distribución de tratamientos para peso de fruto

N°	Combinaciones o tratamientos	Peso fresco de fruto (g/pta)
I	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua	1111.6875
II	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua	1046.375
III	(Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua	1035.75
IV	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua	1025.0625
V	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua	1012.5625
VI	(Sin solución nutritiva x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua	902.3125
VII	(Sin solución nutritiva x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua	832.1875
VIII	Sin solución nutritiva x sin bioestimulante (testigo)	817.75

Gráfico 01: Tratamientos para peso fresco de fruto (g/pta)



Del cuadro 10 Distribución de tratamientos para peso fresco de fruto se interpreta que: los tratamientos (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua y (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua, con 1111.6875 y 1046.375 gramos planta fueron superiores a los demás tratamientos y el tratamiento Sin solución nutritiva x sin bioestimulante (testigo) con 817.75 gramos planta quedó en el último lugar. Esta supremacía se debe a que las dosis promedio recomendadas por la UNA La Molina más los bioestimulantes aplicados al cultivo de pimentón hicieron efecto al 95 % de confianza para obtener un mejor peso fresco de fruto, en cambio los tratamientos sin soluciones nutritivas y bioestimulantes no dieron un buen resultado respecto a peso fresco de fruto.

Cuadro 11: Numero de frutos

SOLUCIONES NUTRITIVAS	5 ML A + 2 ML B POR LITRO DE AGUA				0 ML A + 0 ML B POR LITRO DE AGUA				TOTAL
BLOQUE \ BIOEST.	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	SIN BIO	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	SIN BIO	
I	12	14	14	14	16	15	14	12	111.00
II	13	11	12	17	11	13	11	13	101.00
III	16	15	15	12	12	10	12	13	105.00
IV	10	12	15	11	11	9	11	10	89.00
SUMA	51	52	56	54	50	47	48	48	406.00
PROM.	12.75	13.00	14.00	13.50	12.50	11.75	12.00	12.00	12.69
SOLUCIONES NUTRITIVAS	5ml A + 2ml B por litro de agua Suma = 213.00 Prom. = 13.31				0 ml A + 0 ml B por litro de agua Suma = 193.00 Prom. = 12.06				406.00 12.69
BIOESTIMULANTES	1.25 ml Bio. Orgabiol por litro de agua Suma = 101.00 Prom. = 12.63		7.25 ml Bio. Humalgar por litro de agua Suma = 99.00 Prom. = 12.38		2 ml Bio. Ascophyllum por litro de agua Suma = 104.00 Prom. = 13.00		Sin Bio. Suma = 102.00 Prom. = 12.75		406.00 12.69

Cuadro 12: Análisis de varianza número de frutos

Fuente de Varianza	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	F teórico		Significación
					0.05%	0.01%	
Bloques	3	32.3750	10.792	3.02	3.07	4.87	NS NS
Tratamientos	7	17.3750	2.482	0.69	2.40	3.64	NS NS
Solución nutritiva (s)	1	12.5000	12.500	3.49	4.32	8.02	NS NS
Bioestimulantes (B)	3	1.6250	0.542	0.15	3.07	4.87	NS NS
interacción S.N * B	3	3.2500	1.083	0.30	3.07	4.87	NS NS
Error	21	75.1250	3.577				
Total	31	124.8750	CV = 14.9075591%				

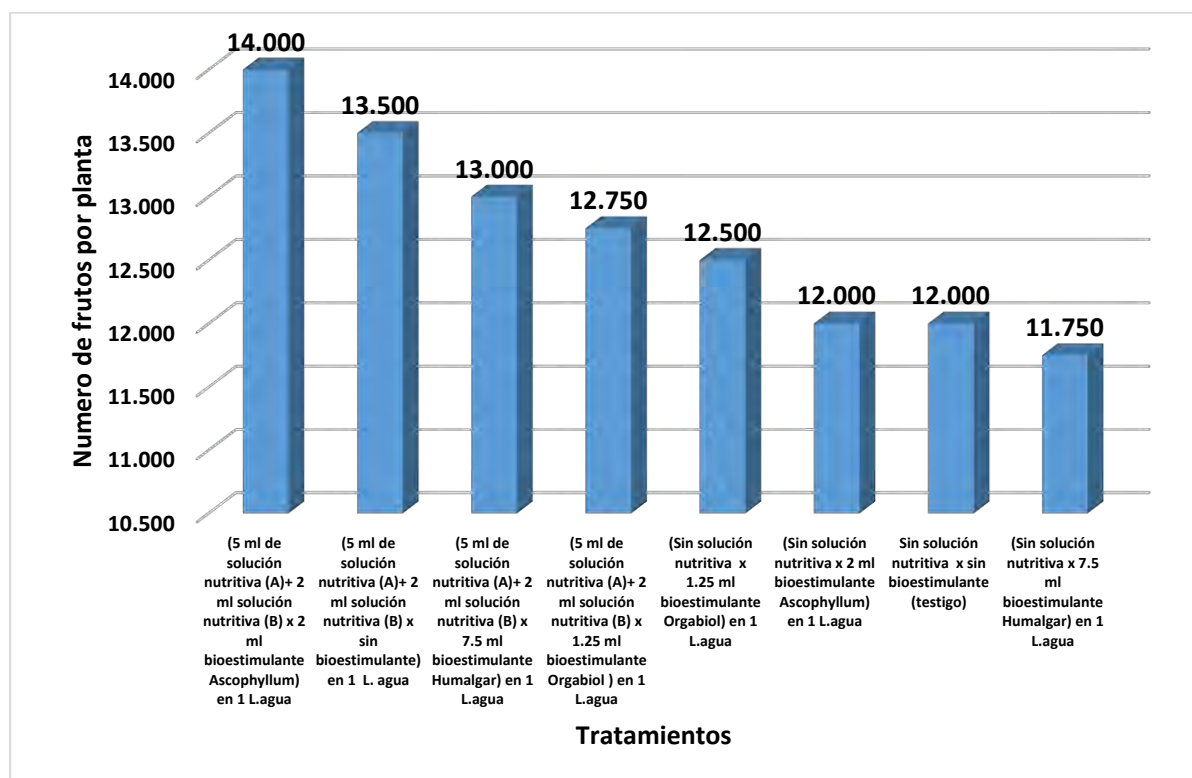
5151.125

Del cuadro 12 de análisis de varianza para longitud de raíz de acuerdo a los resultados obtenidos se interpreta lo siguiente: No se encuentra significancia entre bloques. lo que menciona que la distribución de las repeticiones es pareja. No presenta diferencias estadísticas entre tratamientos. El CV de 614.91 %, expresa que los datos estudiados para el resultado de esta variable expresan confianza en sus resultados es muy buena porque se encuentra dentro de la categoría del nivel de precisión entre 11 a 15 por lo que expresa confiabilidad en sus resultados, además de que el trabajo desarrollado se realizó en un bajo fitotoldo. No muestra diferencias significativas entre soluciones nutritivas, bioestimulantes e interacción entre soluciones nutritivas y bioestimulantes.

Cuadro 13: Distribución de tratamientos para número de frutos

N°	Combinaciones o tratamientos	Numero de frutos
I	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua	14.000
II	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua	13.500
III	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua	13.000
IV	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua	12.750
V	(Sin solución nutritiva x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua	12.500
VI	(Sin solución nutritiva x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua	12.000
VII	Sin solución nutritiva x sin bioestimulante (testigo)	12.000
VIII	(Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua	11.750

Gráfico 02.- Tratamientos para número de frutos



Del cuadro 13 de tratamientos para número de frutos por planta se desprende lo siguiente: las combinaciones (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua y (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua, con 14.000 y 13.500 frutos por planta, estos se posicionaron por encima de los demás tratamientos en estudio y los tratamientos Sin solución nutritiva x sin bioestimulante (testigo) y (Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua con 12.000 y 11.750 frutos por planta, estos quedaron en la última posición. Esta supremacía se debe a que las dosis promedio recomendadas por la UNA La Molina más los bioestimulantes aplicados al cultivo de pimentón hicieron efecto para obtener un mayor número de frutos por planta.

B.- COMPORTAMIENTO AGRONOMICO

Cuadro 14: longitud de fruto (cm)

SOLUCIONES NUTRITIVAS	5 ML A + 2 ML B POR LITRO DE AGUA				0 ML A + 0 ML B POR LITRO DE AGUA				TOTAL
	BLOQUE \ BIOEST.	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	SIN BIO	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	
I	6.79925	6.19465	6.464	7.5075	7.39025	6.9045	7.354	7.377	55.99
II	6.6445	6.9015	6.38725	7.466	5.87825	6.45925	6.4435	6.2245	52.40
III	6.525	5.61425	6.5925	6.24275	6.223	7.1115	6.35575	5.86775	50.53
IV	6.93525	7.25425	5.9535	6.918	7.069	7.67175	5.9045	6.38725	54.09
SUMA	26.904	25.96465	25.39725	28.13425	26.5605	28.147	26.05775	25.8565	213.02
PROM.	6.73	6.49	6.35	7.03	6.64	7.04	6.51	6.46	6.66
SOLUCIONES NUTRITIVAS	5ml A + 2ml B por litro de agua Suma = 106.40 Prom. = 6.65				0 ml A + 0 ml B por litro de agua Suma = 106.62 Prom. = 6.66				213.02 6.66
BIOESTIMULANTES	1.25 ml Bio. Orgabiol por litro de agua Suma = 53.46 Prom. = 6.68		7.25 ml Bio. Humalgar por litro de agua Suma = 54.11 Prom. = 6.76		2 ml Bio. Ascophyllum por litro de agua Suma = 51.46 Prom. = 6.43		Sin Bio. Suma = 53.99 Prom. = 6.75		213.02 6.66

Cuadro 15: Análisis de varianza para longitud de fruto (cm)

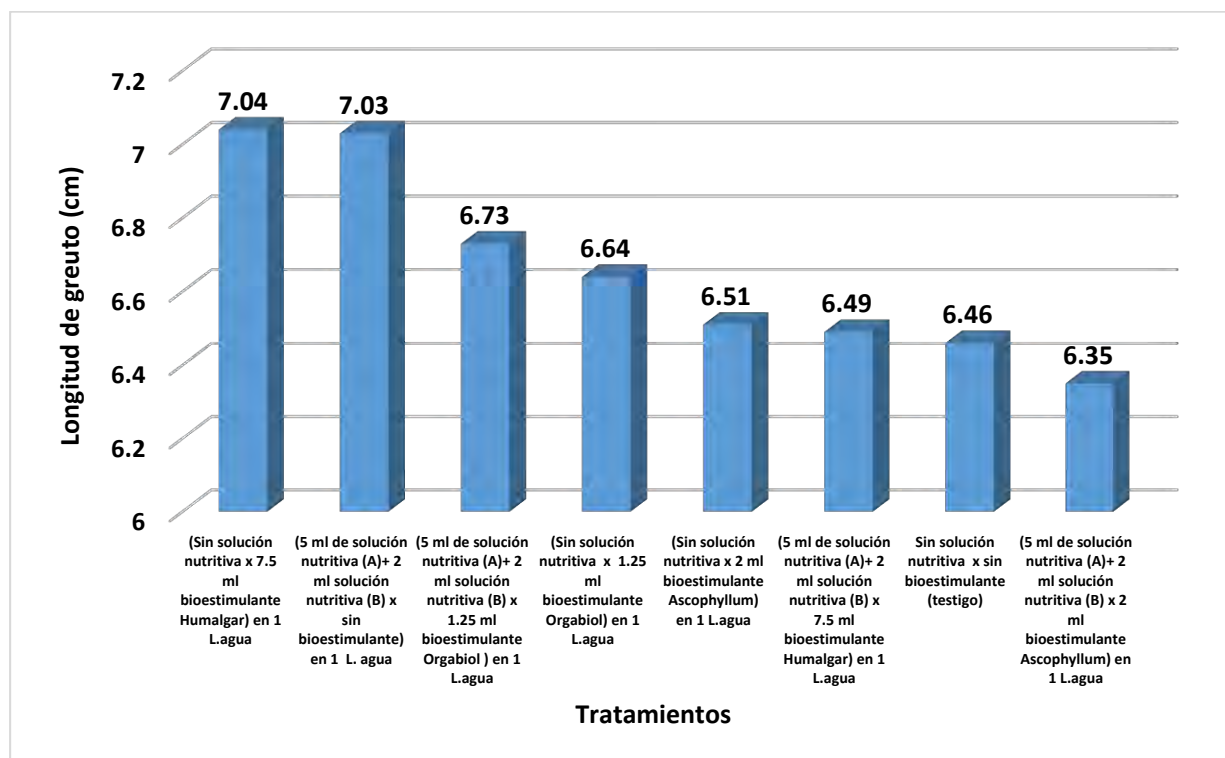
Fuente de Varianza	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	F teórico		Significación
					0.05%	0.01%	
Bloques	3	2.0406	0.680	2.57	3.07	4.87	NS NS
Tratamientos	7	1.8830	0.269	1.02	2.40	3.64	NS NS
Solución nutritiva (s)	1	0.0015	0.002	0.01	4.32	8.02	NS NS
Bioestimulantes (B)	3	0.5699	0.190	0.72	3.07	4.87	NS NS
Interacción S.N * B	3	1.3116	0.437	1.65	3.07	4.87	NS NS
Error	21	5.5643	0.265				
Total	31	9.4879	CV = 7.732507541%				

Del cuadro 15 de análisis de varianza para longitud de fruto se interpreta lo siguiente: al 95 y 99 % de probabilidad no hay diferencias significativas entre bloques; lo que indica que la distribución de las repeticiones es homogénea. Tampoco existe diferencias estadísticas entre tratamientos. El CV de 7.73 % indica que los datos desarrollados expresan confiabilidad en sus respuestas, porque se encuentra dentro de la categoría del nivel de precisión entre 5 a 10 que se expresa como excelente y esto expresa alta confiabilidad en sus resultados, además de que el trabajo desarrollado se realizó bajo fitotoldo. No se encuentra significancia entre soluciones nutritivas, bioestimulantes e interacción entre soluciones nutritivas y bioestimulantes.

Cuadro 16: Distribución de tratamientos para longitud de fruto

N°	Combinaciones o tratamientos	Longitud de fruto (cm)
I	(Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua	7.04
II	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua	7.03
III	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua	6.73
IV	(Sin solución nutritiva x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua	6.64
V	(Sin solución nutritiva x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua	6.51
VI	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua	6.49
VII	Sin solución nutritiva x sin bioestimulante (testigo)	6.46
VIII	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua	6.35

Gráfico 03.- Tratamientos para longitud de fruto



Del cuadro 16 de tratamientos para longitud de fruto se interpreta lo siguiente: los tratamientos (Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua y (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua, con 7.04 y 7.03 centímetros fruto se posicionaron por encima de los demás combinaciones y el tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua con 6.35 centímetros fruto ocupó el último lugar. Esta supremacía se debe a que las dosis promedio recomendadas por la UNA La Molina más los bioestimulantes aplicados al cultivo de pimentón hicieron efecto para obtener una mejor longitud de fruto.

Cuadro 17: Diámetro de fruto (cm)

SOLUCIONES NUTRITIVAS		5 ML A + 2 ML B POR LITRO DE AGUA				0 ML A + 0 ML B POR LITRO DE AGUA				TOTAL
BLOQUE	BIOEST.	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	SIN BIO	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	SIN BIO	
I		7.36675	7.45825	7.56575	7.77225	6.9015	7.44625	6.92125	7.24	58.67
II		6.2055	6.89125	6.88375	7.25175	6.85225	7.24575	6.51775	7.20175	55.05
III		6.90625	6.60275	6.8125	7.31075	6.55725	7.1015	6.80425	6.47825	54.57
IV		6.586	7.271	6.749	7.3155	7.00225	7.214	6.60725	6.363	55.11
SUMA		27.0645	28.22325	28.011	29.65025	27.31325	29.0075	26.8505	27.283	223.40
PROM.		6.77	7.06	7.00	7.41	6.83	7.25	6.71	6.82	6.98
SOLUCIONES NUTRITIVAS		5ml A + 2ml B por litro de agua Suma = 112.95 Prom. = 7.06				0 ml A + 0 ml B por litro de agua Suma = 110.45 Prom. = 6.90				223.40 6.98
BIOESTIMULANTES		1.25 ml Bio. Orgabiol por litro de agua Suma = 54.38 Prom. = 6.80		7.25 ml Bio. Humalgar por litro de agua Suma = 57.23 Prom. = 7.15		2 ml Bio. Ascophyllum por litro de agua Suma = 54.86 Prom. = 6.86		Sin Bio. Suma = 56.93 Prom. = 7.12		223.40 6.98

Cuadro 18: Análisis de varianza para diámetro de fruto (cm)

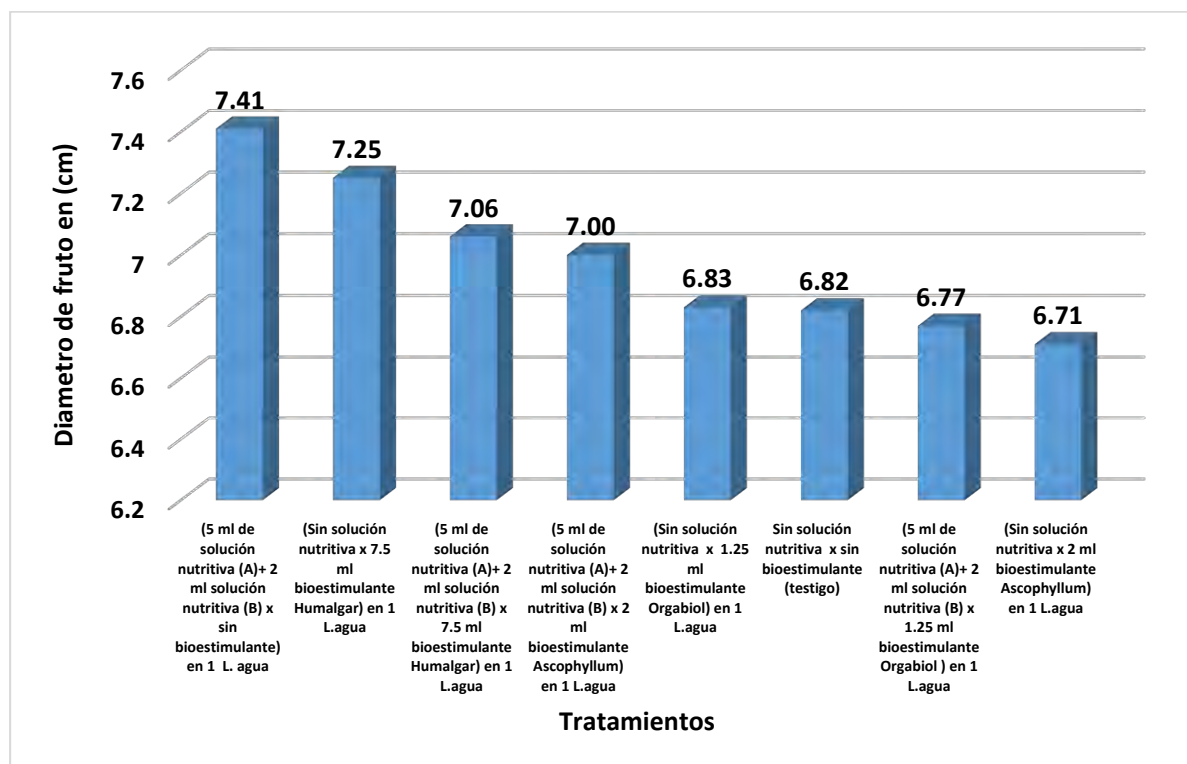
Fuente de Varianza	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	F teórico		Significación
					0.05%	0.01%	
Bloques	3	1.3480	0.449	7.01	3.07	4.87	* *
Tratamientos	7	1.7315	0.247	3.86	2.40	3.64	NS NS
Solución nutritiva (s)	1	0.1945	0.194	3.03	4.32	8.02	NS NS
Bioestimulantes (B)	3	0.7781	0.259	4.04	3.07	4.87	* NS
Interacción S.N * B	3	0.7590	0.253	3.94	3.07	4.87	* NS
Error	21	1.3468	0.064				
Total	31	4.4263	CV = 3.62740534%				

Del cuadro 18 de análisis de varianza para diámetro de fruto de acuerdo a los resultados obtenidos se interpreta lo siguiente: Existe diferencia significativa entre bloques hasta en un 99 % de confianza; lo que menciona que la distribución de las repeticiones es pareja. No presenta diferencias estadísticas entre tratamientos. El coeficiente de variabilidad de 3.63 % significa que los datos estudiados para el resultado de esta variable expresan confianza en sus resultados, porque se encuentra dentro de la categoría del nivel de precisión entre 1 a 4 que se expresa como muy excelente y esto expresa alta confiabilidad en sus resultados, además de que el trabajo desarrollado se realizó bajo fitotoldo. No muestra diferencias significativas entre dosis de soluciones nutritivas, pero si presenta diferencias significativas en dosis de bioestimulantes e interacción entre soluciones nutritivas y bioestimulantes al 95 % de confianza.

Cuadro 19: Distribución de tratamientos para diámetro de fruto

N°	Combinaciones o tratamientos	Diámetro de fruto (cm)
I	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua	7.41
II	(Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua	7.25
III	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua	7.06
IV	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua	7.00
V	(Sin solución nutritiva x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua	6.83
VI	Sin solución nutritiva x sin bioestimulante (testigo)	6.82
VII	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua	6.77
VIII	(Sin solución nutritiva x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua	6.71

Gráfico 04.- Tratamientos para diámetro de fruto



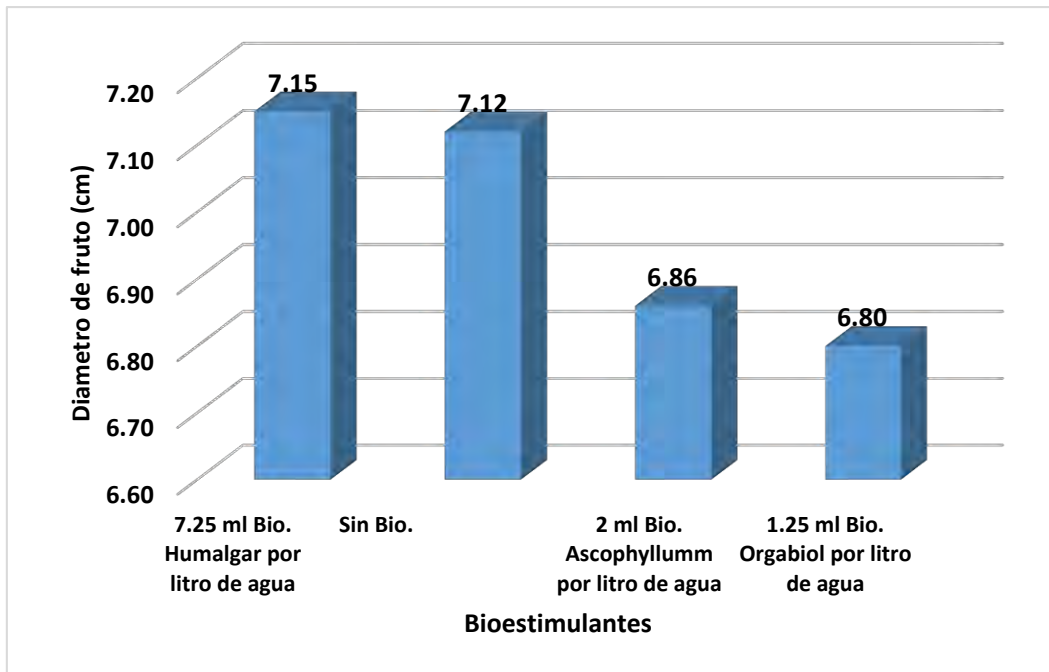
Del cuadro 19 de tratamientos para diámetro de fruto se interpreta lo siguiente: los tratamientos (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua y (Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua, con 7.41 y 7.25 centímetros de diámetro de fruto quedaron por encima de los demás tratamientos en estudio y el tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua y (Sin solución nutritiva x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua con 6.77 y 6.71 centímetros de diámetro de fruto quedaron en la última posición. Esta supremacía se debe a que las dosis promedio recomendadas por la UNA La Molina más los bioestimulantes aplicados al cultivo de pimentón hicieron efecto para obtener un mejor diámetro de fruto de pimentones.

Cuadro 20: Prueba de Tukey de bioestimulantes para diámetro de fruto en pimentón

N°	Bioestimulantes	Diámetro de fruto (cm)	ALS (t)
			0.05%
I	7.25 ml Bio. Humalgar por litro de agua	7.15	a
II	Sin Bio.	7.12	a
III	2 ml Bio. Ascophyllumm por litro de agua	6.86	a
IV	1.25 ml Bio. Orgabiol por litro de agua	6.80	a

ALS (t) 5% = 0.35284

Gráfico 05: Bioestimulantes para diámetro de fruto en pimentón



Cuadro 21: Altura de planta (cm)

SOLUCIONES NUTRITIVAS	5 ML A + 2 ML B POR LITRO DE AGUA				0 ML A + 0 ML B POR LITRO DE AGUA				TOTAL
	BLOQUE \ BIOEST.	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	SIN BIO	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	
I	47.05	45.5	42.75	41.5	38.75	39.135	39	43.5	337.19
II	41.75	37.875	39.075	36.25	36.625	34.625	33.825	40.1	300.13
III	41.175	39.5	40.75	43	44.5	36.25	41.75	42.75	329.68
IV	39.75	37.795	33.25	36	38.725	40	33.5	29.5	288.52
SUMA	169.725	160.67	155.825	156.75	158.6	150.01	148.075	155.85	1255.51
PROM.	42.431	40.168	38.956	39.188	39.650	37.501	37.0188	38.963	39.23
SOLUCIONES NUTRITIVAS	5ml A + 2ml B por litro de agua Suma = 642.97 Prom. = 40.19				0 ml A + 0 ml B por litro de agua Suma = 612.54 Prom. = 38.28				1255.51 39.23
BIOESTIMULANTES	1.25 ml Bio. Orgabiol por litro de agua Suma = 328.33 Prom. = 41.04		7.25 ml Bio. Humalgar por litro de agua Suma = 310.68 Prom. = 38.84		2 ml Bio. Ascophyllum por litro de agua Suma = 303.90 Prom. = 37.99		Sin Bio. Suma = 312.60 Prom. = 39.08		1255.51 39.23

Cuadro 22: Análisis de varianza para altura de planta (cm)

Fuente de Varianza	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	F teórico		Significación
					0.05%	0.01%	
Bloques	3	203.1168	67.706	7.73	3.07	4.87	* *
Tratamientos	7	77.3013	11.043	1.26	2.40	3.64	NS NS
Solución nutritiva (s)	1	28.9465	28.947	3.31	4.32	8.02	NS NS
Bioestimulantes (B)	3	40.0171	13.339	1.52	3.07	4.87	NS NS
Interacción S.N * B	3	8.3377	2.779	0.32	3.07	4.87	NS NS
Error	21	183.8188	8.753				
Total	31	464.2370	CV = 7.540790613%				

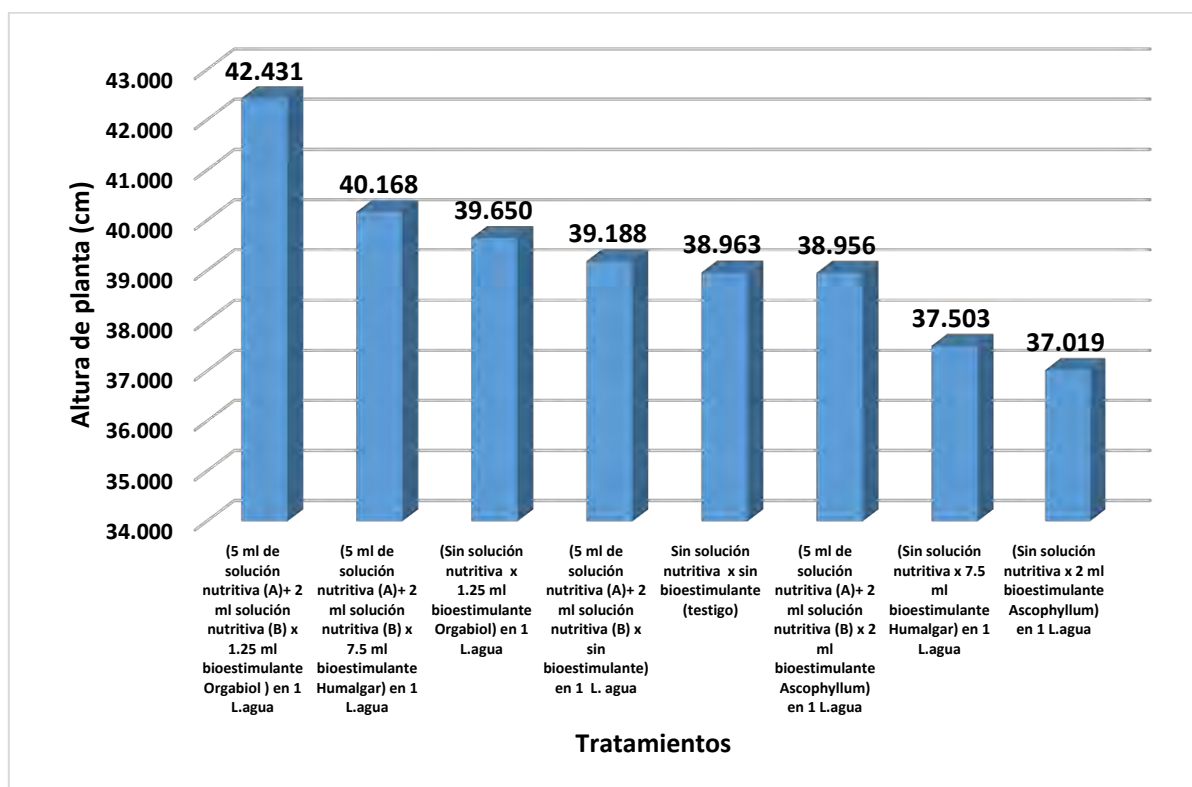
49259.150

Del cuadro 22 de análisis de varianza para altura de planta con relación a los resultados se interpreta lo siguiente: Existe diferencia significativa entre bloques hasta en un 99 % de probabilidad. No presenta variabilidad entre tratamientos. El CV de 7.54 % expresa que los datos estudiados para el resultado de esta variable expresan confianza en sus resultados, porque se encuentra dentro de la categoría del nivel de precisión entre 5 a 10 que se expresa como excelente y esto expresa alta confiabilidad en sus resultados, además de que el trabajo desarrollado se realizó bajo fitotoldo. No muestra diferencias significativas entre soluciones nutritivas, bioestimulantes e interacción entre dosis de soluciones nutritivas y bioestimulantes.

Cuadro 23: Distribución de tratamientos para altura de planta

N°	Combinaciones o tratamientos	Altura de planta (cm)
I	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L.agua	42.431
II	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L.agua	40.168
III	(Sin solución nutritiva x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L.agua	39.650
IV	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua	39.188
V	Sin solución nutritiva x sin bioestimulante (testigo)	38.963
VI	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L.agua	38.956
VII	(Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L.agua	37.503
VIII	(Sin solución nutritiva x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L.agua	37.019

Gráfico 06.- Tratamientos para altura de planta



Del cuadro 23 de tratamientos para altura de planta se interpreta lo siguiente: los tratamientos (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua y (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua, con 42.431 y 40.168 centímetros de altura de planta se ubicaron por encima de los demás tratamientos en estudio y los tratamientos (Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua y (Sin solución nutritiva x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua con 37.503 y 37.019 centímetros de altura de planta quedaron en la última posición. Esta supremacía se debe a que las dosis promedio recomendadas por la UNA La Molina más los bioestimulantes aplicados al cultivo de pimentón hicieron efecto para obtener un mejor diámetro de fruto de pimentones.

Cuadro 24: Peso de residuos de cosecha (g/pta)

SOLUCIONES NUTRITIVAS		5 ML A + 2 ML B POR LITRO DE AGUA				0 ML A + 0 ML B POR LITRO DE AGUA				TOTAL
BLOQUE	BIOEST.	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	SIN BIO	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	SIN BIO	
I		662.5	785	705	890	468.25	866.25	668.25	650	5695.25
II		635	435.25	420	540.75	322.5	485	295	777.5	3911.00
III		642.5	387.5	555	585	488.75	410	426.25	456.25	3951.25
IV		417.5	432.5	375	443.75	371.25	550	597.5	342.5	3530.00
SUMA		2357.5	2040.25	2055	2459.5	1650.75	2311.25	1987	2226.25	17087.50
PROM.		589.375	510.062	513.750	614.875	412.688	577.813	496.750	556.563	533.98
SOLUCIONES NUTRITIVAS		5ml A + 2ml B por litro de agua Suma = 8912.25 Prom. = 557.02				0 ml A + 0 ml B por litro de agua Suma = 8175.25 Prom. = 510.95				17087.50 533.98
BIOESTIMULANTES		1.25 ml Bio. Orgabiol por litro de agua Suma = 4008.25 Prom. = 501.03		7.25 ml Bio. Humalgar por litro de agua Suma = 4351.50 Prom. = 543.94		2 ml Bio. Ascophyllum por litro de agua Suma = 4042.00 Prom. = 505.25		Sin Bio. Suma = 4685.75 Prom. = 585.72		17087.50 533.98

Cuadro 25: Análisis de varianza para peso de residuos de cosecha (g/pta)

Fuente de Varianza	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	F teórico		Significación
					0.05%	0.01%	
Bloques	3	351175.7578	117058.586	8.02	3.07	4.87	NS NS
Tratamientos	7	116492.4297	16641.776	1.14	2.40	3.64	NS NS
Solución nutritiva (s)	1	16974.0313	16974.031	1.16	4.32	8.02	NS NS
Bioestimulantes (B)	3	37496.6641	12498.888	0.86	3.07	4.87	NS NS
Interacción S.N * B	3	62021.7344	20673.911	1.42	3.07	4.87	NS NS
Error	21	306658.6797	14602.794				
Total	31	774326.8672	CV = 22.63025429%				

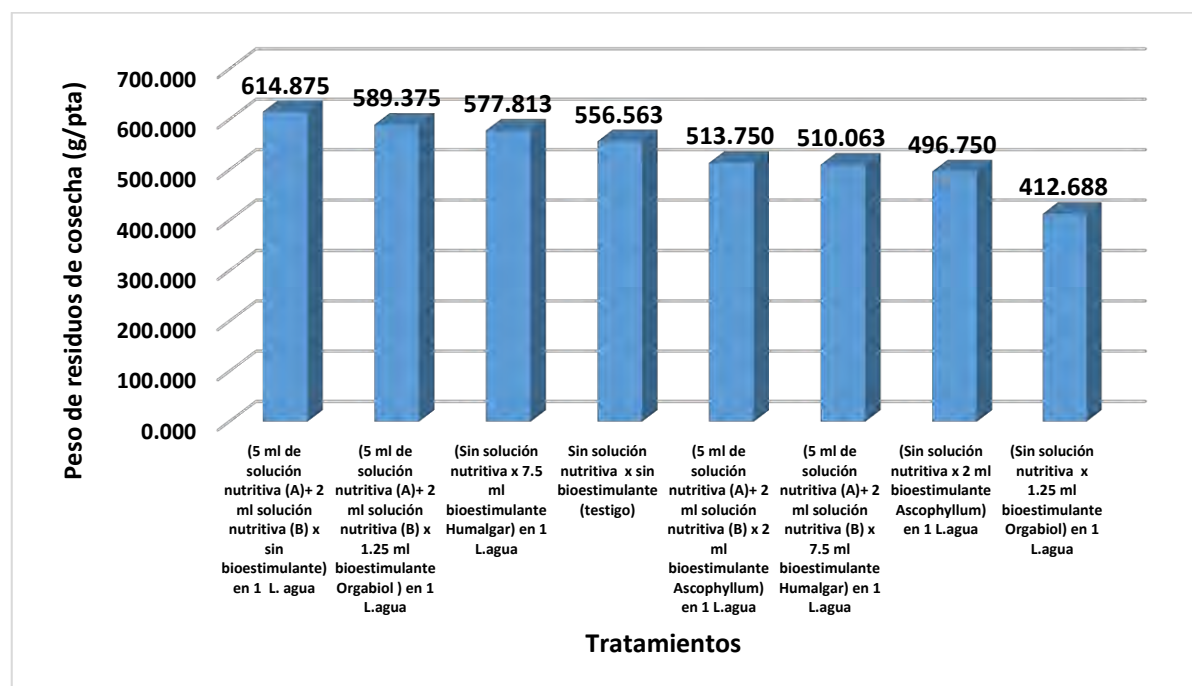
9124458.008

Del cuadro 25 de análisis de varianza para peso de residuos de cosecha, de acuerdo a los resultados obtenidos se interpreta lo siguiente: No hay diferencias significativas entre bloques; lo que menciona que la distribución de las repeticiones es pareja. No presenta diferencias estadísticas entre tratamientos. El CV de 22.63 % expresa que los datos estudiados para el resultado de esta variable expresan confianza en sus resultados, así mismo que el trabajo desarrollado se realizó bajo fitotoldo. No muestra diferencias significativas entre soluciones nutritivas, bioestimulantes e interacción entre soluciones nutritivas y bioestimulantes.

Cuadro 26: Distribución de tratamientos para peso de residuos de cosecha (g/pta)

N°	Combinaciones o tratamientos	Peso de residuos de cosecha (g/pta)
I	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua	614.875
II	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua	589.375
III	(Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua	577.813
IV	Sin solución nutritiva x sin bioestimulante (testigo)	556.563
V	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua	513.750
VI	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua	510.063
VII	(Sin solución nutritiva x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua	496.750
VIII	(Sin solución nutritiva x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua	412.688

Gráfico 07.- Tratamientos para peso de residuos de cosecha (g/pta)



Del cuadro 26 de tratamientos para peso de residuos de cosecha se interpreta lo siguiente: los tratamientos (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua y (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L.agua, con 614.875 y 589.375 gramos planta quedaron por encima de los otros tratamientos en estudio lugares y los tratamientos (Sin solución nutritiva x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L.agua y (Sin solución nutritiva x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L.agua con 496.750 y 412.688 gramos planta quedaron en la última posición. Esta supremacía se debe a que las dosis promedio recomendadas por la UNA La Molina más los bioestimulantes aplicados al cultivo de pimentón hicieron efecto para obtener un mejor

Cuadro 27: Número de hojas antes del primer botón floral por (Planta)

SOLUCIONES NUTRITIVAS	5 ML A + 2 ML B POR LITRO DE AGUA				0 ML A + 0 ML B POR LITRO DE AGUA				TOTAL
BLOQUE \ BIOEST.	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	SIN BIO	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	SIN BIO	
I	13.5	13.25	13.25	13	11.5	12.5	14.75	14	105.75
II	14	14.25	11.25	14.25	12.75	13.75	13.5	14.5	108.25
III	13	13.75	15.75	11.75	12.25	15	14.75	13.25	109.50
IV	14	12.75	14.5	12.5	12.25	14.9	13.5	14	108.40
SUMA	54.5	54	54.75	51.5	48.75	56.15	56.5	55.75	431.90
PROM.	13.625	13.5	13.6875	12.875	12.1875	14.0375	14.125	13.9375	13.50
SOLUCIONES NUTRITIVAS	5ml A + 2ml B por litro de agua Suma = 214.75 Prom. = 13.42				0 ml A + 0 ml B por litro de agua Suma = 217.15 Prom. = 13.57				431.90 13.50
BIOESTIMULANTES	1.25 ml Bio. Orgabiol por litro de agua Suma = 103.25 Prom. = 12.91		7.25 ml Bio. Humalgar por litro de agua Suma = 110.15 Prom. = 13.77		2 ml Bio. Ascophyllum por litro de agua Suma = 111.25 Prom. = 13.91		Sin Bio. Suma = 107.25 Prom. = 13.41		431.90 13.50

Cuadro 28: Análisis de varianza para número de hojas antes del primer botón floral por (Planta)

Fuente de Varianza	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	F teórico		Significación
					0.05%	0.01%	
Bloques	3	0.9416	0.314	0.29	3.07	4.87	NS NS
Tratamientos	7	12.1397	1.734	1.61	2.40	3.64	NS NS
Solución nutritiva (s)	1	0.1800	0.180	0.17	4.32	8.02	NS NS
Bioestimulantes (B)	3	4.7884	1.596	1.48	3.07	4.87	NS NS
interacción S.N * B	3	7.1712	2.390	2.22	3.07	4.87	NS NS
Error	21	22.6284	1.078				
Total	31	35.7097	CV = 7.691028316%				

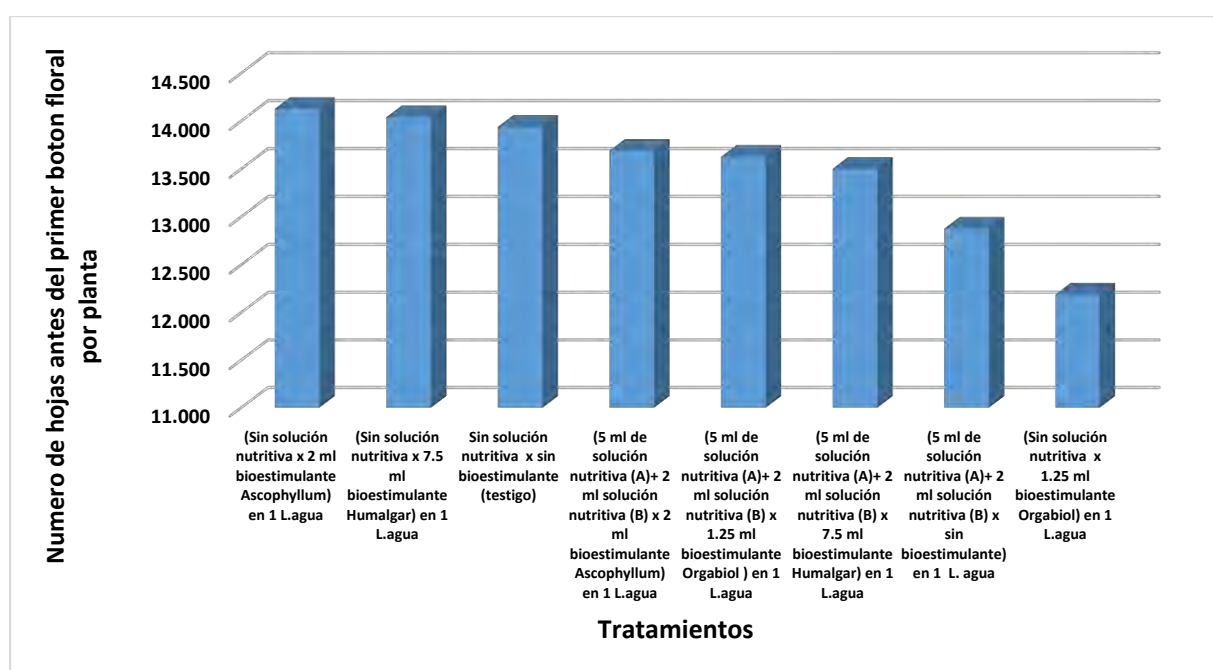
5829.300

Del cuadro 28 de análisis de varianza para número de hojas antes del primer botón floral por planta, de acuerdo a los resultados obtenidos se interpreta lo siguiente: No hay diferencias significativas entre bloques; lo que menciona que la distribución de las repeticiones es pareja. No presenta diferencias estadísticas entre tratamientos. El CV de 7.69 % expresa que los datos estudiados para el resultado de esta variable expresan confianza en sus resultados, porque se encuentra dentro de la categoría del nivel de precisión entre 5 a 10 que se expresa como excelente y esto expresa alta confiabilidad en sus resultados, además de que el trabajo desarrollado se realizó bajo fitotoldo. No muestra diferencias significativas entre soluciones nutritivas, bioestimulantes e interacción entre soluciones nutritivas y bioestimulantes.

Cuadro 29: Distribución de tratamientos para número de hojas antes del primer botón floral por (Planta)

N°	Combinaciones o tratamientos	Numero de hojas antes del primer botón floral por (Planta)
I	(Sin solución nutritiva x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L.agua	14.125
II	(Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L.agua	14.038
III	Sin solución nutritiva x sin bioestimulante (testigo)	13.938
IV	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L.agua	13.688
V	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L.agua	13.625
VI	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L.agua	13.500
VII	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua	12.875
VIII	(Sin solución nutritiva x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L.agua	12.188

Gráfico 08.- Tratamientos para número de hojas antes del primer botón floral por (Planta)



Del cuadro 29 de tratamientos para número de hojas antes del primer botón floral se desprende lo siguiente: los tratamientos (Sin solución nutritiva x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua y (Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua, con 14.125 y 14.038 hojas por planta respectivamente, estos fueron superiores a los demás tratamientos en estudio y los tratamientos (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua y (Sin solución nutritiva x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua con 12.875 y 12.188 hojas por planta, estos dos quedaron en la última posición. Esta supremacía se debe a que las dosis promedio recomendadas por la UNA La Molina más los bioestimulantes aplicados al cultivo de pimentón no hicieron efecto para obtener una mayor cantidad de hojas.

Cuadro 30: Longitud de raíz (cm)

SOLUCIONES NUTRITIVAS	5 ML A + 2 ML B POR LITRO DE AGUA				0 ML A + 0 ML B POR LITRO DE AGUA				TOTAL
BLOQUE \ BIOEST.	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	SIN BIO	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	SIN BIO	
I	21.75	24.75	24.75	24.5	27.25	27.25	26.25	26	202.50
II	25	27	24.25	25	22.5	27	23.75	22.75	197.25
III	27	25	25.5	24.75	23.25	23.75	23.75	23	196.00
IV	25.75	25	23	27.25	25.25	25.5	28.25	23.5	203.50
SUMA	99.5	101.75	97.5	101.5	98.25	103.5	102	95.25	799.25
PROM.	24.875	25.4375	24.375	25.375	24.5625	25.875	25.5	23.8125	24.98
SOLUCIONES NUTRITIVAS	5ml A + 2ml B por litro de agua Suma = 400.25 Prom. = 25.02				0 ml A + 0 ml B por litro de agua Suma = 399.00 Prom. = 24.94				799.25 24.98
BIOESTIMULANTES	1.25 ml Bio. Orgabiol por litro de agua Suma = 197.75 Prom. = 24.72		7.25 ml Bio. Humalgar por litro de agua Suma = 205.25 Prom. = 25.66		2 ml Bio. Ascophyllum por litro de agua Suma = 199.50 Prom. = 24.94		Sin Bio. Suma = 196.75 Prom. = 24.59		799.25 24.98

Cuadro 31: Análisis de varianza para longitud de raíz (cm)

Fuente de Varianza	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	F teórico		Significación
					0.05%	0.01%	
Bloques	3	5.2402	1.747	0.58	3.07	4.87	NS NS
Tratamientos	7	13.4043	1.915	0.63	2.40	3.64	NS NS
Solución nutritiva (s)	1	0.0488	0.049	0.02	4.32	8.02	NS NS
Bioestimulantes (B)	3	5.4121	1.804	0.60	3.07	4.87	NS NS
interacción S.N * B	3	7.9434	2.648	0.87	3.07	4.87	NS NS
Error	21	63.6504	3.031				
Total	31	82.2949	CV = 6.970408372%				

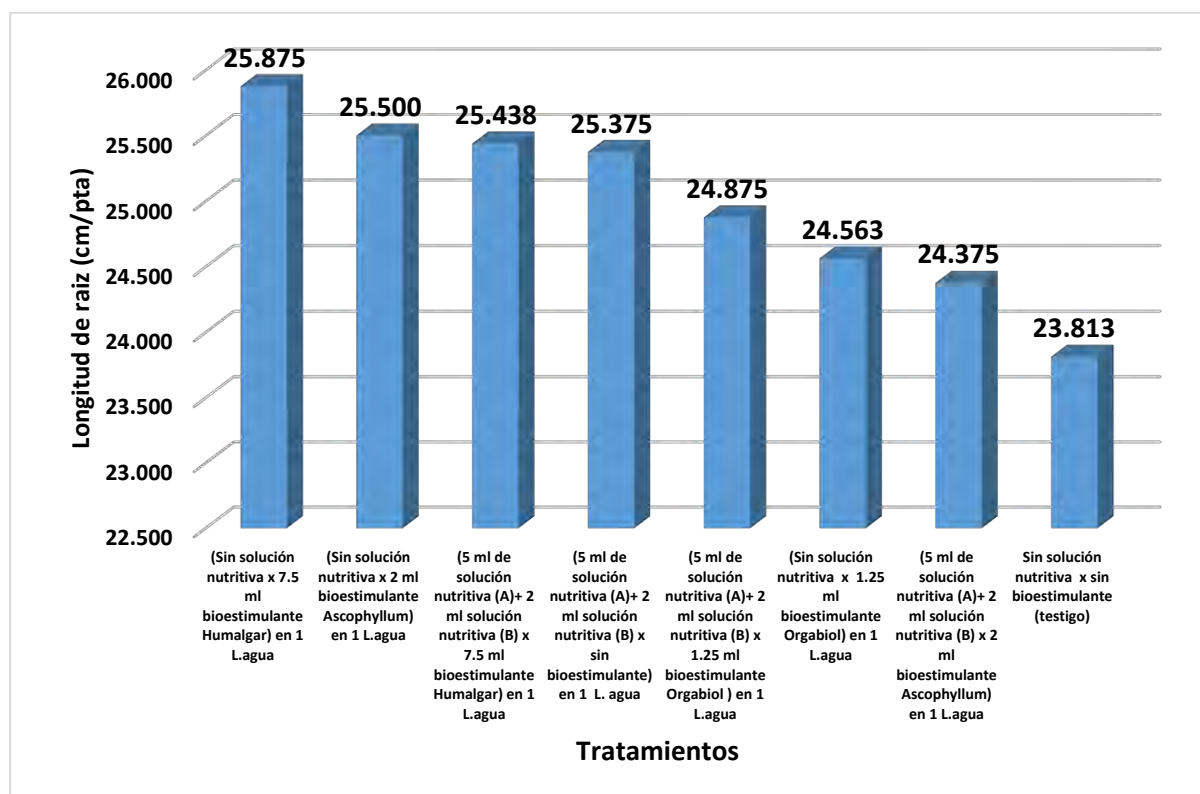
19962.518

Del cuadro 31 de análisis de varianza para longitud de raíz de acuerdo a los resultados obtenidos se interpreta lo siguiente: No existe diferencia significativa entre bloques. lo que menciona que la distribución de las repeticiones es pareja. No presenta diferencias estadísticas entre tratamientos. El CV de 6.97 % expresa que los datos estudiados para el resultado de esta variable expresan confianza en sus resultados, porque se encuentra dentro de la categoría del nivel de precisión entre 5 a 10 que se expresa como excelente y esto expresa alta confiabilidad en sus resultados, además de que el trabajo desarrollado se realizó bajo fitotoldo. No muestra diferencias significativas entre soluciones nutritivas, bioestimulantes e interacción entre soluciones nutritivas y bioestimulantes.

Cuadro 32: Distribución de tratamientos para Longitud de raíz (cm)

N°	Combinaciones o tratamientos	Longitud de raíz (cm)
I	(Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua	25.875
II	(Sin solución nutritiva x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua	25.500
III	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua	25.438
IV	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua	25.375
V	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua	24.875
VI	(Sin solución nutritiva x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua	24.563
VII	(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua	24.375
VIII	Sin solución nutritiva x sin bioestimulante (testigo)	23.813

Gráfico 09.- Tratamientos para Longitud de raíz (cm)



Del cuadro 32 de tratamientos para longitud de raíz se interpreta lo siguiente: los tratamientos (Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua y (Sin solución nutritiva x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua, con 25.875 y 25.500 cm de raíz por planta respectivamente, se establecieron por encima de los demás tratamientos en estudio y los tratamientos (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua y Sin solución nutritiva x sin bioestimulante (testigo) con 24.375 y 23.813 cm de raíz por planta, quedaron en la última posición. Esta supremacía se debe a que las dosis promedio recomendadas por la UNA La Molina más los bioestimulantes aplicados al cultivo de pimentón no hicieron efecto para obtener un mayor número de hojas antes del primer botón floral.

C. Análisis económico

En el **cuadro N° 37** donde se presenta el análisis económico para cada tratamiento que se estudió en la investigación se puede observar que, para determinar los costos de producción total de cada tratamiento en estudio, primeramente, se calculó el costo base, **Cuadro N° 33**, el mismo que corresponde al tratamiento testigo. Ya que a este tratamiento no se le aplicó soluciones nutritivas ni bioestimulantes. A este costo base se le sumó el costo de la semilla, el costo de soluciones nutritivas * bioestimulantes y costo de aplicación de los tratamientos. Ver **cuadro N°34**.

Con el rendimiento obtenido para cada uno de los tratamientos, el testigo y el precio de venta en kilogramos de Pimentón en chacra a (5.00 nuevos soles), se determinó el valor bruto de la producción. Para obtener la utilidad neta al valor bruto de la producción se le resta el costo de producción total.

El tratamiento con la cual se obtuvo el mayor valor de utilidad neta fue con el tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua, con 169.76 nuevos soles, seguido por el tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua; con 59.54 nuevos soles.

Ver **cuadro 37** del análisis económico

En el **cuadro 37** se visualiza la mayor relación beneficio/costo en donde se determinó con el tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua, con 0.15, es decir, cada sol que se invierte se obtiene una ganancia de 0.15 soles, seguido por el tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua; con 0.04, es decir, cada sol que se invierte se obtiene una ganancia 0.04 soles. Con los

tratamientos: (Sin solución nutritiva x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua y (Sin solución nutritiva x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua se obtuvieron relaciones de beneficio costo bajas y lo que representa ganancias bajas.

Cuadro N° 33: Costo de producción del pimiento * 96 m²

COSTO DE PRODUCCIÓN DEL PIMENTÓN				
Rubro	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total (S/.)
1. Preparacion del terreno				100
1.1. Preparacion del terreno				
1.1.1. Remosion del sustrato	jornal	1	25	25
1.1.2. Desmenuzado del sustrato	jornal	1	25	25
1.1.3. Ensacado del sustrato	jornal	2	25	50
2.- Manejo del cultivo				550
2.1. Almacigado	jornal	1	25	25
2.2. Riego por gravedad	jornal	1	25	25
2.3. Limpieza de parcela	jornal	1	25	25
2.4. ordenado de sacos con sustrato	jornal	1	25	25
2.5. Trasplante	jornal	1	25	25
2.6. Riegos	jornal	6	25	150
2.7. Control de malezas	jornal	2	25	50
2.8. Aporque	jornal	1	25	25
2.9. Poda	jornal	1	25	25
2.10. Entutorado	jornal	1	25	25
2.11. Control fitosanitario	jornal	2	25	50
2.12. Cosecha	jornal	3	25	75
2.13. Instalacion del sistema de riego	jornal	1	25	25
3. Costo de fitotoldo				120
3.1. Fitotoldo (armazon y cubierta)	Unidad	1	120	120
4. Materiales				248
4.1. Mangueras	metros	128	0.1	12.8
4.2. Goteros	Unidad	256	0.40	102.4
4.3. Filtro	Unidad	1	17	17
4.4. Tacho	Unidad	1	13	13
4.5. Vasitos para almacigo	Unidad	256	0.4	102.4
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				1047.60
1.- Preparacion del terreno				100
2.- Manejo de cultivo				550
3.- Costo de fitotoldo				120
4.- Materiales				248
5.- Imprevistos				30
Sub total				1047.6
Total de costos indirectos				20.00
Costos administrativos (3 %)				20
Total				1067.60
NOTA: El costo de fitotoldo y de los materiales se consideran solo el 10 % por que estos tienen una duración de 5 años (2 campañas por año)				

Cuadro N° 34: Costo de producción de los tratamientos * 96 m²

Tratamientos	Costo base (S/.)	Cantidad de semilla	costo de semilla (S/.)	cantidad de solución nutritiva	costo de soluciones nutritivas (S/.)	cantidad de bioestimulante (ml)	costo de bioestimulante (S/.)	costo de aplicación de tratamientos (S/.)	costo total (S/.)
(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua	1067.6	256.000	12.00	1.2 L S.N (A) + 0.46 L S.N (B)	90.00	288.00	12.48	180	1362.08
(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua	1067.6	256.000	12.00	1.2 L S.N (A) + 0.46 L S.N (B)	90.00	1728.00	33.41	180	1383.01
(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua	1067.6	256.000	12.00	1.2 L S.N (A) + 0.46 L S.N (B)	90.00	460.80	13.82	180	1363.42
(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua	1067.6	256.000	12.00	1.2 L S.N (A) + 0.46 L S.N (B)	90.00	0.00	0.00	0	1169.60
(Sin soluciones nutritivas x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua	1067.6	256.000	12.00	0 L S.N (A) + 0 L S.N (B)	0.00	288.00	12.48	180	1272.08
(Sin soluciones nutritivas x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua	1067.6	256.000	12.00	0 L S.N (A) + 0 L S.N (B)	0.00	1728.00	33.41	180	1293.01
(Sin soluciones nutritivas x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua	1067.6	256.000	12.00	0 L S.N (A) + 0 L S.N (B)	0.00	460.80	13.82	180	1273.42
Sin soluciones nutritivas x sin bioestimulante (testigo)	1067.6	256.000	12.00	0 L S.N (A) + 0 L S.N (B)	0.00	0.00	0.00	0	1079.60

Cuadro N° 35: Rendimiento del pimiento por parcela Kg/3m²

SOLUCIONES NUTRITIVAS	5 ML A + 2 ML B POR LITRO DE AGUA				0 ML A + 0 ML B POR LITRO DE AGUA				TOTAL
	BLOQUE \ BIOEST.	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	SIN BIO	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	
I	5.49	9.45	10.18	9.42	6.35	10.39	6.07	7.88	65.23
II	8.14	7.15	7.81	7.87	7.69	8.84	6.63	7.52	61.66
III	9.61	8.78	10.36	7.92	8.23	5.84	6.27	6.82	63.82
IV	9.57	7.02	7.23	8.27	6.61	8.07	7.65	3.96	58.37
SUMA	32.802	32.402	35.574	33.484	28.874	33.144	26.63	26.168	249.08
PROM.	8.2005	8.1005	8.8935	8.371	7.2185	8.286	6.6575	6.542	7.78
SOLUCIONES NUTRITIVAS	5ml A + 2ml B por litro de agua Suma = 134.26 Prom. = 8.39				0 ml A + 0 ml B por litro de agua Suma = 114.82 Prom. = 7.18				249.08 7.78
BIOESTIMULANTES	1.25 ml Bio. Orgabiol por litro de agua Suma = 61.68 Prom. = 7.71		7.25 ml Bio. Humalgar por litro de agua Suma = 65.55 Prom. = 8.19		2 ml Bio. Ascophyllum por litro de agua Suma = 62.20 Prom. = 7.78		Sin Bio. Suma = 59.65 Prom. = 7.46		249.08 7.78

Cuadro N° 36: Rendimiento del pimiento por parcela Kg/96m²

SOLUCIONES NUTRITIVAS	5 ML A + 2 ML B POR LITRO DE AGUA				0 ML A + 0 ML B POR LITRO DE AGUA				TOTAL
	BLOQUE \ BIOEST.	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	SIN BIO	ORGABIOL	HUMALGAR	ASCOPHIL.	
I	175.62	302.40	325.70	301.50	203.14	332.54	194.30	252.03	2087.23
II	260.35	228.86	249.98	251.97	246.14	282.75	212.29	240.64	1972.99
III	307.52	280.96	331.39	253.38	263.23	187.01	200.77	218.11	2042.37
IV	306.18	224.64	231.30	264.64	211.46	258.30	244.80	126.59	1867.90
SUMA	1049.664	1036.864	1138.368	1071.488	923.968	1060.608	852.16	837.376	7970.50
PROM.	262.416	259.216	284.592	267.872	230.992	265.152	213.04	209.344	249.08
SOLUCIONES NUTRITIVAS	5ml A + 2ml B por litro de agua Suma = 4296.38 Prom. = 268.52				0 ml A + 0 ml B por litro de agua Suma = 3674.11 Prom. = 229.63				7970.50 249.08
BIOESTIMULANTES	1.25 ml Bio. Orgabiol por litro de agua Suma = 1993.63 Prom. = 246.70		7.25 ml Bio. Humalgar por litro de agua Suma = 2097.47 Prom. = 262.18		2 ml Bio. Ascophyllum por litro de agua Suma = 1990.53 Prom. = 248.82		Sin Bio. Suma = 1808.86 Prom. = 238.61		7970.50 249.08

Cuadro N° 37: Análisis económico

Formulaciones o tratamientos	Rendimiento en kg en 96 M2	Valor bruto de la producción	Costo de producción	Unidad neta	Relación costo/beneficio	TIR
(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L.agua	262.42	1312.08	1362.08	-50.00	-0.04	-3.67
(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L.agua	259.22	1296.08	1383.01	-86.93	-0.06	-6.29
(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L.agua	284.59	1422.96	1363.42	59.54	0.04	4.37
(5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua	267.87	1339.36	1169.60	169.76	0.15	14.51
(Sin solución nutritiva x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L.agua	230.99	1154.96	1272.08	-117.12	-0.09	-9.21
(Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L.agua	265.15	1325.76	1293.01	32.75	0.03	2.53
(Sin solución nutritiva x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L.agua	213.04	1065.20	1273.42	-208.22	-0.16	-16.35
Sin solución nutritiva x sin bioestimulante (testigo)	209.34	1046.72	1079.60	-32.88	-0.03	-3.05

PRECIO DE VENTA EN CHACRA A 5.00 SOLES X KILOGRAMO

VII CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

7.1 Conclusiones

De las observaciones realizadas en el siguiente estudio de investigación con respecto a los objetivos mencionados se concluye lo siguiente.

Rendimiento

En peso fresco de fruto, se establece que el tratamiento; (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua con 1111.6875 g/planta respectivamente quedó en el primer lugar, siendo superior a los otros tratamientos en estudio y el tratamiento Sin solución nutritiva x sin bioestimulante (testigo) con 817.75 g/planta se ubicó en la última posición.

En Numero de frutos; se establece que el tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua con 14 frutos se localizó por encima de otros tratamientos, y el tratamiento (Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua con 11 frutos se localizó por debajo de los tratamientos estudiados.

Comportamiento agronómico

En longitud de fruto, se establece que el tratamiento; (Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua con 7.04 cm de longitud de fruto respectivamente se localizó por encima de otros tratamientos, y el tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua con 6.35 cm ocupó el último lugar.

En diámetro de fruto, se establece que el tratamiento; (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua con 7.41 de diámetro de

fruto respectivamente se localizó por encima de otros tratamientos, y el tratamiento (Sin solución nutritiva x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua con 6.71 cm ocupó la última posición.

En altura de planta, se establece que el tratamiento; (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua con 42.431 cm respectivamente se localizó por encima de otros tratamientos, y el tratamiento (Sin solución nutritiva x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua con 37.019 cm se localizó por debajo de los otros tratamientos

En peso de residuos de cosecha, se establece que el tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua con 614.875 gramos respectivamente se localizó por encima de otros tratamientos, y el tratamiento (Sin solución nutritiva x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua con 412.688 gramos ocupó el último lugar.

En Numero de hojas por planta; se establece que el tratamiento (Sin solución nutritiva x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua con 14 hojas respectivamente se localizó por encima de otros tratamientos, y el tratamiento (Sin solución nutritiva x 1.25 ml bioestimulante Orgabiol) en 1 L. agua con 12 hojas, se localizó en la última lugar.

En Longitud de raíz; se establece que el tratamiento (Sin solución nutritiva x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua con 25.88 cm se localizó por encima de otros tratamientos, y el tratamiento Sin solución nutritiva x sin bioestimulante (testigo) con 23.81 cm se localizó en la última posición.

Costos de producción

El tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 7.5 ml bioestimulante Humalgar) en 1 L. agua obtuvo el mayor costo de producción respecto a los demás tratamientos en estudio con 1383.01 nuevos soles en 96 m² cultivados con pimentón.

El tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua fue mejor a los demás tratamientos en estudio respecto a mayor relación beneficio costo con un valor de 0.15 , significa que por cada 1 sol invertido se gana 0.15 nuevos soles y por ende es el más rentable.

El tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x 2 ml bioestimulante Ascophyllum) en 1 L. agua fue mejor a los demás tratamientos en estudio respecto al rendimiento, con 284.592 kilogramos en 96 m².

El tratamiento Sin solución nutritiva x sin bioestimulante (testigo) fue el tratamiento más bajo respecto al rendimiento, con 209.344 kilogramos en 96 m².

Del **cuadro 55** se desprende que entre los tratamientos en estudio hay alta variación, por ello podemos decir que el beneficio neto es mayor con el tratamiento (5 ml de solución nutritiva (A)+ 2 ml solución nutritiva (B) x sin bioestimulante) en 1 L. agua con 169.76 nuevos soles que implica una TIR de 14.51 % siendo superior a los demás tratamientos en estudio.

7.2 Sugerencias

incrementar otros trabajos de investigación usando soluciones nutritivas con otros bioestimulantes comerciales para una mayor producción.

Realizar trabajos de investigación en rendimiento con otras variedades para sugerir a los agricultores de la región.

Realizar trabajos de introducción de otras variedades de pimentón en condiciones ambientales controlados como son los fitotoldos.

Realizar trabajos de investigación en campo y luego analizar su composición química en laboratorio.

Sugerir el estudio de la calidad de fruto con el uso de soluciones nutritivas con otros bioestimulantes

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- 1.- **ADEX. (2018).** Asociacion de exportadores de pimientos.
- 2.- **Aldana, H. (2001).** Enciclopedia Agropecuaria Terranova. En Produccion Agricola (págs. 304-306). Bogota: Panamericana Formas e Impresos.
- 3.- **Area de invernaderos. (2002).** Guia del pimiento para invernaderos.
- 4.- **Berrios, U. (2008).** Manual en manejo de nutricion vegetal de especialidad pimiento. Noruega 104 p.
- 5.- **Borbor A. & Suares. (2007).** Producción de tres híbridos de pimiento (*Capsicum annuum*) a partir de semillas sometidas a imbibicion mas campo magnetico en el camo experimental Rio Verde, Canton Santa Elena. Santa Elena - Ecuador.
- 6.- **Caicedo, J., & Lizbeth, S. (2011).** estudio Investigativo Del Ají y su aplicación Gastronómica. quito: 128 pp.
- 7.- **Chicaiza y Vallejo. (2012).** Respuesta de la Primula (*primula acaulis*) a la fertilización foliar orgánica en macetas.
- 8.- **Cusipuma, P. (2020).** cuatro sustratos y tres dosis de soluciones nutritivas en el cultivo de pimenton (*capsicum annuum l.* Var. Morron) en condiciones de fitotoldo K´ayra – Cusco.
- 9.- **Curso Universitario de Propagación de Plantas, (2010).** UNSAAC
- 10.- **Estalin, A. (2014).** Respuesta del pimiento (*capsicum annuum l.*) a la aplicación de bioestimulantes en la parroquia el progreso.
- 11.- **Eroski, SF. (2012).** Hortalizas y verduras. Guia practica de verduras. obtenido de [http: verduras.consumer.es/pimiento/introduccion](http://verduras.consumer.es/pimiento/introduccion).

- 12.- FAO. (2014).** Produccion vegetal de pimiento (Capsicum spp). Obtenido de <http://www.fao.org/dogcrep/005/s8630s/s8630s08.htm>.
- 13.- FAOSTAT. (2014).** Statics division of the FAO.
- 14.- Gamayo, J. (2006).** El cultivo protegido de pimenton p. 33 p.34. Almeria - España.
- 15.- Giaconi, V. (2004).** Cultivo de hortalizas. En G. V. Santiago de Chile: Universitaria.
- 16.- GRAMA. (2005).** Semillas Manual de instrucciones. Obtenido de <http://www.asociaciongrama.org/documentacion/manuales/manualGRAMAHUERT O.pdf>.
- 17.- GRUPO LATINO. (2007).** Control de plagas y enfermedades en los cultivos. Bogotá – CO. p. 55-94, 359 y 507.
- 18.- Guato, C. (2017).** “Evaluación del rendimiento de tres híbridos de pimiento (capsicum annum l.) a las condiciones agroclimáticas de la comunidad la clementina, parroquia pelileo, cantón pelileo, provincia de tungurahua”. Cevallos - Ecuador.
- 19.- Holdridge, L. (1982).** Ecología basada en las zonas de vida. Trad. por Humberto Jiménez Saa. San José, C.R., IICA. p. 44,45. (Serie de libros y materiales Educativos no. 34).
- 20.- Hurtado, H. (1999).** Elementos para la planificación agropecuaria de los andes sur peruanos (Instituto de investigación universidad y región Cusco - Perú)
- 21.- IDEAGRO. (2013).** Bioestimulantes y agricultura. Recuperado el día 20 de mayo del 2014. Disponible en: <http://www.ideagro.es/index.php/noticias/61-bioestimulantes-y-agricultura>.

- 22.- IICA. (s.f.).** perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las americas .
- 23.- InfoAgro.com. (2010).** El cultivo de pimiento, (en linea) consultado 15/07/13.
- 24.- Jarrín, R. E. (1988).** Guía Agrícola. Elementos básicos. Universidad Laica Vicente Rocafuerte. Facultad de Ingeniería Agronómica. Guayaquil - EC. p. 29.
- 25.- Mateus, R. (2006).** Antioxidantes de pimiento (*capsicum annum* L) estudio bioquímico y molecular de la maduración del fruto y de la respuesta a estrés abiótico. tesis doctoral, universidad Granada.
- 26.- Moreno, A., Ribas, F., & Cabello, M. (2004).** El Cultivo de Pimiento. Extracto de la revista agricultura. Obtenido de http://www.fertiberia.com/informacion_fertilizacion/articulos/abonado_cultivos/cul_pimiento.html.
- 27.- NAVARRA AGRARIA . (2004).** Guía de cultivo de pimiento en invernadero .
- Orellana et al. (2000). Evaluación de la producción del cultivo hidropónico de 3 variedades de pimiento (*Capsicum annum*), bajo invernadero en la solución nutritiva La Molina.
- 28.- Rache, J. (2010).** Cultivo de pimiento dulce en invernadero. Sevilla: Junta de Andalucía.
- 29.- Rendon, E. (s.f.).** Novedades agrarias. Secretaria de agricultura y Ganadería. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. p. 33. Mexico.
- 30.- Russo, V. (2012).** Peppers, botany, production and uses. CAB International, Reino Unido. p. 63.
- 31.- Vallespir, N. (2012).** El pimiento en el mundo .
- 32.- SENAMHI. (2003).** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.

33.- SACAFE. Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes

34.- Valverde, S. (1993). Comportamiento y adaptación de dos variedades de pimiento, bajo tres distanciamientos de siembra en la zona de Babahoyo. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agrícolas Babahoyo. p. 60.

35.- Zirena, J. (2002). Elementos plásticos y oligoelementos. Universidad Técnica de Cajamarca. Cajamarca - Perú.

ANEXOS

Anexo 01: Cronograma de actividades

Cuadro N° 38: Aplicación de soluciones nutritivas y bioestimulantes

N°	Frecuencia	Fecha	Momento de aplicación
1	Primera aplicación	15 DE OCTUBRE DEL 2019	TRASPLANTE
2	Segunda aplicación	12 DE OCTUBRE DEL 2019	ESTABLECIMIENTO
3	Tercera aplicación	14 DE NOVIEMBRE DEL 2019	CRECIMIENTO VEGETATIVO
4	Cuarta aplicación	25 DE DICIEMBRE DEL 2019	INICIO DE FLORACION
5	Quinta aplicación	26 DE FEBRERO DEL 2020	INICIO DE DESARROLLO DE FRUTO
6	Sexta aplicación	05 DE MARZO DEL 2020	MADUREZ COMERCIAL

Cuadro N° 39: Aplicación de riego por goteo

N°	Riego	Fecha
1	Riego por goteo 1	23/09/2019
2	Riego por goteo 2	26/09/2019
3	Riego por goteo 3	30/09/2019
4	Riego por goteo 4	03/10/2019
5	Riego por goteo 5	07/10/2019
6	Riego por goteo 6	10/10/2019
7	Riego por goteo 7	14/10/2019
8	Riego por goteo 8	17/10/2019
9	Riego por goteo 9	21/10/2019
10	Riego por goteo 10	24/10/2019
11	Riego por goteo 11	28/10/2019
12	Riego por goteo 12	31/10/2019
13	Riego por goteo 13	04/11/2019
14	Riego por goteo 14	07/11/2019
15	Riego por goteo 15	11/11/2019
16	Riego por goteo 16	14/11/2019
17	Riego por goteo 17	18/11/2019
18	Riego por goteo 18	21/11/2019
19	Riego por goteo 19	25/11/2019
20	Riego por goteo 20	28/11/2019
21	Riego por goteo 21	02/12/2019
22	Riego por goteo 22	05/12/2019
23	Riego por goteo 23	09/12/2019
24	Riego por goteo 24	12/12/2019
25	Riego por goteo 25	16/12/2019
26	Riego por goteo 26	19/12/2019

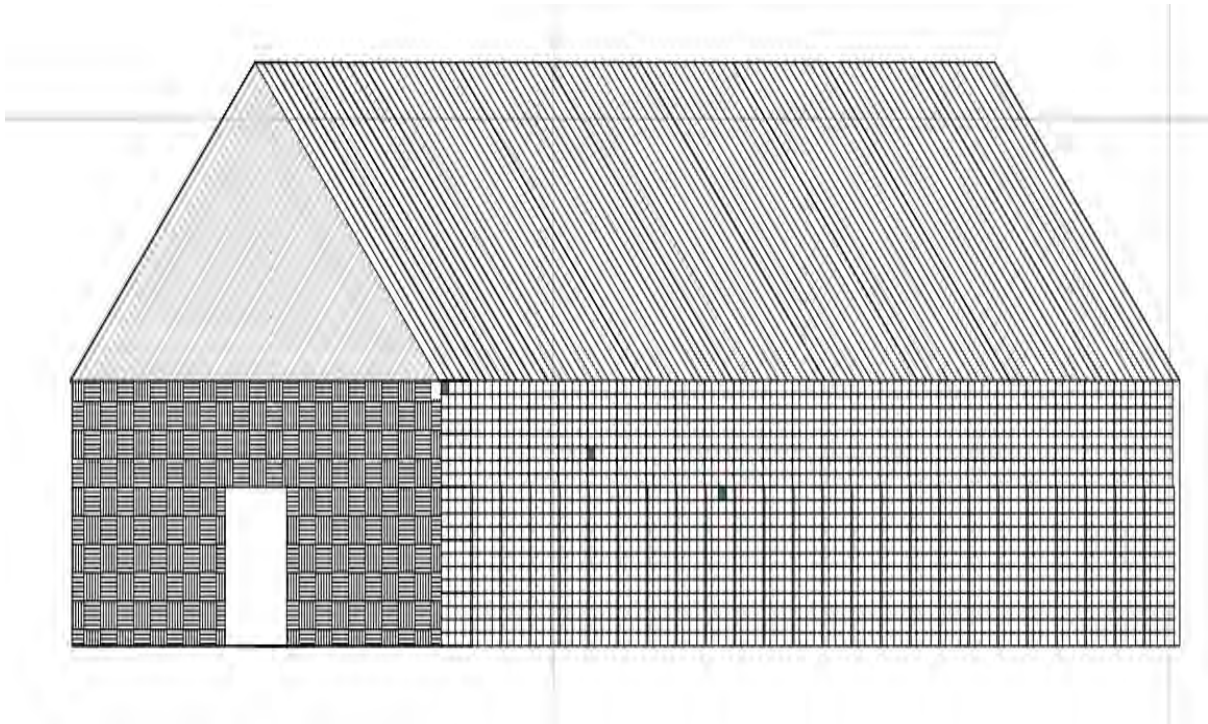
27	Riego por goteo 27	23/12/2019
28	Riego por goteo 28	26/12/2019
29	Riego por goteo 29	30/12/2019
30	Riego por goteo 30	02/01/2020
31	Riego por goteo 31	06/01/2020
32	Riego por goteo 32	09/01/2020
33	Riego por goteo 33	13/01/2020
34	Riego por goteo 34	16/01/2020
35	Riego por goteo 35	20/01/2020
36	Riego por goteo 36	23/01/2020
37	Riego por goteo 37	27/01/2020
38	Riego por goteo 38	30/01/2020
39	Riego por goteo 39	03/02/2020
40	Riego por goteo 40	06/02/2020
41	Riego por goteo 41	10/02/2020
42	Riego por goteo 42	13/02/2020
43	Riego por goteo 43	17/02/2020
44	Riego por goteo 44	20/02/2020
45	Riego por goteo 45	24/02/2020
46	Riego por goteo 46	27/02/2020
47	Riego por goteo 47	02/03/2020
48	Riego por goteo 48	05/03/2020
49	Riego por goteo 49	09/03/2020
50	Riego por goteo 50	12/03/2020
51	Riego por goteo 51	16/03/2020
52	Riego por goteo 52	19/03/2020
53	Riego por goteo 53	23/03/2020
54	Riego por goteo 54	26/03/2020
55	Riego por goteo 55	30/03/2020
56	Riego por goteo 56	02/04/2020
57	Riego por goteo 57	06/04/2020
58	Riego por goteo 58	09/04/2020
59	Riego por goteo 59	13/04/2020
60	Riego por goteo 60	16/04/2020
61	Riego por goteo 61	20/04/2020
62	Riego por goteo 62	23/04/2020
63	Riego por goteo 63	27/04/2020
64	Riego por goteo 64	30/04/2020

Cuadro N° 40: Actividades durante el desarrollo de la planta

N°	ACTIVIDADES	FECHA
2	LIMPIEZA DEL TERRENO	12 DE AGOSTO DEL 2019
3	REFACCION DEL FITOTOLDO	12 Y 13 DE AGOSTO DEL 2019
4	PREPARACION DEL SUSTRATO PARA ALMACIGADO	14 DE AGOSTO DEL 2019
5	DESINFECCION DEL SUSTRATO PARA ALMACIGADO	15 DE AGOSTO DEL 2019
6	RIEGO SATURADO DEL SUSTRATO PARA ALMACIGADO	16 DE AGOSTO DEL 2019
7	SIEMBRA DE SEMILLAS DE PIMENTON EN VASITOS DESCARTABLES	20 DE AGOSTO DEL 2019
8	PREPARADO DE SUSTRATO PARA EL TRASPLANTE	22 DE AGOSTO DEL 2019
9	ENSACADO DE SUSTRATO A LOS SAQUILLOS (256 SACOS)	23 DE AGOSTO DEL 2019
10	ORDENADO DE SAQUILOS CON SUSTRATO	24 DE AGOSTO DEL 2019
11	PRIMER RIEGO DE SAQUILLOS CON SUSTRATO	26 DE AGOSTO DEL 2019
12	REMOCION DEL SUSTRATO	28 DE AGOSTO DEL 2019
13	SEGUNDO RIEGO DE SAQUILLOS CON SUSTRATO	04 DE SEPTIEMBRE DEL 2019
14	REMOCION DEL SUSTRATO	06 DE SEPTIEMBRE DEL 2019
15	TERCER RIEGO DE SAQUILLOS CON SUSTRATO	12 DE SEPTIEMBRE DEL 2019
16	REMOCION DEL SUSTRATO	14 DE SEPTIEMBRE DEL 2019
17	INSTALACION DEL SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO	20 DE SEPTIEMBRE DEL 2019
18	TRASPLANTE DE PLANTULAS DE PIMENTON	21 DE SEPTIEMBRE DEL 2019
19	CONTROL DE MALEZAS	12 DE OCTUBRE DEL 2019
20	CONTROL DE PLAGAS	14 DE OCTUBRE DEL 2019
21	PODA DE FORMACION	28 DE NOVIEMBRE DEL 2019
22	CONTROL DE MALEZAS	23 DE NOVIEMBRE DEL 2019
23	CONTROL DE PLAGAS	24 DE NOVIEMBRE DEL 2019
24	TUTORADO	20 DE DICIEMBRE DEL 2019
25	CONTROL DE MALEZAS	26 DE DICIEMBRE DEL 2019
26	CONTROL DE PLAGAS	28 DE DICIEMBRE DEL 2019
27	CONTROL DE MALEZAS	12 DE FEBRERO DEL 2020
28	CONTROL DE PLAGAS	12 DE FEBRERO DEL 2020
29	COSECHA (PRIMERA)	12 DE MARZO DEL 2020
30	COSECHA (SEGUNDA)	10 DE ABRIL DEL 2020
31	COSECHA (TERCERA)	30 DE ABRIL DEL 2020

Anexo 02: Galería de fotografías

Fotografía N° 23: Modelo de fitotoldo



Fotografía N° 24: Preparación de almaciguera



Fotografía N° 25: Almacigo de pimiento



Fotografía N° 26: Emergencia de plántulas de pimiento



Fotografía N° 27: Ilustración de mangueras de goteo en los tratamientos



Fotografía N° 28: Mangueras de goteo en pleno funcionamiento



Fotografía N° 29: Crecimiento y desarrollo de plantas de pimentón



Fotografía N° 30: Plantas de pimentón en desarrollo y pleno crecimiento



Fotografía N° 31: Preparación de soluciones nutritivas



Fotografía N° 32: Aplicación de bioestimulantes al pie de las plantas de pimentón



Fotografía N° 33: Floración del pimentón



Fotografía N° 34: Plantas de pimentón en plena fructificación y desarrollo de frutos



Fotografía N° 35: Fruto de pimentón para su pesado



Fotografía N° 36: Frutos de pimentón en estado de madurez comercial



Fotografía N° 37: Frutos de pimentón para su selección



Fotografía N° 38: Frutos de pimentón de diferentes colores para la venta en el mercado



Anexo 03: Análisis de suelo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

- APARTADO POSTAL
N° 921 - Cusco - Perú
- CIUDAD UNIVERSITARIA
Av. De la Cultura N° 731 - Teléfono: 228661 - 222512 - 232370 - 232375 - 232320
- MUSEO INKA
Calle del Almirante N° 103 - Teléfono: 237280
- FAX: 230150 - 230170 - 222512
- CENTRAL TELEFÓNICA: 232988 - 232210 - 243850 - 243856 - 243837 - 243808
- CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA
San Jerónimo de Cusco - Teléfono: 277145 - 277248
- RECTORADO
Calle Tiguay N° 127
Teléfono: 222370 - 224861 - 234741 - 234738
- LOCAL CENTRAL
Plaza de Armas s/n
Teléfono: 227371 - 225421 - 224813
- COLEGIO "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. De la Cultura N° 721
"Luisillo Universitario" - Teléfono: 227182

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CENTRO DE INVESTIGACION EN SUELOS Y ABONOS (CISA)
LABORATORIO ANALISIS DE SUELOS**

TIPO DE ANALISIS: FERTILIDAD Y MECANICO

PROCEDENCIA DE MUESTRAS: CENTRO DE LOMBRICULTURA, C.A. K'AYRA, SAN JERONIMO - CUSCO

INSTITUCION SOLICITANTE: ESPINOZA SUCLE HERNAN.

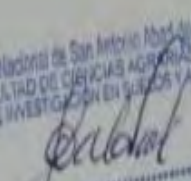
ANALISIS DE FERTILIDAD:

N°	CLAVE	mmhos/cm C.E.	pH	% CaCO ₃	% M.ORG.	% N.TOTAL	ppm P ₂ O ₅	ppm K ₂ O
03	LOMBRICULTURA	0.64	7.20	-	4.13	0.21	118.3	975

ANALISIS MECANICO:

N°	CLAVE	% ARENA	% LIMO	% ARCILLA	CLASE TEXTURAL
01	LOMBRICULTURA	45	36	19	FRANCO

CUSCO, 29 DE OCTUBRE DEL 2019.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
 FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
 CENTRO DE INVESTIGACION EN SUELOS Y ABONOS

 MSc. Arcadio Calderón Choquechambi
 DIRECTOR

Anexo 04: Ficha técnica Bioestimulante Orgabiol

FICHA TÉCNICA

ORGABIOL®
CU 802591

Es un Bionutriente de naturaleza orgánica, de total asimilación por las plantas, cuya función es la activación de ciclos metabólicos específicos a nivel celular, los cuales se encuentran deprimidos por los efectos adversos de los factores medioambientales

- 0 GENERALIDAD
- 0 COMPOSICIÓN
- 0 MECANISMO DE ACCIÓN
- 0 CARACTERÍSTICAS
- 0 RECOMENDACIONES
- 0 INFORMACIÓN ADICIONAL



FICHA TÉCNICA
Actualización:
Versión: 2.0
Producto: ORGABIOL®



**BIOESTIMULANTE PARA
REACTIVAR LA FORMACIÓN DE
HORMONAS
CONCENTRADO SOLUBLE (SL)**

01 GENERALIDADES

Orgabiol® es un Bioestimulante Orgánico, diseñado para recuperar la formación de hormonas internas en las plantas, necesarias para optimizar y restablecer los procesos de crecimiento, floración, cuajado de frutos, desarrollo de frutos u otros órganos cosechables, lo que se traduce en el incremento de la productividad de los cultivos.

02 COMPOSICIÓN:

AMINOÁCIDOS TOTALES ACTIVOS 1.15 % CARBOHIDRATOS ACTIVOS 3,94 %

Potasio orgánico ₂ (K O)	0,90 %
Fósforo orgánico _{2,5} (P O)	1,01 %
Nitrógeno total Orgánico,	18 %
Materia Orgánica	2,74 %

Microelementos Bioquelatados

Calcio (Ca)	2,00 g/L
Zinc (Zn)	2,00 g/L
Hierro (Fe)	6,10 g/L
Cobre (Cu)	0,60 g/L
Magnesio (Mg)	2,80 g/L

03 MECANISMO DE ACCIÓN

Orgabiol® reactiva la formación de HORMONAS INTERNAS en las plantas, regulando en forma natural el equilibrio hormonal y enzimático, lo que permite la máxima expresión del POTENCIAL GENÉTICO-PRODUCTIVO y por tanto la optimización de los procesos de crecimiento, floración, cuajado de frutos u otros órganos cosechables y su desarrollo hasta la maduración, lo que se traduce en el incremento de los niveles de Productividad (cantidad y calidad de cosecha).

04 CARACTERÍSTICAS

Orgabiol® es un Bioestimulante orgánico a base de Aminoácidos activos, carbohidratos activos y cofactores enzimáticos; obtenidos por procesos de fermentación enzimática controlada, cuya función es recuperar los niveles hormonales en los cultivos.

Orgabiol® es un complemento ideal para los programas de fertilización ya que mejora el transporte y la máxima asimilación de los minerales, asegurando de esta manera una adecuada Biodisponibilidad de nutrientes.

05 RECOMENDACIONES DE USO

Orgabiol® se recomienda en aspersiones foliares, en las etapas de crecimiento, floración y desarrollo de órganos cosechables.

CULTIVO	DOSIS	MOMENTO APLICACIÓN
Papa	500 ml/Cil 200 L 1 L/Ha.	1a.: 30-45 días después de la siembra. 2a. 15-20 días después de la aplicación anterior. 3a. 15-20 días después de la aplicación anterior 4a. Aplicación para el llenado de tubérculos
Hortalizas; alcachofa, cebolla, ajo, brócoli, pimiento, páprika, ajíes; escabeche, rocoto.	500 ml/Cil 200 L 1 L/Ha.	1a. 7-15 días después del trasplante, o a los 10-15 cm de altura. 2a. Entre los 7-15 días de la 1a. 3a. antes de la floración 4a. durante el llenado de frutos, en el Tomate repetir la aplicación por cada piso floral.
Leguminosas; pallar, fréjol, vainita, haba, soya, arveja, maní, holantao.	500 ml/Cil 200 L 1 L/Ha.	1a. a la 3a. o 4ta. hoja verdadera. 2a. aplicación en prefloración (después de 7-15 días) 3a. durante el cuajado de vainas.
Cucurbitáceas; sandía, zapallo, melón, pepino.	500 ml/Cil 200 L 1 L/Ha.	1a. aplicación a la 3a. hoja verdadera. 2a. aplicación durante crecimiento rápido, antes de la aparición de flores femeninas, 3a. en el cuajado de frutos 4a. en el crecimiento del fruto.
Arroz	500 ml/Cil 200 L 1 L/Ha.	1a. a los 15 días después del trasplante. 2a. entre los 60-70 días (punto algodón). 3a. al inicio del panojado.
Naranja, mandarina, limón, palto, manzano, pera, mango, higo, granado, arándanos.	500 ml/Cil 200 L 2 L/Ha.	1a. antes de la floración. 2a. durante el cuajado de frutos 3a. y 4ta. con intervalos de 20 días.
Algodón	500 ml/Cil 200 L 1 L/Ha.	1a. después del desahije. 2a. antes de floración. 3a. aplicación al inicio del cuajado de frutos.
Vid	500 ml/Cil 200 L 2 L/Ha.	1a. a los 7 días del brotamiento. 2a. cuando aparezcan los primeros brotes florales 3a. durante el cuajado de frutos 4a. cuando el fruto esté totalmente definido.
Espárrago	500 ml/Cil 200 L 1 L/Ha.	1a. después de la brotación en plantas con 30 cm. de altura. 2a. aplicación 5 días después 3a. aplicación 30 días después.
Fresa	500 ml/Cil 200 L 1 L/Ha.	1a. 10 días después del trasplante, 2a. 14 días después, 3a. durante la floración y las siguientes con intervalos de 14 días durante el período productivo.
Maíz	500 ml/Cil 200 L 1 L/Ha.	1a. 7-10 días después de la emergencia 2a. 15 días después de la aplicación anterior 3a. Inicio de formación de panojas
Tratamiento de plantas estresadas por fenómenos adversos		
Todos los Cultivos	500 ml/Cil 200 L	Estrés de las plantas por efecto de: heladas, calor, sequía, asfixia radicular, fitotoxicidad, plagas, etc. Según sea el daño aplicar 1-3 veces separando las aplicaciones 15 días haciendo una mezcla en cada aplicación con Master Down (0.5 L/200 L) más Energen (0,5 L/200 L.)

FICHA TÉCNICA

ORGABIOL®
CU 802591

FICHA TÉCNICA
Actualización: 2021
Versión: 2.0
Producto: ORGABIOL®

Anexo 05: Ficha técnica Bioestimulante *Ascophyllum Nodosum*



IBERMAR 20 Empaque: Caja x 24 - Envase: 0.5 lt. Caja x 12-
Envase: 1 lt.

Caja x 4 - Envase: 4 lt. Bidon - Envase: 20 lt.

Dosis: 0.5 - 1 lt/200 lt de agua.

Densidad: s/d pH: 4.5 - 5.5 SKAL P-02 Bioestimulante natural a base de algas marinas *Ascophyllum nodosum*. Contiene mas de 60 macro y micro nutrientes, hidratos de carbono, aminoácidos y promotores del crecimiento, libres de impurezas y metales

Anexo 06: Ficha técnica Bioestimulante Huamalgar

Humalgar

Soluble, Mejorador de la fertilidad del suelo y raíces.

Descripción

Humalgar, es un producto líquido, especialmente diseñado para ser incorporado a las raíces, en aplicaciones en drench, con el objetivo de potenciar la asimilación de los fertilizantes, estimular un desarrollo radicular intensivo y desbloquear el Fósforo.

Dosis de aplicación

CULTIVO	DOSIS Y ADMINISTRACIÓN
Todo Cultivo	500mL/Cilindro Recomendación: 2L por Hectárea (4 aplicaciones)
Papa, yuca y camote	0.50 - 1 L/Cil. Modo y época: al inicio del cultivo, repetir cada 10 días hasta llenado de raíces. 3 aplicaciones
Maiz	0.50 - 1 L/Cil. Modo y época: 3 aplicaciones a partir de 6 hojas verdaderas, hasta llenado de mazorca.
Frutales	0.50 - 1 L/Cil. Modo y época: 10 días de inicio de campaña, repetir cada 15 días, 3 a 4 aplicaciones.

Composición

extracto de ácidos húmicos.....	12%
Extracto de algas marinas	5%
Aminoácidos	5%
Acidos Fúlvicos	4.5%
Nitrogeno	1%
Fosforo	1.5%
Magnesio	0.5%