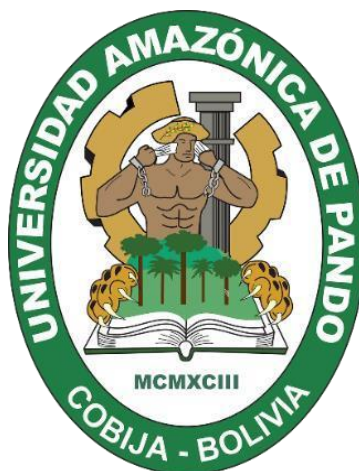


UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

UNIDAD ACADÉMICA EL SENA

PROGRAMA INGENIERIA AGROFORESTAL



TESIS DE GRADO

**“COMPARACIÓN DE RENDIMIENTO CON DOS TIPOS DE ABONOS,
ESTIÉRCOL DE BOVINO Y ASERRÍN DESCOMPUESTO EN EL CULTIVO DEL
PIMENTÓN (*Capsicum annuum L.*) EN LA UNIDAD ACADÉMICA EL SENA-
DEPARTAMENTO PANDO”**

Modalidad Tesis de Grado

Presentado Por: Univ. Leidi Lid Siani Parada

Para Optar el Título de Licenciatura en Ingeniería Agroforestal

Tutor: Ing. Agrof. Yajaira Gustañer Vargas

El Sena - Pando - Bolivia

2023

AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero agradecer a Dios, por haberme dado el don de la vida y la fortaleza necesaria para salir adelante.

Agradezco a mis amistades, Flia machaca Villavicencio, Silvia Eugenia sorzano, Silvana Miyashiro y Ana Sefora Salvatierra por estar a mi lado en las buenas y malas momentos.

A la Facultad de ciencias Biológicas y naturales, Programa de Ingeniería Agroforestal de la Universidad Amazónica de Pando, por brindarme los conocimientos y valores para enfrentar una futura vida profesional.

A mis Asesores Ing. Yajaira Gustañer V., Ing. Fernando Enrique Chávez A., Ing. German Kauko c., y Lic. Eliaquim Pacamia M., quienes me brindaron su colaboración permanente durante el transcurso de este trabajo investigativo.

DEDICATORIA

Este trabajo es radicado en primer lugar a Dios ya que sin el nada de esto sería posible, mis hijos Luis Fernando, Daniela y Sergio, por permanecer junto a mi cada instante y fundamental por ser pilares muy importante en 'mi vida, los amo.

A mis padres Rufino Siani y Francisca Parada que me han guiado en este camino, por sus enseñanzas de vida y el respeto a los demás que me inculcaron en toda mi niñez, logrando sobresalir en todas las obstáculos que se me han presentado.

A mis hermanos Juan Bernardo, Paola Griselda y Mariana Afrodita Quispe Parada por quienes con su eterno apoyo y amor incondicional han sabido alentarme no sólo en la culminación de mi carrera, sino, en mi diario vivir.

La dedicación y el esfuerzo siempre se verán plasmados en los objetivos alcanzados, objetivos que se han logrado con el apoyo de mi familia.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
CAPITULO I GENERALIDADES	1
1.1. INTRODUCCIÓN	2
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2.1. Descripción Problema	3
1.2.2. Formulación Problema	4
1.3. JUSTIFICACIÓN	4
1.4. OBJETIVOS	5
1.4.1. Objetivo General	5
1.4.2. Objetivos Específicos	5
1.5. HIPÓTESIS	5
CAPITULO II SUSTENTACION TEORICA	6
2.1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICAS	7
2.1.1. Cultivo del Pimentón	7
2.1.1.1. Origen	7
2.1.1.2. Importancia del Cultivo	7
2.1.1.3. Descripción taxonómica del Pimentón	8
2.1.2. Descripción botánica	8
2.1.2.1. Planta	8
2.1.2.2. Semilla	9
2.1.2.3. Raíz	9
2.1.2.4. Tallo	9
2.1.2.5. Hoja	10
2.1.2.6. Flor	10
2.1.2.7. Fruto	11
2.1.3. Tipos de Pimentón	11
2.1.3.1. Tipo Cuadrado o Blocoso (Blocky)	11
2.1.3.2. Tipo Lamuyo o Tres Puntas	11
2.1.3.3. Tipo Dulce Italiano	11
2.1.4. Variedades	12
2.1.4.1. Variedad California Wonder	12
2.1.4.2. Variedad Mercury	12
2.1.4.3. Fisiología Vegetal	13
2.1.5. Fenología del Pimentón	13
2.1.5.1. Germinación y Emergencia	13
2.1.5.2. Crecimiento de la Plántula	14
2.1.5.3. Crecimiento Vegetativo Rápido	14
2.1.5.4. Floración y Fructificación	14
2.1.6. Requerimientos Agroecológicos	15
2.1.6.1. Temperatura	16
2.1.6.2. Luminosidad	18
2.1.6.3. Suelo	18
2.1.6.4. Humedad Relativa	19

2.1.6.5. Fotoperiodo	19
2.1.7. Labores Culturales	19
2.1.7.1. Riego	19
2.1.7.2. Aporque	20
2.1.7.3. Poda	20
2.1.7.4. Tutoraje	20
2.1.7.5. Control de Malezas	21
2.1.7.6. Cosecha	21
2.1.8. Plagas y Enfermedades	21
2.1.8.1. Plagas del Pimentón	21
2.1.8.2. Pulgón Verde (<i>Myzus persicae</i>)	22
2.1.8.3. La Mosca Blanca (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	22
2.1.8.4. Enfermedades	22
2.1.9. Enfermedades Causadas por Hongos	22
2.1.9.1. Botritis (<i>Botrytis cinerea</i> Pers.)	22
2.1.9.2. Moho Blanco, esclerotinia (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> Lib.)	23
2.1.9.3. Antracnosis del Fruto (<i>Glomerella cingulata</i> (Stoneman))	23
2.1.10. Enfermedades causadas por Nematodos	23
2.1.10.1. Nematodos del Nudo, <i>Meloidogyne</i>	23
2.1.10.2. Enfermedades no Parasitarias	23
2.1.10.2.1. Asfixia Radical	23
2.1.10.2.2. Necrosis Apical (Blossom end rot)	24
2.1.10.2.3. Grietas y Rajado del Fruto	24
2.1.11. Abono Orgánico	24
2.1.11.1. Ventajas y Desventajas en la Agricultura	25
2.1.12.2. Aserrín	27
2.1.12.3. Estiércol de Bovino	28
CAPITULO III MARCO METODOLOGICO	29
3.1. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	30
3.1.1. Tipo de Investigación	30
3.1.2. Enfoque	30
3.1.3. Método	30
3.1.4. Población y Muestreo	30
3.1.5. Técnica e Instrumento de la Investigación	31
3.2. REFERENCIA GEOGRÁFICA DONDE SE EJECUTA LA INVESTIGACIÓN	32
3.2.1. Extensión Superficial	32
3.2.2. Límites	33
3.2.3. Clima	33
3.2.4. Temperaturas	34
3.2.5. Precipitaciones Pluviales	35
3.2.6. Riesgos Climáticos	35
3.2.7. Aire	36
3.2.8. Ubicación del Área Experimental	36
3.3. DISEÑO DEL MÓDULO DE EXPERIMENTO	38
3.4. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL DE REQUERIMIENTO	39

3.4.1. Material Vegetal	39
3.4.2. Requerimiento de Abono Orgánico	40
3.5. DETALLE DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE SE VA EJECUTAR	41
3.5.1. Lineamiento del Modulo	41
3.5.2. Trazado y Replanteo	42
3.5.3. Preparación del Área Experimental	42
3.5.4. Incorporación de Estiércol y Aserrín	42
3.5.5. Preparación de Almaciguera	43
3.5.6. Trasplante	43
3.5.7. Labores Culturales	44
3.5.7.1. Aporque y Deshierbe	44
3.5.7.2. Riego	44
3.6. PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	45
3.6.1. Evaluar las Características del Cultivo de Pimiento	46
3.6.1.1. Altura de la Planta	46
3.6.1.2. Diámetro de Cabeza	46
3.6.1.3. Cantidad de Frutas	46
3.6.1.4. Peso del Fruto	46
3.6.1.5. Altura de la Fruto	46
3.6.1.6. Largo de Hoja	47
3.6.1.7. Ancho de Hoja	47
3.6.2. Diferencias en Ambos Tipos de Abonamiento	47
3.6.2.1. Día a la Emergencia	47
3.6.2.2. Porcentaje y Refalle	47
CAPITULO IV RESULTADO DE LA INVESTIGACION	48
4.1. RESULTADOS	49
4.1.1. Altura de la planta	49
4.1.2. Diámetro de Cabeza	50
4.1.3. Peso de la Fruta	51
4.1.4. Cantidad de Frutas	54
4.1.5. Longitud de Hoja	55
4.1.6. Longitud Radicular	56
4.2. DISCUSIÓN	58
4.2.1. Altura Promedio de la planta	58
4.2.2. Diámetro promedio de Cabeza	59
4.2.3. Peso Promedio de la Fruta	59
4.2.4. Cantidad Promedio de Frutas	60
4.2.5. Longitud Promedio de Hoja	60
4.2.6. Longitud Promedio Radicular	61
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
5.1. CONCLUSIONES	63
5.2. RECOMENDACIONES	64
BIBLIOGRAFÍA	65
ANEXOS	67

ÍNDICE DE TABLA

	Pág.
Tabla 1 Temperaturas para pimentón en las distintas fases de desarrollo	16
Tabla 2 Márgenes de las temperaturas	17
Tabla 3 Composición Nutricional	27
Tabla 4 Nutrientes que presenta la materia orgánica	28
Tabla 5 Relación de superficie territorial	32
Tabla 6 Requerimiento de Semilla	39
Tabla 7 Determinación volumen y kilogramos	39
Tabla 8 Lineamiento Experimental	40
Tabla 9 Tratamientos	41
Tabla 10 Aplicación de Abonos Orgánicos	42
Tabla 11 Frecuencia de riego	43
Tabla 12 Determinación de la cantidad de agua	43
Tabla 13 Plan de procesamiento de la información	44
Tabla 14 Altura de la planta	48
Tabla 15 Diámetro de cabeza	49
Tabla 16 Peso de la Fruta	51
Tabla 17 Peso en Kilogramo por Tratamiento	52
Tabla 18 Peso en Kilogramo por Hectárea	52
Tabla 19 Cantidad de frutas	53
Tabla 20 Largo de la hoja	54
Tabla 21 Ancho de la hoja	56
Tabla 22 Altura promedio de la planta	57
Tabla 23 Diámetro promedio de cabeza	58
Tabla 24 Peso promedio de la Fruta	59
Tabla 25 Cantidad promedio de Frutas	59
Tabla 26 Longitud promedio de hoja	60
Tabla 27 Longitud promedio radicular	60

ÍNDICE DE FIGURA

	Pág.
Figura 1: Ciclo fenológico del Pimentón	15
Figura 2: (Plan Territorial de Desarrollo el Sena, 2021: 17)	31
Figura 3: Temperatura Gestión 2023-Sena Pando	34
Figura 4: Ubicación de la Unidad Académica el Sena	36
Figura 5: Modulo de Experimento	37
Figura 6: Altura de planta	49
Figura 7: Diámetro de cabeza	50
Figura 8: Peso de la fruta	51
Figura 9: Cantidad de frutas	54
Figura 10: Largo de la hoja	55
Figura 11: Ancho de la hoja	56
Figura 12: Experimento Estiercol de Bovino	67
Figura 13: Experimento Aserrin Descompuesto	67
Figura 14: Planta de Pimentón	67
Figura 15: Frutos	67

RESUMEN

En el estudio de comparación de rendimiento entre dos tipos de abonos, estiércol de bovino y aserrín descompuesto, en el cultivo del pimentón (*Capsicum annuum L.*), se evaluaron varios aspectos. Se examinó el crecimiento de las plantas, la producción de frutos, diámetro de fruto, peso del fruto, desarrollo de hojas, los niveles de nutrientes en el suelo, la calidad del suelo y la disponibilidad de los abonos, así como el impacto ambiental. El objetivo fue determinar cómo estos factores afectan el desarrollo y la productividad de las plantas de pimentón. Es esencial considerar la metodología del estudio y otros factores agronómicos para obtener resultados fiables.

Palabras Claves: Diametro, Pimiento, Abono Orgánico, Estiércol y Aserrin descompuesto

ABSTRACT

In the study comparing the performance between two types of fertilizers, bovine manure and decomposed sawdust, in the cultivation of paprika (*Capsicum annuum* L.), several aspects were evaluated. Plant growth, fruit production, fruit diameter, fruit weight, leaf development, soil nutrient levels, soil quality and fertilizer availability, as well as environmental impact were examined. The objective was to determine how these factors affect the development and productivity of paprika plants. It is essential to consider the methodology of the study and other agronomic factors in order to obtain reliable results.

Keywords: Diameter, Pamento, Organic Fertilizer, Manure and Decomposed Sawdust

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial el cultivo de hortalizas es una actividad importante por sus bondades que presenta para la alimentación humana dentro de ésta gama de hortalizas tenemos al pimiento. Pertenece al género capsicum de la familia de las solanáceas, sus frutos se pueden consumir verdes como también maduros a nivel mundial éste cultivo constituye un alimento muy importante por su alto contenido de vitaminas A y C, vitales para la subsistencia de la población humana. (Jiménez, 2013)

El pimiento es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de Capsicum annum L. se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue llevado al Viejo Mundo por Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde donde se distribuyó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses. (Ecoagricultor, 2015)

En Bolivia el cultivo tradicional del pimentón se encuentra en Beni, Cochabamba y Santa Cruz. En el departamento de La Paz la producción es en menor escala, debido a las limitaciones edáficas y climáticas. Por lo general su siembra en el altiplano es en pequeñas áreas o se restringe la producción bajo condiciones de invernadero. El departamento de Chuquisaca es el principal productor de ajíes en Bolivia, representando cerca del 90% de la producción total nacional con 3.600 toneladas Introducción Balbina Pamela Laura Condorenz 2 año, FAOSTAT (2012). Y el consumo percapita del pimentón indica 2.2 kg persona año.

La producción de pimiento morrón es muy baja, las zonas de producción de pimiento son en el altiplano, valles y trópico. En el altiplano solo se cultiva bajo carpa solar en épocas de primavera y verano. En el valle se cultiva la mayor cantidad de hortalizas incluyendo el pimiento aunque no en grandes cantidades.

El departamento de Pando, pertenece íntegramente a la Amazonia, y está dentro de la franja tropical, según Antezana (2001), la dieta alimentaría de la región, está basada principalmente en Arroz, Maíz, Yuca y Plátano estos alimentos son de poco valor proteínico ocasionando deficiencias nutricionales en la población rural más empobrecida del departamento.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Descripción Problema

La presente tesis de investigación estudiara principalmente en el empleo de alternativas orgánicas que contribuyan a la sostenibilidad de la biodiversidad y a un desarrollo sostenible. Para ello, se estudiará los efectos de la producción del pimiento en forma orgánica, evaluando lo que se tiene en producción, con el afán de conocer lo puesto en práctica, y sustentar la factibilidad de cambiar el uso indiscriminado de agroquímicos por las alternativas descritas.

La problemática a nivel Departamental o Municipal que la producción de hortalizas es relativamente baja teniendo en cuenta el potencial productor que tiene nuestro país, problemas como falta de apoyo al campesino, poca transferencia de tecnología a productores, falta de créditos para la siembra, la inadecuada fertilización, entre otros no permiten obtener remuneraciones para las familias productoras.

De acuerdo a lo descrito de unos de los problemas mencionado han causados por contaminación con productos químicos están siendo cada vez mayores, tanto para el agricultor, como para los consumidores que ingieren alimentos con gran cantidad de residuos de agro tóxicos, además de los daños causados al medio ambiente. Por otro lado, los fertilizantes químicos también son causantes de importantes desequilibrios ambientales.

Por otro lado, debemos considerar que las hortalizas son fuente de nutrientes y por lo tanto mantienen la buena salud. Las principales vitaminas se encuentran en las hortalizas, lo que nos garantiza que, ofreciendo la alternativa descrita anteriormente, estamos respondiendo a una problemática de la comunidad, como lo es la seguridad alimentaria.

Realizando un estudio de prueba de dos tipos de abono orgánico para el pimiento, en el lograremos determinar a la postre la cantidad necesaria de nutrientes que se necesitan aplicar al suelo para un cultivo de pimiento obteniendo una buena cosecha con una importante rentabilidad económica que se verá reflejada en el mejoramiento del nivel de vida de los pequeños agricultores que viven y cultivan en el Municipio del Sena.

1.2.2. Formulación del Problema

¿Cuál es la diferencia en el rendimiento del pimentón (*Capsicum annuum L.*) al utilizar estiércol de bovino y aserrín descompuesto como abonos, y cómo estas diferencias afectan el crecimiento, la producción de frutos, la calidad del suelo y otros aspectos relevantes para la agricultura sostenible?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación brinda una alternativa de producción del pimentón a los agricultores de nuestra región, por el valor nutricional en vitamina C y calorías que posee más que el tomate, la naranja o las fresas, también por un aumento de consumo familiar existente, esto con el abono orgánico mediante las aplicaciones de nutrientes esenciales en etapas claves para mejorar el rendimiento y la calidad del fruto y sustituir a los productos químicos artificiales altamente dañinos al suelo, los cuales tienen un elevado precio y hacen que los agricultores sean dependientes a su compra.

Los abonos orgánicos son el reciclaje de desechos orgánicos, los cuales son sometidos a un proceso de disgregación por cierta época, para luego obtener un beneficio que contiene millones de microorganismos que ayudan a descomponer la materia orgánica, obteniendo de esta manera frutos más sanos con menor cantidad de residuos químicos sin afectar el ecosistema y la vida humana. La utilización de abonos orgánicos en el cultivo de pimiento, tiene gran interés científico y tecnológico para obtener rendimientos satisfactorios en beneficio de los agricultores ya que se ofertarán en los mercados productos más apetecibles y saludables para el consumidor, lo que contribuye a la seguridad alimentaria.

La producción orgánica de alimentos es una alternativa que beneficia tanto a productores como a consumidores, los primeros se ven beneficiados porque en sus fincas se reduce considerablemente la contaminación del suelo, del agua y del aire, lo que alarga considerablemente la vida económica de los mismos y la rentabilidad de la propiedad. Los consumidores se ven beneficiados en el sentido que tienen la seguridad de consumir un producto 100% natural, libre de químicos, saludables y de alto valor nutritivo.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Comparar el rendimiento del cultivo de pimentón (*Capsicum annuum L.*) al utilizar dos tipos de abonos, estiércol de bovino y aserrín descompuesto en la Unidad Académica El Sena.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar el módulo de experimento para el cultivo del Pimentón (*Capsicum annuum L.*), tratados con dos tipos de abonos estiércol de bovino y aserrín descompuesto en la Unidad Académica El Sena.
- Efectuar el seguimiento al cultivo de Pimentón (*Capsicum annuum L.*).
- Evaluar el crecimiento del cultivo de pimentón, registrando parámetros como altura de planta, diámetro de fruto, peso del fruto, cantidad de fruto y desarrollo de hojas.
- Comparar la producción de frutos en términos de altura de planta, diámetro de fruto, peso del fruto, cantidad de fruto y desarrollo de hojas.
- Demostrar los resultados del cultivo de Pimentón (*Capsicum annuum L.*) en la Unidad Académica El Sena.

1.5. HIPÓTESIS

Existe una diferencia significativa en la producción de frutos de pimentón entre plantas tratadas con estiércol de bovino y aserrín descompuesto.

CAPITULO II

SUSTENTACION TEORICA

2.1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICAS

2.1.1. Cultivo del Pimentón

2.1.1.1. Origen

Después de la conquista de México y Perú, el pimentón se difundió por todo el mundo con una gran aceptación. Si bien los autores consideran que Perú podría ser el origen del pimentón, la abundancia de especies (*Capsicum annuum L.* y *Capsicum frutescens*) en México (una área comprendida desde Tamaulipas hasta Honduras) parece confirmar que esta región geográfica bien puede ser el origen de estas especies y de sus tipos. (Bayer, 2014)

El pimentón es una planta cuyo origen botánico se centra en América del Sur, concretamente en el área entre Perú y Bolivia, desde donde se expandió al resto de América Central y Meridional. Es una planta cultivada desde hace varios siglos y una vez descubierta por los españoles fue enviada a España en 1493, para extenderse a lo largo de otros países de Europa, Asia y África durante el siglo XVI. (Casilimas, 2012)

2.1.1.2. Importancia del Cultivo

En los tiempos prehispánicos el pimientero era una importante fuente de alimento y tributo, el mismo ha conservado su importancia hasta hoy en día proporcionando variedad y sabor a la dieta básica alimenticia. El pimientero después de la papa y el tomate es la solanácea más importante. El aumento en la calidad de pimientos producidos en el mundo ha sido el resultado del incremento en productividad de esta hortaliza y de la mayor superficie destinada al cultivo de la misma, y es un indicador de que el pimientero tiene cada vez mayor aceptación entre los consumidores de este producto y sus derivados. (Navarro, 1990)

A nivel mundial dentro de los países productores de pimientero se encuentra en primer lugar China con una producción de 14.520.301 t, en segundo lugar, México con una producción de 1.941.560 t, seguido de Turquía, Indonesia, España, E.U.A., Egipto, Nigeria entre otros. (FAO, 2009)

2.1.1.3. Descripción taxonómica del Pimentón

Según CORPOICA, (2014), clasifica la taxonómica de Pimentón bajo los siguientes criterios que son:

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceas
Subfamilia:	Solanoideae
Tribu:	Capsiceae
Género:	<i>Capsicum</i>
Especie:	<i>Annuum</i>
Nombre científico:	<i>Capsicum annuum</i> Linnaeus
Nombre común:	Pimentón, chile dulce, morrón.
Categoría:	Hortaliza

2.1.2. Descripción botánica

2.1.2.1. Planta

La planta de pimentón es un semi-arbusto de forma variable, la altura va desde los 0,60 m (en determinados cultivos al aire libre) a más de 2 metros gran parte de híbridos cultivados en invernaderos, dependiendo de las condiciones climáticas y del manejo. (Orellana, 2011)

El pimentón es una planta anual cultivada en zonas tropicales y templadas, la planta alcanza normalmente entre 0,30 y 0,80 m de altura, pudiendo llegar hasta los 2 metros.

2.1.2.2. Semilla

La semilla se encuentra en la planta adherida en el centro del fruto. El color es blanco crema, de forma aplanada, lisa, reniforme, el diámetro alcanza de 2.5 a 3.5 mm. En ambientes cálidos y húmedos pierde rápidamente su poder de germinación, si no se almacena adecuadamente

Las semillas están insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 mm.

2.1.2.3. Raíz

Centro Ecuménico de Programación y Acción Social, CEDEPAS (2013) menciona que en la semilla germinada se forma una punta llamada ápice, que se abre paso en la tierra; por encima van creciendo las raíces primarias. En su extremo tienen una cofia para penetrar el suelo, alrededor se forman las raíces secundarias más delgadas. Las raíces sirven para sujetar la planta al suelo y para absorber el agua de los nutrientes.

En el pimentón consta con una raíz axonomorfa (raíz principal gruesa), de la que se ramifica un conjunto de raíces laterales. La ramificación al principio adopta una forma de punta de flecha triangular, con el ápice extremo del eje de crecimiento, posteriormente se forma una densa bola de raíces. El apaisé de las raíces profundiza en el suelo hasta 30-60 cm, aunque la distribución no es uniforme, con una mayor densidad en la parte superficial. (Nuez, 2003)

2.1.2.4. Tallo

El crecimiento limitado o determinado, erecto, frágil, de epidermis brillante, con estrías a veces muy pronunciadas longitudinalmente y en otras variedades ligeramente estriadas, como así mismo ramificaciones de 1,5 cm. de grosor. De consistencia tierna al principio, lignificándose más tarde según se desarrolla pero no lo suficiente para mantenerse erguido como planta adulta y con muchos frutos, por lo que necesita tutores. Todas las ramificaciones parten del tallo principal que al llegar a una altura que coincide con la cruz, tras aparecer entre 10 y 12 hojas verdaderas y a los 25-30 días del trasplante se dividen en 2-3 brazos y estos a su vez de forma dicotómica tienden a bifurcarse, todo ello dependiendo del tipo de crecimiento y de la variedad cultivada. (Reche, 2010)

En otras variedades el crecimiento es diferente, los brotes laterales aparecen muy rápido, antes de la formación de la cruz, al mes de la plantación conformándose una planta con un tallo principal y ramificaciones laterales de igual grosor y longitud.

2.1.2.5. Hoja

La hoja es entera, glabra y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es liso y suave al tacto y de color verde brillante que varía de intensidad con la variedad. La nervadura principal parte de la base de la hoja, proyectándose desde el pecíolo, las nervaduras secundarias son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. Las hojas se insertan en el tallo de forma alternada y su tamaño varía según la variedad. Se presenta alguna relación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto. (CORPOICA, 2014)

La hoja es alterna, simple, lampiña y lanceolada; con un ápice muy pronunciado, un pedicelo largo y poco aparente, el haz de la hoja glabro de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad o híbrido) y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, las nervaduras secundarias son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja.

2.1.2.6. Flor

La función principal de la flor es la reproducción de la planta. En los pimientos y ajés la flor tiene un órgano reproductor masculino y femenino, por eso se dice que son hermafroditas (CEDEPAS, 2013).

Las flores aparecen solitarias donde ramifica el tallo o axilas encontrándose en número de una a cinco por ramificación. Por lo regular en las variedades de frutos grandes se forma una sola flor por ramificación y más de una en las de frutos pequeños. Son pequeñas y constan de una corola blanca, la polinización es autogama, aunque pueden presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10%. Las primeras 6 a 12 flores amarran frutos. (Orellana, 2011)

2.1.2.7. Fruto

El fruto es una baya hueca, semi-cartilaginosa, deprimida, de color variable, su color es verde al principio y luego cambia con la madurez (rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco), con dos o cuatro lóbulos, con una cavidad en la placenta y la pared del fruto, siendo la parte aprovechable de la planta. La constitución anatómica del fruto está representada básicamente por el pericarpio y la semilla. (Orellana, 2011)

El número de frutos por la planta va desde 6 a 12 por planta, pero las altas concentraciones de nitrógeno reducen el número de frutos cuajados.

2.1.3. Tipos de Pimentón

De acuerdo a CORPOICA, (2014) se clasifican en tres tipos, dependiendo del formato del fruto:

2.1.3.1. Tipo Cuadrado o Blocoso (Blocky)

Los frutos tienen paredes rectangulares o cuadradas, ligeramente redondeadas o en forma de barril, con una tasa de inserción peduncular profunda. Son de alto peso y calibre (mayor a 100g/fruto), alto número de semillas (100-180 por fruto). Este tipo es el que predomina en el mercado internacional por su presentación y firmeza.

2.1.3.2. Tipo Lamuyo o Tres Puntas

Corresponde a frutos con tendencia cónica, pero que el extremo distal termina en tres puntas. Los hay de alto y medio peso promedio.

La característica principal es su sabor dulzón, baja acidez, carne gruesa y turgente (permite pelarlo si se desea) y su tamaño grande y llamativo. En este cultivo se valoran extraordinariamente los calibres más grandes.

2.1.3.3. Tipo Dulce Italiano

Los frutos de éste tipo son delgados, alargados, entre 18 y 35 cm y el espesor de la pulpa es muy variable; se colorean de rojo o amarillo al madurar.

2.1.4. Variedades

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (1985), citado por Pérez (1997), menciona como variedades comerciales de pimentón de mayor importancia a las variedades California Wonder, Yolo Wonder, Ruby King, Florida Giant, Keystone, Mercury y Perfección, las que se cultivan más en Colombia.

2.1.4.1. Variedad California Wonder

La variedad California wonder es de tipo dulce la característica típico del fruto es cuadrangular de pared gruesa, erecta prolífica de 60 a 70 cm de altura respuesta a enfermedades susceptible al virus mosaico, largo periodo de producción continua.

La variedad California wonder es una variedad de origen norteamericano, muy vigorosa, apta para el cultivo en invernadero. El fruto es cilíndrico, corte, de 10-12 cm de longitud y de 8-10 cm de anchura. Es de crecimiento vertical, dulce, de paredes semigruesas (6 mm); soporta muy bien el transporte.

La variedad California wonder su ciclo de vida es de 90 días su color es verde pero se toma a roja en su estado de madurez, tiene un tamaño de 10 por 10 cm con (longitud y diámetro), su forma es cuadrado, de tallo erecto y ramificado se convierte casi en leñoso; el crecimiento en altura de planta de 70 – 80 cm. (Holguin, 2002)

2.1.4.2. Variedad Mercury

Es una variedad comercial cuyo ciclo vegetativo hasta la maduración en días es de 72 – 75. La planta puede alcanzar hasta una altura de 46 – 61 cm aproximadamente; el fruto es de color verde a rojo intenso con una longitud aproximada de 11 cm y un diámetro de 10 cm, de pulpa gruesa, también es tetra lobulado el cual se inserta en el tallo en forma colgante. Esta variedad es resistente al TMV y es apta para el procesamiento como la comercialización en fresco.

La variedad Mercury es un pimentón dulce su fruto es cuadrangular pared media gruesa color de verde a rojo, la característica de la planta vigorosa, erecto tamaño mediano 45 – 60 cm de altura poca ramificación, tolerante al virus mosaico, susceptible a la alternaría, la fructificación concentrada y pareja. (Duran, 2009)

2.1.4.3. Fisiología Vegetal

La temperatura del suelo y la del ambiente tienen gran incidencia en los procesos de germinación, floración, fecundación y maduración del fruto. Aunque el pimiento no es muy exigente en cuanto al fotoperiodo no cabe duda que los días largos de gran luminosidad favorece la fructificación, pero es importante vigilar las altas temperaturas y los excesos de humedad. (Reche, 2010)

Las bajas temperaturas durante el desarrollo del botón floral (entre 15 y 10°C) da lugar a la formación de flores con alguna de las siguientes anomalías: pétalos curvados y sin desarrollar, formación de múltiples ovarios que pueden evolucionar a frutos distribuidos alrededor del principal, acortamiento de estambres y de pistilos, engrosamiento de ovario y pistilos, fusión de anteras, las bajas temperaturas también inducen la formación de frutos de menor tamaño, que pueden presentar deformaciones, reducen la viabilidad del polen y favorecen la formación de frutos partenocárpicos. Las altas temperaturas provocan la caída de flores y fruto. (Nuez, 2003)

La velocidad de elongación del tallo se encuentra muy influenciada por la temperatura. Las temperaturas bajas retrasan el crecimiento y las excesivas producen tallos delgados, estando las óptimas diarias alrededor de los 25 °C. La diferencial térmica óptima noche – día oscila entre 5 y 8 °C, si bien su magnitud aumenta con el estado de desarrollo de la planta. (Zuñiga, 2004)

2.1.5. Fenología del Pimentón

2.1.5.1. Germinación y Emergencia

El período de preemergencia varía entre 8 a 12 días, y es más rápido cuando la temperatura es mayor durante el período entre la germinación y la emergencia de la semilla emerge primeramente una raíz pivotante y las hojas cotiledonales, luego el crecimiento de la parte aérea procede muy lentamente, mientras que se desarrolla la raíz pivotante. Casi cualquier daño que ocurra durante este período tiene consecuencias letales y es la etapa en la que se presenta la mortalidad máxima. (Nuez, 2003)

2.1.5.2. Crecimiento de la Plántula

Luego del desarrollo de las hojas cotiledonales, inicia el crecimiento de las hojas verdaderas, que son alternas y más pequeñas que las hojas de una planta adulta. De aquí en adelante, se detecta un crecimiento lento de la parte aérea, mientras la planta sigue desarrollando el sistema radicular, es decir, alargando y profundizando la raíz pivotante y empezando a producir algunas raíces secundarias laterales. La tolerancia de la planta a los daños empieza a aumentarse, pero todavía se considera que es muy susceptible. (Nuez, 2003)

2.1.5.3. Crecimiento Vegetativo Rápido

A partir de la producción de la sexta a la octava hoja, la tasa de crecimiento del sistema radicular se reduce gradualmente; en cambio la del follaje y de los tallos se incrementa, las hojas alcanzan el máximo tamaño, el tallo principal se bifurca (9-12 Hojas), después que el brote ha terminado por una flor o vástago floral (botón floral).

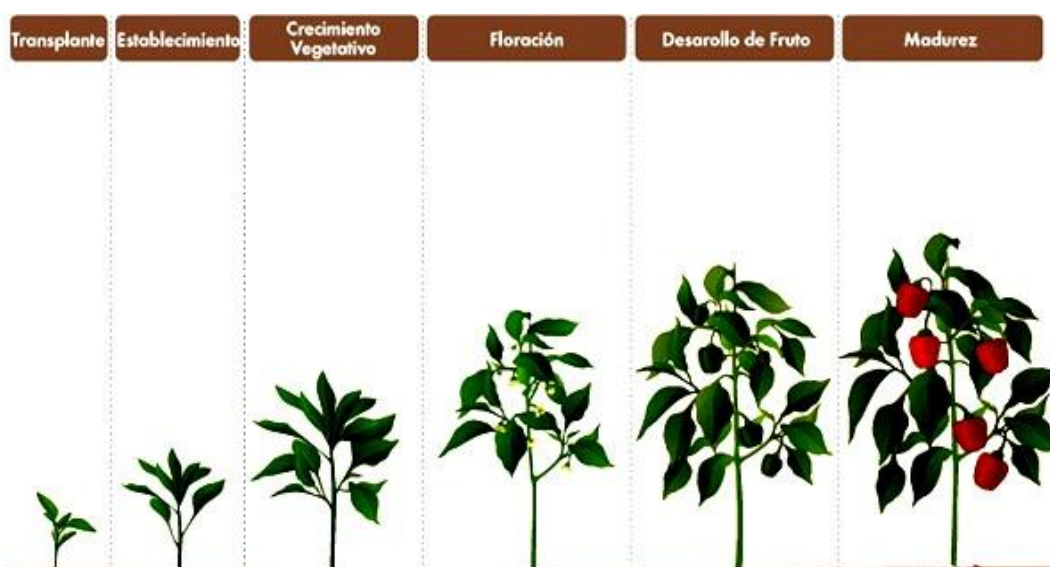
Y a medida que la planta crece, ambas ramas se subramifican (después que el crecimiento del brote ha producido un número específico de órganos florales, vuelve a iniciarse una continuación vegetativa del proceso. Este ciclo se repite a lo largo del período de crecimiento. Se trata de un crecimiento simpodial. En este período la planta puede tolerar niveles moderados de defoliación. La tolerancia se incrementa a medida que la planta crece y siempre, que no haya otros factores limitantes la pérdida de follaje se compensan rápidamente. En el botoneo, la planta absorbe (necesita), niveles altos de N y K. (Nuez, 2003)

2.1.5.4. Floración y Fructificación

Al iniciar la etapa de floración, el ají dulce produce abundantes flores terminales en la mayoría de las ramas, aunque debido al tipo de ramificación de la planta, parece que fueran producidas en pares en las axilas de las hojas superiores. Cuando los primeros frutos empiezan a madurar, se inicia una nueva fase de crecimiento vegetativo y de producción floral. De esta manera, el cultivo de ají dulce tiene ciclos de producción de frutos que se traslapan con los siguientes ciclos de floración y crecimiento vegetativo Este patrón de fructificación da origen a frutos con distintos grados de madurez en las plantas, lo que usualmente permite cosechas semanales o

bisemanales durante un período que oscila entre 6 y 15 semanas, dependiendo del manejo que se dé al cultivo.

El mayor número de frutos y los frutos de mayor tamaño se producen durante el primer ciclo de fructificación, aproximadamente entre los 90 y 100 días. Esta etapa es muy susceptible a plagas y enfermedades pues estos afectan al producto a cosechar. Los ciclos posteriores tienden a producir progresivamente menos frutos o frutos de menor tamaño, como resultado del deterioro y agotamiento de la planta. (Nuez, 2003)



Fases	Fase Vegetativa	Fase Reproductiva	Fase Maduración
Días	10 - 45	46 - 109	110 - 180

Figura 1: Ciclo fenológico del Pimentón

Fuente: (Nuez, 2003)

2.1.6. Requerimientos Agroecológicos

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo ya que todos se encuentran estrechamente relacionados. (Nuez, 2003)

2.1.6.1. Temperatura

El desarrollo óptimo del cultivo de pimiento se produce para temperaturas diurnas entre 20 a 25 °C, y de temperaturas nocturnas de 16 a 18 °C. (Morato, 2000)

En la etapa de crecimiento la temperatura óptima es de 20 a 25 °C siendo la mínima de 14 °C y la máxima de 35 °C. (Castillo, 2004)

Tabla 1
Temperaturas para pimentón en las distintas fases de desarrollo

FASES DEL CULTIVO	TEMPERATURA (°C)		
	OPTIMA	MINIMA	MAXIMA
Germinación	20 a 25	13	40
Crecimiento vegetativo	20 a 25 (día) 16 a 18 (noche)	14	35
Floración y fructificación	25 a 28 (día) 18 a 20 (noche)	18	35

Fuente: (Castillo, 2004)

Las temperaturas óptimas son similares durante la floración y la fructificación y ambos fenómenos son afectados por una interacción compleja entre las temperaturas diurna, nocturna y el nivel de luz.

Se considera que las temperaturas altas son las más dañinas al pimentón, por que provocan aborto (caída) de botones florales y flores; sin embargo, las bajas temperaturas durante la noche pueden compensar parcialmente las altas temperaturas del día y los altos niveles de luz durante el día permiten que la planta tolere mayores temperaturas. Las temperaturas nocturnas mayores a 30°C pueden causar el aborto de todas las flores y botones florales. (Barrios, 2007)

Tabla 2
Márgenes de las temperaturas

DETALLE	TEMPERATURAS		
	MINIMA	OPTIMA	MAXIMA
Germinación (Ambiente) 14 °C	25-30 °C	35-38 °C	
Temperatura óptima para la germinación:			
Día		22-26 °C	
Noche		16-18 °C	
Enraizamiento de las plantas			
		22-24 °C	
Crecimiento:			
Día	16-18 °C	20-25 °C	35 °C
Noche		18-20 °C	
Temperatura óptima para la floración y la polinización:			
Día	18-20 °C	26-28 °C	30-35 °C
Noche	15 °C	18-20 °C	
Temperatura óptima para desarrollo vegetativo:			
Día	18-20 °C	20-25 °C	30-35 °C
Noche	10 °C	16-18 °C	
Temperatura mínima letal: +1 y -1 °C			
Temperatura mínima biológica: 10-12 °C			
Temperatura máxima biológica: 35 °C			
Temperatura máxima letal: 35-40 °C			

Fuente: (Reche, 2010)

Y a medida que la planta crece, ambas ramas se subramifican (después que el crecimiento del brote ha producido un número específico de órganos florales, vuelve a iniciarse una continuación vegetativa del proceso. Este ciclo se repite a lo largo del período de crecimiento. Se trata de un crecimiento simpodial. En este período la planta puede tolerar niveles moderados de defoliación. La tolerancia se incrementa a medida que la planta crece y siempre, que no haya otros factores limitantes la pérdida de follaje se compensan rápidamente. En el botoneo, la planta absorbe (necesita), niveles altos de N y K. (Nuez, 2003)

2.1.6.2. Luminosidad

El pimentón es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de reproducción. Si la intensidad de la radiación solar es demasiado alta, se pueden producir partiduras de fruta, golpes de sol y coloración irregular en la madurez. Un follaje abundante ayuda a prevenir la quemadura del sol. (Barrios, 2007)

Las coberturas viejas o sucias reducen la intensidad de la luz dentro del invernadero hasta en un 65%. Los cultivos en época de invierno con alta nubosidad, reducen considerablemente la luminosidad hacia el interior del invernadero. La sombra reduce la concentración de azúcar en los brotes florales, incrementa la producción de etileno junto a los brotes y aumenta la abscisión de flores. (Barrios, 2007)

2.1.6.3. Suelo

Los suelos más adecuados para el cultivo del pimiento son los franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3-4 % y principalmente bien drenados. Los valores de pH óptimos oscilan entre 6,5 y 7 aunque puede resistir ciertas condiciones de acidez (hasta un pH de 5,5); en suelos enarenados puede cultivarse con valores de pH próximos a 8. En cuanto al agua de riego el pH óptimo 5,5 a 7. Es una especie de moderada tolerancia a la salinidad tanto del suelo como del agua de riego, aunque en menor medida que el tomate. En suelos con antecedentes de *Phytophthora sp.* Es conveniente realizar una desinfección previa a la plantación. (Nuez, 2003)

2.1.6.4. Humedad Relativa

Los suelos ideales para el cultivo de pimentón, deben presentar un excelente drenaje ya que ésta planta no tolera condiciones mínimas de encharcamiento y excesos de humedad interna y externa. Se deben descartar los suelos con niveles freáticos oscilantes y superficiales. Las texturas francas y estructuras sueltas, promueven un vigoroso crecimiento de raíces, mejorando la capacidad de anclaje, absorción de agua y nutrientes. La planta se desarrolla muy bien en suelos fértiles con pH de 5,8 a 7,0, aunque tolera un poco la acidez. (Nuez, 2003)

La humedad relativa óptima oscila entre el 50% y el 70%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. La coincidencia de altas temperaturas y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y de frutos recién cuajados. (Castillo, 2004)

2.1.6.5. Fotoperiodo

Este cultivo es exigente a la luz, por lo que se desarrolla óptimamente entre las 12 – 15 horas luz, de lo contrario el ciclo vegetativo se prolonga. (Lopez, 1983)

2.1.7. Labores Culturales

2.1.7.1. Riego

El riego por goteo resulta ideal, por aspersión no, porque mojando las hojas y frutos se favorece el desarrollo de hongos. El riego periódico pero no excesivo es uno de los factores más relevantes de entre todas las técnicas agrarias aplicables a la horticultura. La demanda de agua de los pimientos bajo plástico es de unos 600 a 700 l/m², durante todo el ciclo de cultivo, que es de siete a ocho meses. El consumo medio por día está entre los 2.5 y los 3.5 l/m² de agua, según la modalidad de riego utilizada. Es mejor combinar el riego con un colchón orgánico que conserve la humedad. El consumo medio es (l/m². día) del cultivo de “pimentón largo de carne gruesa” en invernadero. (Curi, 2007)

2.1.7.2. Aporque

Una labor primordial en el cultivo del pimiento es el aporcado de las plantas, que consiste en cubrir la base del tallo con tierra hasta unos 15 centímetros de altura, con el fin de que, al desarrollarse estas no se tuerzan a causa del peso excesivo de los frutos y además evitar que en los riegos el agua llegue directamente al tallo, que podría ser causa de una podredumbre. El aporcado o recalce es necesario para reforzar la base y favorecer el desarrollo del sistema radicular. (Ibar, 1987)

2.1.7.3. Poda

La poda de formación conviene hacerla dos veces; en la primera, se despuntan los brotes hijos cuando tienen de 5 a 8 cm de largo, en la segunda, se desbrotan las hojas que están en el tallo principal por debajo de la primera cruz, cualquier tallo chupón que brote de las yemas de este, deben eliminarse antes que tomen consistencia. Cuando tienen vegetación muy exuberante, es aconsejable cortar algunas ramas por el interior del follaje; con lo que se obtendrá mayor iluminación y ventilación por tanto se mejora la floración, el cuajado y el aspecto sanitario del cultivo. (Serrano, 1982)

Se deben eliminar los brotes axilares principalmente los que se forman por debajo de la inserción de un fruto, estos brotes actúan como chupones la eliminación conduce a un armónico desarrollo de la planta, equilibrando su producción y su desarrollo.

2.1.7.4. Tutoraje

El tutorado se realiza para evitar roturas como consecuencia de estar excesivamente “cargadas” de frutos las plantas de pimentón, es conveniente proceder al tutorado de la misma mediante la colocación de dos filas de cañas clavadas verticalmente alrededor de cada línea de planta, unidas entre sí longitudinalmente por cuerdas, cañas, etc. Al respecto la Misión Técnica Agrícola de la República de China en Bolivia (1982), manifiesta que para el tutoraje en el cultivo de pimentón se coloca un tutor o una estaca de 1 m de largo, cuando la planta está fructificando con hilo de polietileno y además con el tutoraje se evita la rotura de ramas como consecuencia de estar excesivamente cargadas de frutos. (Maroto, 1995)

2.1.7.5. Control de Malezas

Como a cualquier planta, al pimentón le afecta mucho la competencia de las malas hierbas. Esto sucede mientras las plantas son pequeñas. Lo que consumen las malezas se lo va quitando a nuestras plantas. Cuando las malezas crecen mucho pueden competir también por la luz.

2.1.7.6. Cosecha

Las variedades de pimentón que se manejan a campo abierto pueden tener de 12 a 16 semanas de cosechas, mientras que las variedades que manejan bajo invernadero pueden alargar su cosecha hasta 40 semanas.

Una sola planta puede producir de 12–15 frutos durante la temporada de cosecha, de junio a septiembre lo que equivale a 1.5–2 kg/m². La época de recolección dependerá de la, siembra y clima. Va desde finales de junio hasta octubre-noviembre. Los precoces estarán listos en 50–60 días después del 29 trasplante y las tardías requieren 3 meses. Los frutos se cortan dejando un rabillo de 2 ó 3 cm. (Morales, 2003)

La cosecha hay que ser muy cuidadoso al separar los frutos de las plantas, ya que las ramas son muy tiernas y se parten con facilidad, por ello es recomendable el uso de tijeras, los frutos después de ser cosechados deben ser colocados en cajas para ser transportados a su centro de distribución, aspirando rendimientos de 20–25 tn/ha.

2.1.8. Plagas y Enfermedades

2.1.8.1. Plagas del Pimentón

Se clasifica las siguientes plagas como las de mayor importancia económica en el cultivo de pimentón, dando una breve explicación de las principales características de cada una de ellas. (Nuez, 2003)

2.1.8.2. Pulgón Verde (*Myzus persicae*)

El pulgón verde es un vector que pertenece al orden homóptera, de la familia *Aphydae*, se le considera como plaga secundaria, pero potencialmente pueden convertirse en plagas de importancia económica, ya que pueden producir hijos sin necesidad de aparearse, con la ayuda del viento pueden desplazarse hasta 1.000 Km principalmente son transmisores de enfermedades. Son insectos chupadores, que succionan la savia de las hojas y yemas florales. (Ramirez, 2008)

2.1.8.3. La Mosca Blanca (*Trialeurodes vaporariorum*)

La mosca blanca es un insecto que ataca en especial a las hojas de las plantas, conocido normalmente como mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*); este insecto pertenece a la familia Aleyrodidae del Orden Homóptera, el insecto adulto mide de 2 – 3 mm de longitud, su coloración es blanca con un punto de escamas amarillas en la región pro torácico y meso torácico, es un insecto picador chupador que es transmisor de virus. (Ramirez, 2008)

2.1.8.4. Enfermedades

Las enfermedades provocadas en el cultivo de pimentón son provocadas por microorganismos nativos del suelo son consideradas como las de mayor importancia. Sin embargo, los agentes causales de este tipo de enfermedades han sido asociados casi exclusivamente a hongos como *Phytophthora spp.*, *Rhizoctonia spp.*, *Fusarium spp.*, y otros menos comunes. (Velasquez, 2004)

2.1.9. Enfermedades Causadas por Hongos

2.1.9.1. Botritis (*Botrytis cinerea* Pers.)

El hongo *Botrytis cinerea* penetra generalmente a través de las heridas. Las esporas de *Botrytis cinerea* sobreviven en los tejidos muertos del cultivo, los cubren como terciopelo gris y conducen a la subsiguiente infección del fruto (Productores de hortalizas. 2004).

Altas densidades de siembra, lluvias continuas, humedad relativa alta y temperaturas entre 15 y 22°C, favorecen el desarrollo del moho gris. El hongo se disemina fácilmente por viento y el salpicado del agua de lluvia.

2.1.9.2. Moho Blanco, esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum* Lib.)

El moho blanco es una enfermedad de gran importancia económica en pimentón. Dado que el patógeno afecta gran cantidad de las plantas cultivadas, es importante en zonas donde la enfermedad es endémica en otros cultivos (fríjol, arveja, lechuga, crucíferas, papa, tomate de árbol, lulo y brevo). (Ramirez, 2008)

2.1.9.3. Antracnosis del Fruto (*Glomerella cingulata* (Stoneman)

La enfermedad se presenta con mayor severidad a campo abierto, sin embargo, también se presenta en cultivos bajo condiciones protegidas. La enfermedad es frecuente en cultivos de pimentón. (Ramirez, 2008)

2.1.10. Enfermedades causadas por Nematodos

2.1.10.1. Nematodos del Nudo, *Meloidogyne*

Si las plantas están afectadas desde el momento del trasplante es prácticamente imposible recuperarlas. En el cultivo los daños por el nematodo se presentan en nudos o parches y son más severos en suelos livianos o arenosos. La amplia gama de cultivos y malezas que son susceptibles a *Meloidogyne* spp., hace más difícil el control de éstos organismos que favorecen e incrementan la severidad de los ataques por la bacteria *R. solanacearum*. (Ramirez, 2008)

2.1.10.2. Enfermedades no Parasitarias

2.1.10.2.1. Asfixia Radical

El pimentón es una de las hortalizas más sensibles a esta enfermedad. La asfixia de las raíces es una alteración fisiológica que se manifiesta desde los primeros estadios de las plantas. La causa principal es la ausencia de oxígeno, necesario a las raíces para su respiración, originada por el desplazamiento del aire al existir exceso de agua en suelos arcillosos y con mal drenaje

que se manifiesta por una marchitez general y pudrición de toda la parte inferior de la planta. (Ramirez, 2008)

2.1.10.2.2. Necrosis Apical (Blossom end rot)

El daño se inicia por medio de una mancha blanquecina redondeada que posteriormente se deprime, necrosándose y ennegreciéndose. La necrosis es debida al desequilibrio entre el agua transpirada por la planta y la absorbida por las raíces, de tal forma, que en ocasiones, la absorción por las raíces no es suficiente para compensar el agua transpirada, por lo que la planta extrae de los frutos parte de esa reserva; la zona apical, más sensible, es afectada destruyéndose por deshidratación. Dicha alteración es consecuencia de una deficiencia de calcio en el extremo del fruto durante la maduración, causado por una reducida movilidad del calcio en la planta en relación con la demanda de los frutos. (Ramirez, 2008)

2.1.10.2.3. Grietas y Rajado del Fruto

Es otra alteración fisiológica y nutricional muy compleja y asociada a diversos factores, provocada principalmente por desequilibrios en el aporte de humedad al suelo y contraste térmico entre día y noche, coincidiendo con el engorde y maduración de los frutos y épocas de bajas temperaturas. La epidermis del fruto maduro por sus altos niveles de humedad pierde elasticidad y tras un riego abundante después de un periodo seco acompañada a veces con la bajada brusca de la conductividad eléctrica, abonados nitrogenados excesivos o variedades sensibles, es suficiente para romper la epidermis y formar dichas grietas. Al no poder asimilar totalmente el exceso de agua, ésta penetra en la mesocarpio de los frutos empuja el epicarpio hacia el exterior y al no ser demasiado elástico rompe, hasta desgarrarlo y formar grietas circulares alrededor del pedúnculo o longitudinales a lo largo del fruto que puede afectar la carne o la superficie. (Ramirez, 2008)

2.1.11. Abono Orgánico

Un Abono orgánico es un fertilizante que no está fabricado por medios industriales, como los abonos nitrogenados (hechos a partir de combustibles fósiles y aire) o los obtenidos de minería, como los fosfatos o el potasio. En cambio los abonos orgánicos provienen de

animales, humanos, restos vegetales de alimentos u otra fuente orgánica y natural. (Limaico, 2012)

El suelo necesita alimentarse para poder brindarle al hombre productos que él a su vez necesita para nutrirse. El modo de enfrentar este requerimiento parte de la forma en que se enfoque el suelo: como ser vivo que ambienta vida, o sólo como elemento inerte al que se le puede ir agregando los componentes faltantes. En cualquiera de los casos, el suelo (o la propia planta) recibe sustancias adicionales para la nutrición.

2.1.11.1. Ventajas y Desventajas en la Agricultura

Los fertilizantes orgánicos tienen las siguientes ventajas:

- Permiten aprovechar residuos orgánicos
- Recuperan la materia orgánica del suelo y permiten la fijación de carbono en el suelo, así como la mejoran la capacidad de absorber agua.
- Suelen necesitar menos energía. No la necesitan para su fabricación y suelen utilizarse cerca de su lugar de origen. Sin embargo, algunos orgánicos pueden necesitar un transporte energéticamente costoso, como guano de murciélago de Tailandia o el de aves marinas de islas sudamericanas.

Pero también tienen algunas desventajas:

- Pueden ser fuentes de patógenos si no están adecuadamente tratados.
- También pueden provocar eutrofización. Por ejemplo, granjas con gran concentración de animales o por las aguas residuales humanas. Pero es más difícil que con fertilizantes inorgánicos.
- Pueden ser más caros, aunque puede salir gratis si es un residuo propio de la granja o es un problema para otra explotación. Es fácil que una explotación agrícola necesite fertilizante y otra de animales tenga problemas para desprenderse de los desechos que produce.

Actualmente el consumo de fertilizante orgánico está aumentando debido a la demanda de alimentos orgánicos y la concienciación en el cuidado del medio ambiente.

Hay bastante variedad de fertilizantes orgánicos, algunos apropiados incluso para hidroponía. También de efecto lento (como el estiércol) o rápido (como la orina o las cenizas) o combinar los dos efectos:

- Excrementos de animales.
 - Guanos de aves y murciélagos: Palomina, murcielaguina, gallinaza.
 - Purines y estiércoles.
- **Orines:** Son difíciles de separar en origen, pero sin embargo pueden ser utilizados directamente en campo sin más procesamiento y si no han sido contaminados posteriormente carecen de patógenos.
- **Compost:** De la descomposición de materia vegetal o basura orgánica.
- **Humus de Lombriz:** Materia orgánica descompuesta por lombrices.
- **Cenizas:** Si proceden de madera, huesos de frutas u otro origen completamente orgánico, contienen mucho potasio y carecen de metales pesados y otros contaminantes. Sin embargo, tienen un pH muy alto y es mejor aplicarlos en pequeñas dosis o tratarlos previamente.
- **Resaca:** El sedimento de ríos. Sólo se puede usar si el río no está contaminado.
- **Lodos de Depuradora:** muy ricos en materia orgánica, pero es difícil controlar si contienen alguna sustancia perjudicial, como los metales pesados y en algunos sitios está prohibido usarlos para alimentos humanos. Se pueden usar en bosques.
- **Abono Verde:** Cultivo vegetal, generalmente de leguminosas que se cortan y dejan descomponer en el propio campo a fertilizar.
- **Biol:** Líquido resultante de la producción de biogás.

2.1.12.2. Aserrín

“El aserrín es el desperdicio del proceso de serrado de madera, como el que se produce en un aserradero. Se usa para fabricar madera aglomerada y tablero de fibra de densidad media. La presencia de fungi en serrín puede causar alveolitis alérgica extrínseca”.

El aserrín solo, como fertilizante, es poco efectivo, ya que contiene bajo contenido de elementos nutritivos como:

Tabla 3
Composición Nutricional

Elemento Químico	Porcentaje
N	0,1 %
P ₂ O ₅	0,02 %
K ₂ O	0,12 %

Fuente: (Limaico, 2012)

El aserrín como sustrato se puede mezclar con compost y humus de lombriz; las proporciones pueden ser de 1:1 (1 kg de aserrín para 1 kg de abono). Tenga en cuenta que el aserrín no se puede aplicar directamente como sustrato en el suelo o plantas por que las raíces se secan al poco tiempo.

En primer lugar se debe evitar mezclar el aserrín con la tierra y después sembrar plantas sobre esta mezcla. Se debe recordar que el aserrín posee una relación carbono – nitrógeno (C/N) muy alta; esta relación se basa en el equilibrio que debe existir entre estos dos elementos para que las sustancias alimenticias del suelo puedan ser descompuestas por los microorganismos del suelo y ser absorbidas por las raíces de las plantas; por lo general un relación C/N equilibrada se encuentra alrededor de 10, pero, el aserrín posee un valor de 90 aproximadamente, ello significa que existe un exceso de sustancias con carbono que el nitrógeno no podrá ayudar en descomponer por lo que los microorganismos buscarán nitrógeno de otro lado, en este caso se tomará gran parte del nitrógeno del suelo ocasionando que la planta se quede sin este elemento, como resultado de este proceso se observará que las hojas y tallos van a detener su crecimiento y empezarán a cambiar de color a uno más amarillento.

2.1.12.3. Estiércol de Bovino

El valor nutritivo de la materia orgánica juega una papel importante en la formación del suelo, y decisivos para el mejoramiento de las características físicas, químicas por que actúa en relación de suelo - agua – planta.

Tabla 4
Nutrientes que presenta la materia orgánica

Abono	Normal	Maximo	Nitrogeno	Fosforo	Potasio
Taquia	35.00	70.000	0.35	0.13	0.35
Estiércol	30.000	60.000	0.65	0.25	0.72
Gallinaza	10.00	25.000	0.80	0.80	0.85 + 4.5 calcio
Equino	25.00	50.000	0.45	0.20	0.60
Porcino	1.500	3.000	2.5	1.8	1.5 + 4.5 calcio

Fuente: (Soto, 1973)

Deben efectuarse grandes aportes instantáneos de materia orgánica, por ejemplo mediante el empleo de estiércol, biosólidos (provenientes de barros locales), residuos agroindustriales, etc. Por lo general, se suelen utilizar mezclas de material orgánico y material inerte, este último de granulometría gruesa. (Civeira & Lavado, 2006)

Los mismos autores, en una experiencia efectuada en recuperación de suelos urbanos, reportan que los distintos tratamientos aplicados en superficie o incorporados y mezclados en la capa superficial, se diferenciaron del horizonte Bt sólo. Estos tratamientos presentaron una evidente mejora en las propiedades físicas e hidrológicas del suelo subyacente, no hubo una enmienda con efectos concluyentes sobre la mejora en las propiedades del suelo degradado. En algunas de las propiedades se destacó el compost de biosólido y en otras el tratamiento con biosólido y aserrín.

Las enmiendas con material inerte fueron menos eficientes en mejorar las características físicas e hidrológicas del horizonte Bt. no se encontraron diferencias en las determinaciones de las AFP en forma horizontal o en forma vertical y la velocidad de infiltración fue mayor cuando se aplicó el abonamiento orgánico en forma superficial. En el resto de las propiedades no se observaron diferencias entre aplicar los abonamientos orgánicos en superficie o incorporarlas y mezclarlas en la capa superficial.

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

3.1. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1.1. Tipo de Investigación

La investigación es de tipo experimental, ya que implica la manipulación controlada de la variable independiente (estiércol de bovino y aserrín descompuesto) para evaluar su impacto en el rendimiento del cultivo de pimentón. Se emplearán técnicas estadísticas para analizar datos cuantitativos y determinar posibles diferencias significativas entre los grupos tratados. El objetivo es proporcionar información clave para decisiones agronómicas informadas.

3.1.2. Enfoque

La investigación propuesta tiene una orientación principalmente cuanti-cualitativa, se evaluará la variedad del pimentón con mejores características productivas en cuanto al rendimiento. Esto significa que se centra en la recopilación y el análisis de datos numéricos para evaluar el rendimiento del cultivo de pimentón con dos tipos de abonos. Se utilizarán medidas objetivas, como la altura de las plantas, el número y tamaño de los frutos, y los niveles de nutrientes en el suelo, que se pueden cuantificar y analizar estadísticamente.

3.1.3. Método

El método más apropiado para este estudio es el método estadístico. Este permite la aplicación de análisis para evaluar el impacto de los abonos en el rendimiento del cultivo de pimentón.

3.1.4. Población y Muestreo

En el presente estudio se empleó el diseño experimental completamente al azar (DCA), lo que en su forma más simple significa analizar la varianza de un conjunto de observaciones en componentes, uno de los cuales es la variación de las muestras como tales (tratamientos) y otra es la variación existente en las observaciones dentro de cada experimento.

3.1.5. Técnica e Instrumento de la Investigación

De acuerdo con las técnicas que existen para recopilar la información de la cual depende el desarrollo de la investigación, se utilizara como primera instancia:

- **La Observación:** Pues esta nos permite definir previamente los datos más importantes que deben recogerse por tener una relación directa con el problema de investigación.
- **Documentación.** - La presente técnica consiste en documentar información que otorgara datos específicos sobre un tema determinado.

3.2. REFERENCIA GEOGRÁFICA DONDE SE EJECUTA LA INVESTIGACIÓN

El Municipio de Sena se encuentra ubicado en el extremo sur del Departamento Pando, extremos Oeste de la Provincia Madre de Dios, se halla ubicado entre coordenadas geográficas correspondientes a los paralelos 11° 27' a 12° 30' de Latitud Sur, y los meridianos 67° 00' a 68° 00' Longitud Oeste. Teniendo como altitud de 148 m.s.n.m. (Plan Territorial de Desarrollo el Sena, 2021: 17)

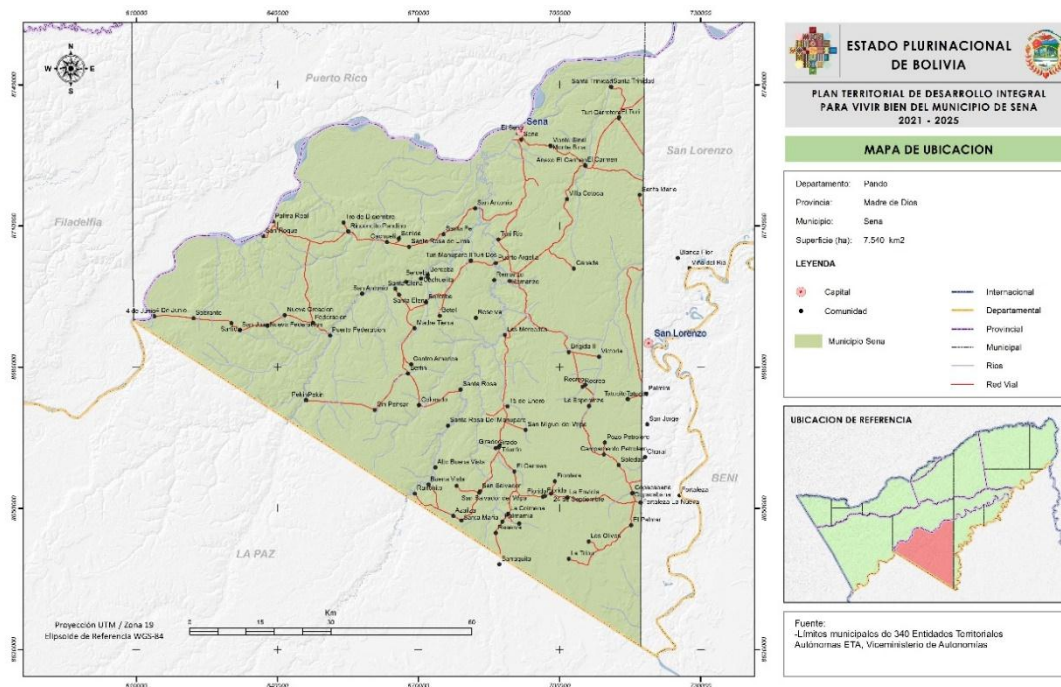


Figura 2: (Plan Territorial de Desarrollo el Sena, 2021: 17)

Fuente: Elaboración propia

3.2.1. Extensión Superficial

El Municipio de Sena tiene una extensión superficial de 7.540 Km², que corresponde al 63% de la superficie territorial de la Provincia Madre de Dios y el 19% del departamento de Pando, de acuerdo al detalle del siguiente cuadro.

Tabla 5
Relación de superficie territorial

UNIDAD TERRITORIAL	Km²
Departamento de Pando	63.834
Provincia Madre de Dios	11.970
Municipio Sena	7.540

Fuente: (Plan Territorial de Desarrollo el Sena, 2021: 17)

3.2.2. Límites

Los límites del Municipio de Sena son:

- ⇒ **Norte:** Río Madre de Dios, límite natural con el Municipio de Puerto Rico.
- ⇒ **Sur:** Río Beni, límite natural con Municipio de Reyes de la provincia Ballivian del Dpto. Beni.
- ⇒ **Este:** Municipio de San Lorenzo.
- ⇒ **Oeste:** Municipio de Ixiamas, Provincia Abel Iturralde del Dpto. de La Paz.

3.2.3. Clima

Es importante puntualizar ante la ausencia de un centro meteorológico en el mismo Municipio de Sena y habida cuenta que los datos son similares en la mayor parte de la extensión territorial del departamento de Pando, se hará referencia de manera macro a la información departamental; es así que el departamento de Pando tiene un clima tropical húmedo cálido. Debe clasificarse como del tipo “Aw” con período seco, diferenciado en invierno con precipitaciones inferiores a los 60 mm durante un mes o más. (Köppen & Geiger, 1936)

En Pando el clima se caracteriza por temperaturas mensuales medias, elevadas durante todo el año y una precipitación anual que sobrepasa la evapotranspiración; el factor determinante en el clima son los movimientos migratorios estacionales de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI).

Desde la mitad de noviembre hasta fines de marzo la ZCI de baja presión atmosférica está sobre el Norte de Argentina, Paraguay y el Sur de Bolivia, provocando condiciones atmosféricas inestables y lluvias intensas.

En la época seca, entre mayo y septiembre, se registra la llegada irregular de frentes fríos del Sur (surazos) que causan caídas bruscas de temperaturas en la región, casos en los cuales, la temperatura puede descender en el lapso de pocas horas, desde los 30°C, hasta unos 15°C. La temperatura mínima registrada corresponde al año 1948, con 7°C en Riberalta y Cobija. Es importante señalar que los surazos duran poco tiempo, generalmente entre 2 y 3 días.

Las temperaturas y precipitaciones altas son condiciones favorables para el crecimiento de las plantas; sin embargo, se considera con insuficiente agua al período en el cual la precipitación más el agua almacenada en el suelo, no compensan la evapotranspiración requerida para su desarrollo sin limitaciones; dando como resultado la reducción de la transpiración de las plantas y de su crecimiento.

La duración de la época seca varía desde 3 meses, en el Oeste, hasta 5 meses en el Este del departamento. La mayoría de los árboles tropicales de la región están adaptados a esta condición; para el crecimiento de los cultivos anuales el período húmedo es óptimo; sin embargo, por la distribución de la precipitación, la cosecha de la mayoría de los cultivos se produce también en la época lluviosa, dificultando el secado de los productos y aumentando las pérdidas post-cosecha.

3.2.4. Temperaturas

Conforme el mapa de isotermas generado en base a la información de Temperatura reportada por el SENAMHI para el periodo 2017-2021 de las estaciones meteorológicas de Cobija, Guayamerin, Rurrenabaque y Trinidad, Las temperaturas para el Municipio de Sena varían entre 25.7 ° C. y 26.5° C. (Plan Territorial de Desarrollo el Sena, 2021: 30)

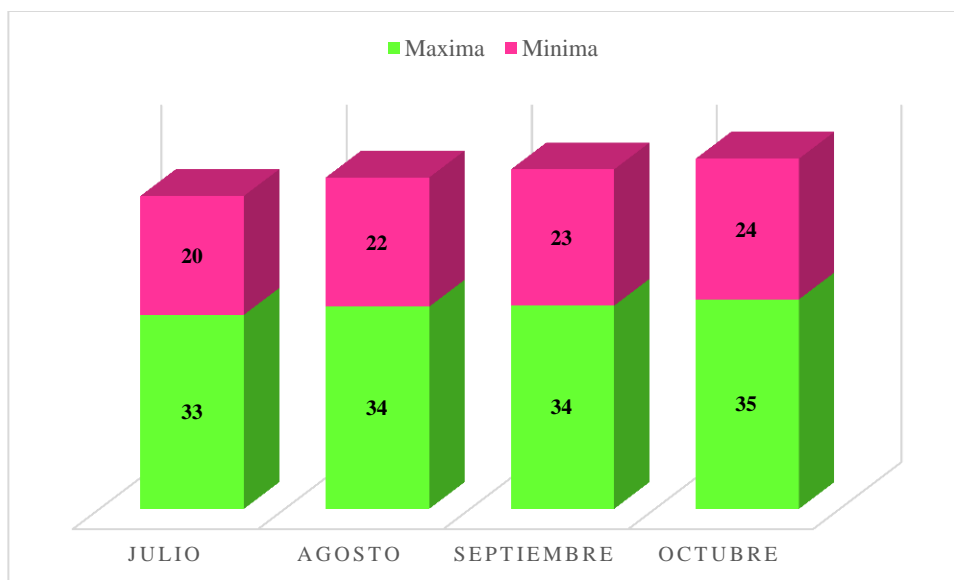


Figura 3: Temperatura Gestión 2023-Sena Pando

Fuente: Elaboración propia

3.2.5. Precipitaciones Pluviales

Conforme el mapa de isoyetas generado en base a la información de Precipitaciones pluviales reportada por el SENAMHI para el periodo 2017-2021 de las estaciones meteorológicas de Cobija, Guayaramerin, Rurrenabaque y Trinidad, Las precipitaciones para el Municipio de Sena varían entre 1750 y 1760 mm, teniéndose diferenciados dos periodos: 1) periodo seco (bajas precipitaciones) y, 2) periodo de inundaciones (precipitaciones elevadas) en los meses de noviembre a marzo, que son los meses más lluviosos. (Plan Territorial de Desarrollo el Sena, 2021: 30)

3.2.6. Riesgos Climáticos

Los riesgos climáticos son diferentes para las épocas seca y lluviosa, es así que en la época seca, se producen bajas temperaturas con corrientes de aire de Sur a Norte, denominados surazos que generan disminución en la productividad en las cosechas y cultivos, especialmente de especies frutícolas.

Por su parte, la abundante precipitación pluvial especialmente en enero y febrero causa inundaciones en las poblaciones cercanas a los ríos y arroyos, afectando los cultivos ubicados en las zonas bajas.

El desborde de los ríos Manupare, Madre de Dios, y otros de menor influencia, afectan a las comunidades del Municipio de Sena, fundamentalmente a las vías carreteras que vinculan a este Municipio con el de Cobija y otras ciudades del país, provocando la habilitación de vías alternas en los tramos Puerto Rico-Porvenir, ante la construcción de la Carretera Ruta Nacional 13.

3.2.7. Aire

Las condiciones medio ambientales y en especial la existencia de una exuberante vegetación permiten respirar aire puro producto de la actividad natural de las plantas que capturan el anhídrido carbónico y liberan oxígeno puro al medio ambiente.

La contaminación del aire es temporal, ésta se presenta en época seca debido a la quema de pastizales en municipios vecinos como Puerto Rico, Bella Flor, Cobija y Porvenir; las quemas de los pastizales naturales que se tiene en la provincia Madre de Dios y los chaqueos que son producidos para habilitar áreas de cultivo de subsistencia por las familias de las comunidades de municipio.

Los vientos provienen del Noroeste la mayor parte del año, sobre todo en verano; mientras que en la época de invierno los vientos son del sureste, fríos y húmedos, conocidos en la región como “surazos”, y su presencia coincide con la época menos húmeda.

3.2.8. Ubicación del Área Experimental

El centro poblado “Sena” es la capital del municipio de similar nombre, le corresponde el Distrito I, el mismo que se encuentra conformado por diez (10) barrios, cada uno de los cuales tiene una Organización Territorial de Base (OTB). (Plan Territorial de Desarrollo el Sena, 2021: 18)

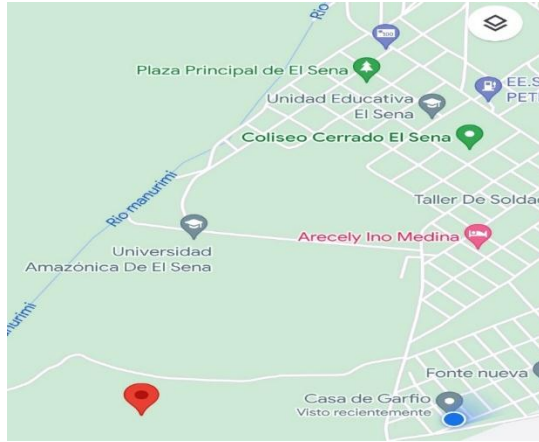


Figura 4: Ubicación de la Unidad Académica el Sena
Fuente: Google Mapa

3.3. DISEÑO DEL MÓDULO DE EXPERIMENTO

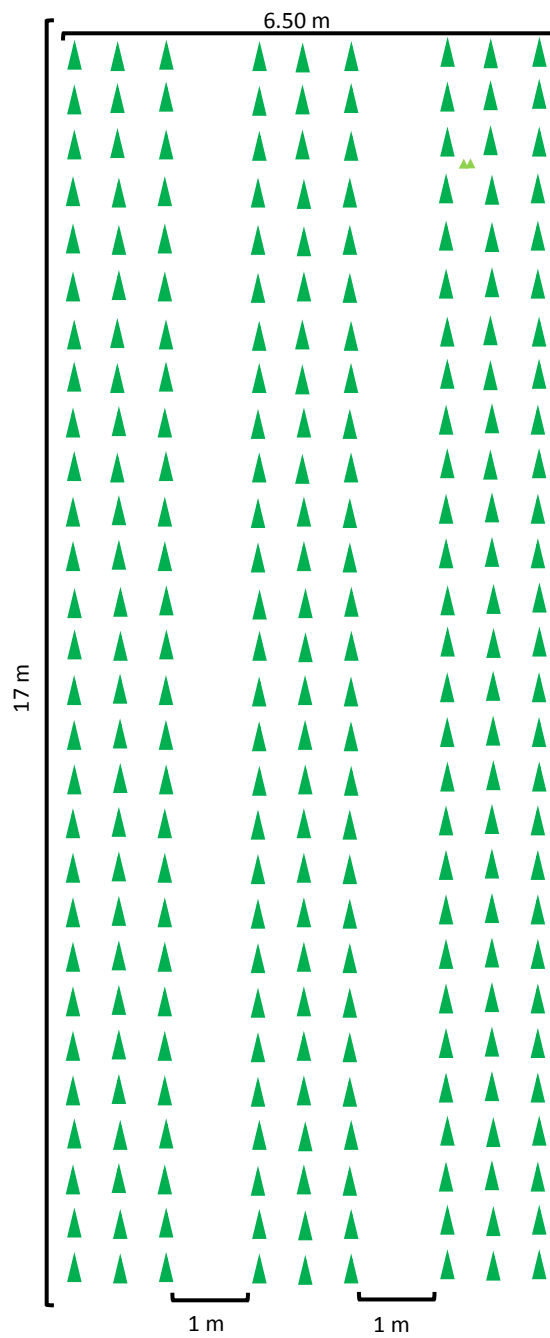


Figura 5: Modulo de Experimento
Fuente: Elaboración propia

3.4. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL DE REQUERIMIENTO

1.- Material de Campo

- Picota
- Martillo
- Tijera podadora
- Mochila fumigadora
- Cinta métrica
- Pala
- Lampa
- Carretilla
- Alicata
- Machete
- Boca de Lobo
- Nailon

2.- Materiales de gabinete

- Computadora laptop
- Impresora
- Tintas
- Cámara Fotográfica
- Libros
- Hoja bond tamaño carta
- Flash Memory
- Fotocopias
- Bolígrafo
- Tablero
- Regla

3.4.1. Material Vegetal

Para el presente trabajo de investigación se utilizara la variedad Pimentón Yolo Wonder la cual se adquiere de las tiendas semilleristas autorizadas que existe en la Ciudad de Cobija, esta variedad presenta las siguientes características.

Tabla 6
Requerimiento de Semilla

	Variedad	Unidad	Peso Neto (G)
Pimentón	Yolo Wonder	Lata	100

Fuente: Elaboración propia

3.4.2. Requerimiento de Abono Orgánico

El abonamiento orgánico se aplicará en las siguientes proporciones aserrín, estiércol más un testigo:

Tabla 7
Determinación volumen y kilogramos

Nro.	Detalle	Porcentaje de Aplicación (%)	Kg. por Hoyo	Cantidad de Hoyo	Kg.
1	Abono Orgánico	40	4,8	168	806,4
2	Arenilla	30	3,6	168	604,8
3	Tierra del Lugar	30	3,6	168	604,8
Suma Total de Requerimiento por Hoyo		100	12		2.016

Fuente: Elaboración propia

3.5. DETALLE DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE SE VA EJECUTAR

3.5.1. Lineamiento del Modulo

El inicio de la investigación se basó bajo la primicia de dar respuestas satisfactorias en cultivo de pimentón Yolo Wonder, de la misma para dar cumplimiento con los objetivos trazados en la presente preparación de tesis.

Se realizará el reconocimiento del área de estudio; un módulo de 6.50 metros de ancho y 17 metros de largo.

Tabla 8
Lineamiento Experimental

Área total del campo de evaluación	110.5 m ²
Largo de la parcela unidad experimental	17 m
Ancho de la parcela unidad experimental	1,50 m
Técnica de siembra en hoyo	30 cm
Cantidad de parcela de experimento	2 unid
Cantidad de plantas por experimento	84 unid
Total, de plantas en dos unidades experimentales	168 unid
Largo de la parcela de testigo	17 m
Ancho de la parcela de testigo	1,50 m
Técnica de siembra en hoyo	30 cm
Cantidad de parcela de testigo	1 unid
Cantidad de plantas por testigo	84 unid
Total de plantas en un testigo	84 unid
Distancia entre surcos	60 cm
Distancia entre plantas	60 cm
Número total de surcos	3 und
Cantidad de plantas evaluadas en unidad experimental	16 und
Cantidad de plantas evaluadas (testigo)	8 und

Fuente: Elaboración propia

3.5.2. Trazado y Replanteo

Una vez acondicionado el ambiente se procederá al trazado del área experimental según croquis, empleando estacas y lienza para una división homogénea, considerando los tratamientos y un testigo.

Tabla 9
Tratamientos

Código	Tratamientos
T 1	Estiercol de Bovino
T 2	Aserrín Descompuesto
T 3	Testigo (Tierra del Lugar)

Fuente: Elaboración propia

3.5.3. Preparación del Área Experimental

Preparación del suelo: la preparación del suelo se realizará manualmente a principios del mes de julio de gestión 2023.

La preparación se realizará de la siguiente manera:

Primera remoción de terreno según dominaciones propuestas dentro la investigación de los tratamientos se realizará realizó el retiro de malezas retiro de material ajeno. La preparación del terreno se elaborará manualmente el cavado de 30 por 30 cm de circunferencia y con 30 cm de profundidad para luego la incorporación del 40% del abono orgánico, el 30% de arenilla y el 30% de tierra del lugar haciendo un total promedio 12 kg con las tres proporciones, como última actividad se realizará el riego del suelo hasta optar la humedad relativa de manera homogénea en el experimento.

3.5.4. Incorporación de Estiércol y Aserrín

Antes de incorporar el aserrín descompuesto en el T2 segundo tratamiento, como también primer tratamiento estiércol de bovino en el T1 se realizó la mezcla de acuerdo a la fórmula plasmada en la tabla 10, mediante el uso de herramientas manuales en cobertura y cantidades ya establecidas en el presente experimento en diferentes dosis de aplicación de acuerdo a cada

experimento planteado; luego se procedió al mesclado con el suelo y sustrato donde es distribuido de forma homogénea de 12 kg. por y posteriormente nivelado con el uso de una espátula.

Tabla 10
Aplicación de Abonos Orgánicos

Código	Detalle	Porcentaje de Aplicación (%)
T 1	Estierco de Bovino	40
	Arenilla	30
	Tierra del Lugar	30
Total, de Requerimiento		100
T 2	Aserrín Descompuesto	40
	Arenilla	30
	Tierra del Lugar	30
Total, de Requerimiento		100
T 3	Tierra del Lugar	100
Total, de Requerimiento		100

Fuente: Elaboración propia

3.5.5. Preparación de Almaciguera

Para el almacigado se elaborará una caja o más conocido como semillero, preparada de la siguiente proporción de material de sustrato, con la aplicación de sistema de riego y cubierta para su protección del mismo.

3.5.6. Trasplante

Después de nivelar el terreno se realizara el trazado de surcos de un extremo a otro extremo de distancia entre 60 cm. entre cada uno de las plántulas, a una distancia de hileras entre 60 cm. de surco a surco luego con un repique de orificios y se procederá al trasplante de las plántulas del pimiento que forman de 3-4 hojas verdaderas, el trasplante se realizara a partir de las horas 16:00 p.m. se debe de sujetar con la tierra preparada para que las raíces estén rectos que queden contacto con la tierra regar hasta lograr una humedad relativa uniforme y profunda para tener el mejor emprendimiento de las plántulas.

3.5.7. Labores Culturales

3.5.7.1. Aporque y Deshierbe

Estas labores se realizarán en forma ligera antes de cada riego y desde los 10 días luego del trasplante, por medio de utilización de un azadón, cuidando de no tapar las hojas al arrimar la tierra, ya que éstas perderían su calidad de desarrollo.

3.5.7.2. Riego

La frecuencia de riego se aplicará por día por medio dependiendo de la humedad relativa que se tiene dentro el experimento, porque el pimiento se beneficia mucho de la frescura del terreno, regando el cultivo con frecuencia se pretende obtener buenos resultados. En consecuencia, a lo descrito se aplicará la frecuencia de riego conforme al inicio del cultivo y cosecha del fruto del pimiento.

Tabla 11
Frecuencia de riego

MESES	1 ^{ra} semana	2 ^{da} semana	3 ^{ra} semana	4 ^{ta} semana
Julio			5	7 y 1
Agosto	6	7	7	7 y 4
Septiembre	3	7	7	7 y 6
Octubre	1 y 7	7	7	7 y 2
Noviembre	2	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Se determinó la cantidad del agua de acuerdo la siguiente tabla:

Tabla 12
Determinación de la cantidad de agua

Tiempo de riego	98 días
Cantidad de experimento	3
Total, de litros de agua por experimento	420 litros
Total, de litros de agua utilizada en la experimentación	123.480 litros

Fuente: Elaboración propia

3.6. PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Una vez que se obtenga toda la información en hojas de control, se procedió a tabular la información útil en el paquete informático Excel para procesar estos datos mediante las herramientas del mismo programa informático.

Los resultados se expresaron mediante tablas de datos y gráficas de dispersión y para comprobar la hipótesis de igualdad de efectos de los tratamientos experimentales se utilizó la tabla de análisis de varianza generada en el paquete informático.

Tabla 13
Plan de procesamiento de la información

Variable	Frecuencia de Medición	Unidad de Medida	Descripción
Altura de la Planta	Fin de Ciclo	Planta	Cuanto mide la planta
Diámetro de Cabeza	Fin de Ciclo	Centímetros	El diámetro que cubre la planta en la mitad de la planta.
Cantidad de Frutas	Fin de Ciclo	Frutas	Cuanta fruta tiene cada planta.
Peso de la Fruta	Fin de Ciclo	Gramos	La planta ya cosechada, su peso.
Altura de la Fruta	Fin de Ciclo	Centímetros	La altura que tiene la fruta.
Largo de la Hoja	Fin de Ciclo	Centímetros	El largo que tiene la hoja de la planta.
Ancho de la Hoja	Fin de Ciclo	Centímetro	El ancho que tiene la hoja de la planta.

Fuente: Elaboración propia

3.6.1. Evaluar las Características del Cultivo de Pimiento

El procedimiento para evaluar se tomó las características del cultivo, se considerará 3 parámetros de tratamientos de evaluación con diferentes dosis de aplicación de materia abono de bovino y aserrín descompuesto, los cuales son descritos de manera continua del experimental aplicado.

3.6.1.1. Altura de la Planta

Para obtención de datos de la altura de las plantas es medida desde el tallo hasta la parte superior de la planta con el uso de material de una regla graduada en centímetros, la misma se realizó en las horas más tempranas del día.

Dentro la etapa experimental se realizó el control o tomas de datos en 8 plantines de cada experimento señaladas en el presente trabajo en una medida de (cm).

3.6.1.2. Diámetro de Cabeza

Para obtención de datos se procedió con la ayuda del metro la medición del diámetro que cubre la planta (cm.), que pasa por el medio del tallo y alcanza las hojas de las 8 plantinas por experimento.

3.6.1.3. Cantidad de Frutas

Se realizó el conteo de frutas en 8 plantines de cada experimento, en la etapa de cosecha para la obtención de datos finales.

3.6.1.4. Peso del Fruto

Para obtención del peso del fruto es tomada el total de la planta para luego realizar el peso mediante el uso de una balanza de medida a gramos para su mejor adquisición de datos.

3.6.1.5. Altura de la Fruto

Este parámetro se midió a partir de la base del fruto hasta el ápice del mismo con la ayuda de un vernier, este parámetro se realizó cuando alcanzaron la madurez fisiológica de todas las plantas muestreadas aleatoriamente de cada unidad.

3.6.1.6. Largo de Hoja

Para esta evaluación se tomaron las longitudes de 8 plantas seleccionadas en tres distintos estratos de altura en la planta, a partir de la base del pecíolo de la hoja hasta el borde apical de la hoja, con la ayuda de una regla metálica en centímetros.

3.6.1.7. Ancho de Hoja

Para la obtención de estos datos, se realizaron en las mismas tres hojas seleccionadas anteriormente para la toma de datos de longitud de la hoja, tomando las medidas del lado horizontal más ancho de la hoja a partir de un extremo al otro con la ayuda de una regla metálica.

3.6.2. Diferencias en Ambos Tipos de Abonamiento

Para determinar las diferencias entre los 3 tipos de abonamiento dentro el experimentado, durante el mismo ciclo productivo se considera algunos indicadores cualitativos y cuantitativos en cada área de experimento.

3.6.2.1. Díaz a la Emergencia

Se tomó en cuenta el número de días necesarias para alcanzar más de 51% como del total de plántulas emergidas del almacigo de la variedad seleccionada.

3.6.2.2. Porcentaje y Refalle

Se registró el número de plantas por parcela o experimento en lo cual no llegaron a mayor estrés del trasplante se llegaron a adaptar en un lapso de 3 a 4 días.

Los porcentajes de refalle han alcanzado en la variedad Yolo Wonder a un menor estrés en el trasplante donde al inadecuado contacto del sustrato con el área radicular, incidencia de los rayos solares y a una menor humedad relativa.

CAPITULO IV
RESULTADO DE LA
INVESTIGACION

4.1. RESULTADOS

El presente trabajo de investigación con los objetivos planteados, se demostró los siguientes resultados:

4.1.1. Altura de la Planta

El análisis de varianza para altura de planta se puede observar que no existen diferencias significativas entre abonos aplicados, lo cual nos indica que los datos obtenidos generan una confianza exitosa para el cultivo de pimiento.

Tabla 14
Altura de la planta

Nro.	Estiércol	Aserrín	Testigo
1	29	37	33
2	34	28	27
3	30	38	29
4	30	33	29
5	22	37	27
6	30	33	27
7	30	33	30
8	34	38	27
Promedio	30	35	29

Fuente: Elaboración propia

Analizando los resultados de la prueba se tiene que el aserrín descompuesto alcanza un desarrollo en altura con medida de (35 cm), seguido el estiércol de bovino con medias de (30 cm), y por último el testigo (29 cm), donde existen diferencias estadísticas en la altura de plantas, con la aplicación del aserrín descompuesto que fue mayor a esto se puede atribuir que la concentración de nutrientes en el suelo disponible para la planta, mejoro las condiciones del suelo tanto el desarrollo de la planta, indicar que el estiércol de bovino y el testigo son similares en las alturas, a esto podemos decir a que sus nutrientes no están al 100 % asimilables para la planta.

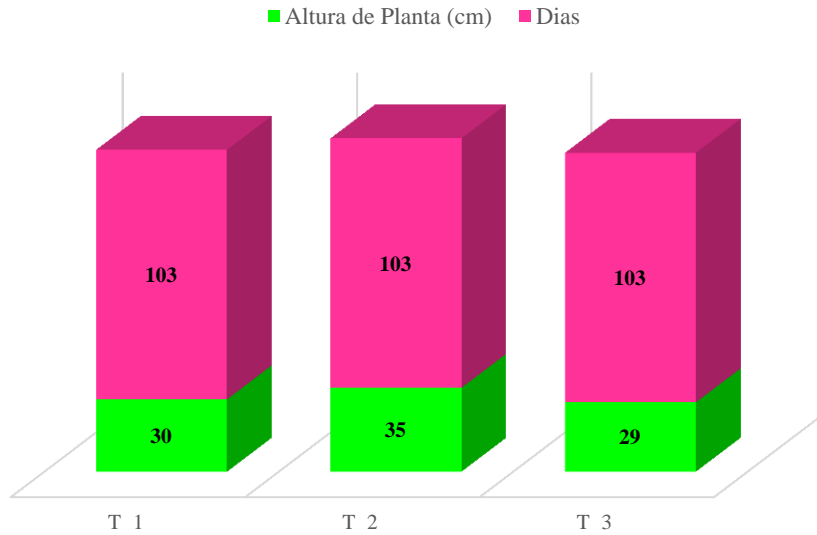


Figura 6: Altura de planta
Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Diámetro de Cabeza

En el análisis de varianza para el diámetro de cabeza se pueden observar que no existen diferencias significativas entre tratamientos y el testigo, el cual nos indica que los datos son confiables.

Tabla 15
Diámetro de cabeza

Nro.	Estiércol	Aserrín	Testigo
1	35	32	38
2	40	35	29
3	35	40	38
4	48	40	38
5	30	44	40
6	40	40	40
7	40	43	40
8	40	44	38
Promedio	39	40	38

Fuente: Elaboración propia

Analizando los resultados de la prueba del cultivo de pimentón se tiene el diámetro de la cabeza ha sido con estiércol de bovino alcanzando con una media (39 cm), con la aplicación del aserrín descompuesto fue (40 cm) donde no existen diferencias estadísticas de diámetro de la cabeza, y por último el testigo de (38 cm), con la aplicación de los abonos orgánicos aplicado puede atribuir a la mayor presencia de nutrientes en el suelo disponible para la planta, mejoro las condiciones del suelo tanto el desarrollo de planta son similares en el diámetro, el testigo presenta el menor diámetro, por lo cual podemos decir a que su nutrientes no están al 100% asimilables para la planta. Y también se debe a las condiciones de medio ambiente, y genética de la planta.

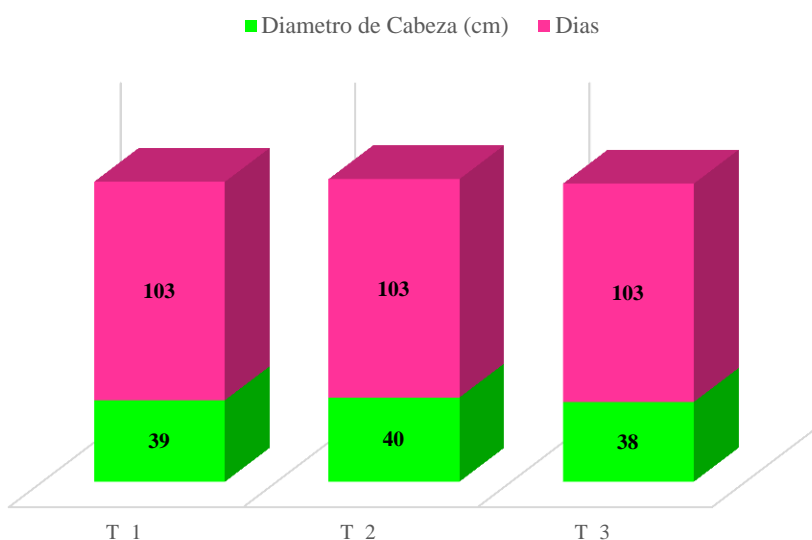


Figura 7: Diámetro de cabeza
Fuente: Elaboración propia

4.1.3. Peso de la Fruta

Con el análisis de los datos de campo obtenidos para la variable peso del pimiento, se determinó la existencia del peso en gramos por frutas tanto del tratamiento de estiércol, como también del aserrín y testigo los cuales se reflejan a continuación.

Tabla 16
Peso de la Fruta

Nro.	Estiércol	Aserrín	Testigo
1	55	50	30
2	55	50	35
3	45	50	35
4	48	45	40
5	50	55	38
6	48	55	39
7	40	55	55
8	50	55	50
Promedio	49	52	40

Fuente: Elaboración propia

Efectuada la prueba para tratamientos en la variable peso de la fruta, se registraron tres rangos de significación estadística, en primer lugar, en la prueba se ubicó el tratamiento de estiércol con una media de 49 gramos por frutas; mientras que el tratamiento aserrín descompuesto peso 52 gramos y mientras que el testigo obtuvo peso promedio de 40 gramos.

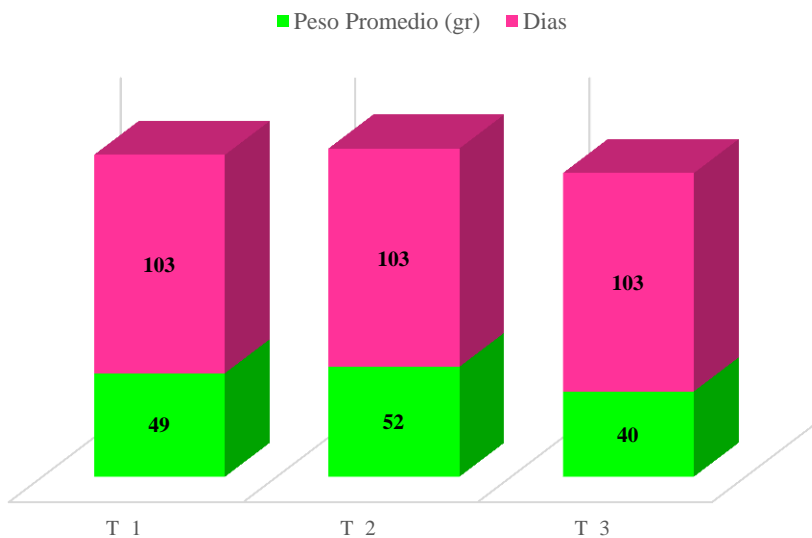


Figura 8: Peso de la fruta
Fuente: Elaboración propia

Tabla 17
Peso en Kilogramo por Tratamiento

Peso en Kg. Por Tratamiento		
Estiércol	Aserrín	Testigo
T 1	T 2	T 3
4.116	4.368	3.360

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados tanto en la muestra como en la población el rendimiento en peso de la fruta en kilogramo por tratamiento, con el estierco obtuvo 4.116 Kg (Cuatro kilos ciento dieciséis gramos), con el Aserrín descompuesto el peso es de la fruta ascendió 4.368 Kg (Cuatro kilos con trescientos sesenta y ocho gramos) y con el testigo se obtuvo en peso en kilogramo de 3.360 (Tres kilos con trescientos sesenta gramos).

Tabla 18
Peso en Kilogramo por Hectárea

Peso en Kg. Por Ha.					
Planta por Surco	Hilera por Ha.	Total, Planta por Ha.	Estiércol	Aserrín	Testigo
167	167	27.889	1.363.075	1.446.742	1.122.532

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados tanto en la muestra como en la población el rendimiento en peso en kilogramo por tratamiento se pudo también determinar el peso en kilogramo en una hectárea que contempla 10.000 m² el estierco obtuvo 1.363.075 Kg (Mil trescientos sesenta y tres kilos con setenta y cinco gramos), el Aserrín descompuesto el peso es de 1.446.742 Kg (mil cuatrocientos cuarenta y seis kilos con setecientos cuarenta y dos gramos) y el testigo obtuvo en peso en kilogramo de 1.122.532 (Mil ciento veintidós setenta kilos con quinientos treinta y dos gramos).

4.1.4. Cantidad de Frutas

En el análisis de varianza en la cantidad de frutas se pueden observar que no existen diferencias significativas entre tratamientos y el testigo, el cual nos indica que los datos son confiables.

Tabla 19
Cantidad de frutas

Nro.	Estiércol	Aserrín	Testigo
1	9	10	8
2	4	15	4
3	6	14	7
4	7	11	5
5	12	5	11
6	8	7	6
7	14	10	10
8	7	11	9
Promedio	8	10	8

Fuente: Elaboración propia

Mediante el análisis de varianza se analizaron los datos de campo obtenidos para la variable número de frutas a los 103 días, se determinó la existencia de diferencias estadísticas poca significativas para los dos tipos de tratamientos. El estiércol de bovino tuvo una cantidad de 8 frutas, en la aplicación del aserrín descompuesto se evidencio con 10 frutas y el testigo se identificó con una cantidad 8 hojas en el módulo de experimento.

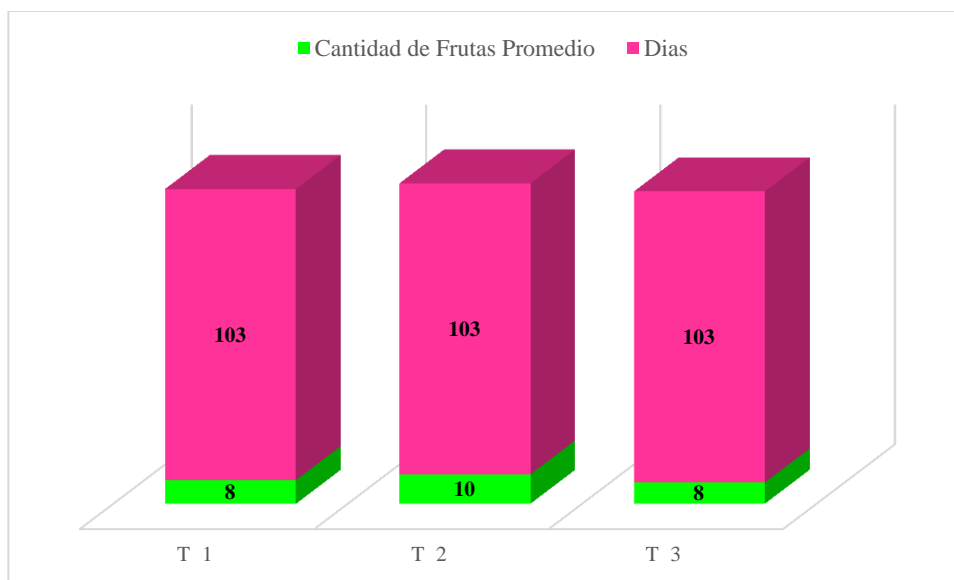


Figura 9: Cantidad de frutas

Fuente: Elaboración propia

4.1.5. Longitud de Hoja

Los datos que se obtuvieron en el campo respecto a la longitud de hoja a los 103 días permitieron realizar el análisis de varianza que determinó que no existen diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos y variedades.

Tabla 20

Largo de la hoja

Nro.	Estiércol	Aserrín	Testigo
1	9	12	8
2	6	10	9
3	10	9	7
4	8	8	4
5	3	5	3
6	12	6	9
7	5	11	6
8	4	7	5
Promedio	7	9	6

Fuente: Elaboración propia

Efectuada la prueba para tratamientos en la variable longitud de hoja a los 103 días, se registraron dos rangos de significación, en primer lugar, en la prueba se ubicó el tratamiento de estiércol de bovino con un valor de 7 cm, mientras que el tratamiento de aserrín descompuesto presenta una mayor longitud de hoja con un valor de 9 cm y mientras que el testigo con un valor de 6 cm.

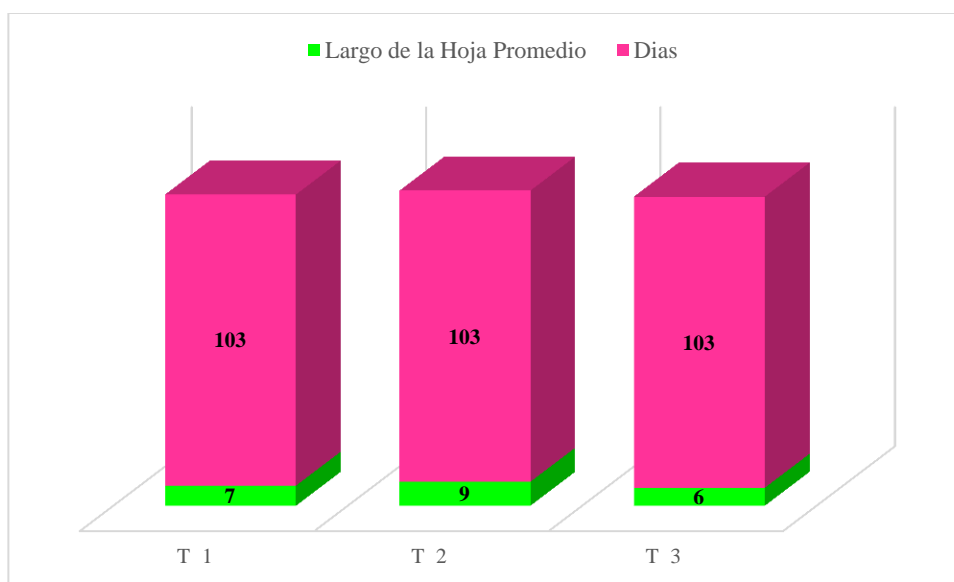


Figura 10: Largo de la hoja
Fuente: Elaboración propia

4.1.6. Longitud Radicular

Los datos de campo de la variable longitud radicular a los 103 días ayudaron para realizar el análisis de varianza que determinó la existencia de diferencias estadísticas para tratamientos de estiércol de bovino, aserrín descompuesto y el testigo, se demostró que no existe diferencias significativas en la longitud radicular.

Tabla 21
Ancho de la hoja

Nro.	Estiércol	Aserrín	Testigo
1	7	25	19
2	16	21	16
3	11	19	10
4	20	12	5
5	6	9	8
6	9	22	12
7	7	8	10
8	17	24	6
Promedio	12	18	11

Fuente: Elaboración propia

Efectuada la prueba a la variable longitud radicular a los 103 días, se registraron dos rangos de significación, en primer lugar, en la prueba se ubicó en el experimento con la aplicación de estiércol de bovino con un valor de 12 cm, mientras que en la prueba del aserrín descompuesto con un valor de 18 y el testigo presenta una menor longitud radicular con un valor de 11 cm.

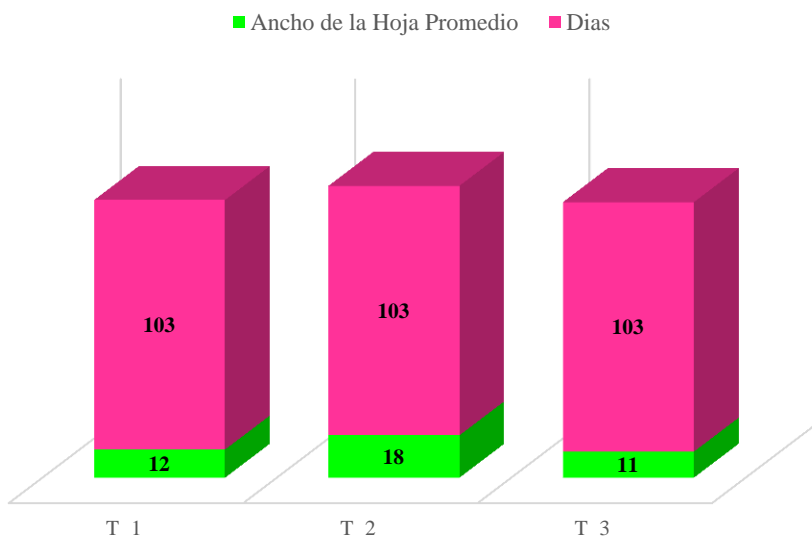


Figura 11: Ancho de la hoja
Fuente: Elaboración propia

4.2. DISCUSIÓN

4.2.1. Altura Promedio de la Planta

Al realizarse el análisis de variancia para la variable altura de planta, se encontró diferencias poca significativas en los dos tipos de experimento de abonos orgánicos estiércol de bovino y aserrín descompuesto, lo que nos indica que si existe un comportamiento diferencial entre los componentes de cada fuente de variación.

Los resultados obtenidos aplicando dos tipos de compuestos orgánicos en una variedad de pimiento yolo wonder, esto nos indica el mejor resultado que se obtuvo fue de 18 cm en altura de planta evaluadas a los 103 días desde el trasplante del pimiento, haciendo uso de abono orgánico Aserrín descompuesto (T 2). Si estos resultados comparamos con el abono de Estiércol de bovino (T 1), se demuestra que el mejor tratamiento es con aplicación de Aserrín descompuesto, debido a que reporta el mejor resultado en la variable altura de la planta a los 103 días de la cosecha de los primeros frutos.

Con el uso del abono de aserrín descompuesto (T 2) reporta valor superior de 35 cm a los resultados obtenidos del factor (T 1) en estudio, logrando obtener la altura de 30 cm un valor superior al testigo (T 3) por planta en el módulo de experimento.

Tabla 22
Altura promedio de la planta

	T 1	T 2	T 3
Altura de Planta (cm)	30	35	29
Días	103	103	103

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Diámetro Promedio de Cabeza

Los abonos orgánicos en la aplicación al cultivo variedad yolo wonder en estudio presento diferencia estadística poco significativa en diámetro de cabeza evaluadas al momento de la cosecha, la aplicación del abono estiércol de bovino fue inferior a los demás tratamientos en diámetro de cabeza.

El resultado obtenido en diámetro de cabeza con aplicación de estiércol bovino (T 1) obtuvo 39 cm de diámetro. Así mismo, con la aplicación de aserrín descompuesto (T 2) fue mayor con un valor de 40 cm y el testigo (T 3) el cual obtuvo un valor de 38 cm similar al tratamiento (T 1) estiércol de bovino.

Tabla 23
Diámetro promedio de cabeza

	T 1	T 2	T 3
Diámetro de Cabeza (cm)	39	40	38
Días	103	103	103

Fuente: Elaboración propia

4.2.3. Peso Promedio de la Fruta

La aplicación de abonos orgánicas presento diferencia estadística poca significativa en peso de la fruta por planta verificadas al momento de la cosecha, la incorporación del aserrín descompuesto presento el mayor valor por planta superando a los demás tratamientos, por lo tanto, influyo en el rendimiento, demostrando que los abonos orgánicos son muy importantes en el incremento y variación del peso.

Los resultados más alto obtenidos de esta variable que se obtuvo fue de un valor de 52 gramos por fruta al emplear el abono aserrín descompuesto (T 2), seguido se muestra el reporte que se obtuvo con aplicación del abono estiércol de bovino (T 1) con valor de 49 gramos por fruta y 40 gramos de peso por fruta se obtuvo del testigo (T 3).

Tabla 24
Peso promedio de la Fruta

	T 1	T 2	T 3
Peso Promedio (gr)	49	52	40
Días	103	103	103

Fuente: Elaboración propia

4.2.4. Cantidad Promedio de Frutas

Los resultados del análisis de variancia para número de frutas muestran que los tratamientos empleados en el experimento, es importante los abonos orgánicos en el incremento de numero de frutas.

El tratamiento con abono aserrín descompuesto (T 2) sobresalió en comparación a los demás tratamientos con 10 frutas por planta, a diferencia con la aplicación del estiércol de bovino (T 1) obtuvo 8 frutas por planta similar al testigo (T3) que se evidencio 8 frutas promedio por planta en el módulo de experimento.

Tabla 25
Cantidad promedio de Frutas

	T 1	T 2	T 3
Cantidad de Frutas Promedio	8	10	8
Días	103	103	103

Fuente: Elaboración propia

4.2.5. Longitud Promedio de Hoja

Los resultados del análisis de variancia para largo de la hoja muestran que los tratamientos empleados en el experimento, sobre la variedad empleadas es importante los abonos orgánicos en el incremento de largura de la hoja.

Tabla 26
Longitud promedio de hoja

	T 1	T 2	T 3
Largo de la Hoja Promedio	7	9	6
Días	103	103	103

Fuente: Elaboración propia

El tratamiento con abono aserrín descompuesto (T 2) sobresalió en comparación a los demás tratamientos con 9 cm promedio de largura de hoja por planta, a diferencia con la aplicación del estiércol de bovino (T 1) obtuvo 7 cm de largura por planta superando al testigo (T3) que se evidencio 6 cm promedio de largura de la hoja por planta en el módulo de experimento.

4.2.6. Longitud Promedio Radicular

Los resultados del análisis de variancia para ancho de la hoja muestran que los tratamientos empleados en el experimento, sobre la variedad empleadas es importante los abonos orgánicos en el incremento de anchura de la hoja.

Tabla 27
Longitud promedio radicular

	T 1	T 2	T 3
Ancho de la Hoja Promedio	12	18	11
Días	103	103	103

Fuente: Elaboración propia

El tratamiento con abono aserrín descompuesto (T 2) demostró en comparación a los demás tratamientos con longitud radicular de 18 cm promedio de anchura de hoja por planta, a diferencia con la aplicación del estiércol de bovino (T 1) obtuvo 12 cm de anchura por planta superando al testigo (T3) que se evidencio con 11 cm promedio de anchura de la hoja por planta en el módulo de experimento.

CAPITULO V
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

La investigación propuesta para comparar el rendimiento entre estiércol de bovino y aserrín descompuesto en el cultivo de pimentón se presenta como una oportunidad valiosa para obtener resultados significativos en prácticas agronómicas. Al emplear una metodología experimental y técnicas e instrumentos, se espera obtener datos precisos y representativos que puedan contribuir a la toma de decisiones en la agricultura. La evaluación cuantitativa y cualitativa de factores como el crecimiento del cultivo de pimentón, altura de planta, diámetro de fruto, peso del fruto, cantidad de fruto y desarrollo de hojas permitirá una comprensión integral de los impactos de ambos tipos de abonos. Los resultados de este estudio no solo informarán a los agricultores sobre prácticas más eficientes y sostenibles, sino que también aportarán al conocimiento científico en el ámbito de la agricultura. En última instancia, se espera que esta investigación contribuya a la optimización de la producción de pimentón, teniendo en cuenta factores económicos y ambientales.

5.2. RECOMENDACIONES

El aserrín descompuesto se ha demostrado como el mejor abono en el estudio para el cultivo de pimentón, aquí hay algunas recomendaciones para su aplicación efectiva:

Establecer un plan de aplicación que considere la cantidad adecuada de aserrín descompuesto por metro cuadrado o hectárea, según las necesidades del cultivo y las condiciones del suelo.

Realizar un monitoreo continuo del crecimiento de las plantas y la producción de frutos.

Implementar prácticas de rotación de cultivos para optimizar los beneficios del aserrín descompuesto en términos de sostenibilidad del suelo y evitar posibles acumulaciones de plagas o enfermedades específicas.

Compartir los resultados del estudio con otros agricultores y profesionales del sector para fomentar prácticas agrícolas sostenibles y eficientes.

Fomentar la investigación continua para evaluar la durabilidad de los beneficios del aserrín descompuesto a lo largo del tiempo y explorar posibles ajustes en las prácticas de aplicación.

BIBLIOGRAFIA

- Barrios. (2007). Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/4401/T-1232.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Curi. (2007). Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/4401/T-1232.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- FAO. (2009). Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/22164/T-2669.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Holguin. (2002). Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/4401/T-1232.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ibar. (1987). Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/4401/T-1232.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Limaico. (2012). *Estudio de Factibilidad para la Producción y Comercialización de Abono Orgánico a base de Aserrín en la Ciudad de Ibarra*. Obtenido de <https://1library.co/document/y4w6n19q-sustratos-organicos-caracteristicas-quimicas-horticola-zungarococha-bautista-dep>
- Lopez. (1983). Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/4401/T-1232.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Morales. (2003). Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/4401/T-1232.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Morato. (2000). Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/4401/T-1232.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Navarro. (1990). Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/22164/T-2669.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Nuez. (2003). Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/4401/T-1232.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Reche. (2010). Obtenido de
<https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/4401/T-1232.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Serrano. (1982). Obtenido de
<https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/4401/T-1232.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Velasquez. (2004). Obtenido de
<https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/4401/T-1232.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Zuñiga. (2004). Obtenido de
<https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/4401/T-1232.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Aumentar anexo de todas las actividades desde la elaboración de las platabandas, abono, riego, etc.



Figura 12: Experimento Estiércol de Bovino
Fuente: Elaboración propia



Figura 13: Experimento Aserrín Descompuesto
Fuente: Elaboración propia



Figura 14: Planta de Pimentón
Fuente: Elaboración propia



Figura 15: Frutos
Fuente: Elaboración propia