

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
Escuela Profesional De Agronomía



TESIS

“Evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua-Abancay”

Presentado por:

JAVIER ROJAS MOREANO

Para optar el título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Abancay - Apurímac – Perú

2023

Tesis

“Evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua-Abancay”

Línea de investigación

Agricultura y ambiente

Asesor

Dr. Francisco Medina Raya



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Profesional de Agronomía

“Evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua-Abancay”

Presentado por **JAVIER ROJAS MOREANO** para optar el título de **Ingeniero Agrónomo**.

Sustentado y aprobado el 24 de febrero del 2023 ante el jurado:

Presidente : M.Sc. Juan Alarcón Camacho.

Primer miembro : Ing. Jaher Alejandro Menacho Morales.

Segundo miembro : Ing. Rosa Eugenia Marrufo Montoya.

Asesor : Dr. Francisco Medina Raya.

Tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes Trabajo del estudiante	4%
2	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
4	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	ri.uaemex.mx Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	es.slideshare.net Fuente de Internet	1%
8	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	1%
9	tesis.unap.edu.pe Fuente de Internet	

DEDICATORIA

A Dios ha sido mi brújula y mi fuerza,
permitiéndome llegar hasta este punto
y cuidar mi salud para poder lograr mis
objetivos, además de su bondad y
amor infinito.

A mis Padres Francisco y Paulina por su
apoyo incondicional, sus consejos, sus
principios y la inspiración constante que
me ha dado para ser una buena persona.

A mi esposa Tania y mi hija Khalessy
Valentina.

Javier.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial al Dr. Francisco MEDINA RAYA, asesor en esta investigación fue la persona que me ayudó todo el tiempo y me guió continuamente.

En todos los aspectos, a los docentes de la Escuela Profesional de Agronomía de la Universidad Tecnológica de los Andes:

M.Sc. Juan ALARCÓN CAMACHO

Ing. Jaher Alejandro MENACHO MORALES.

Mg. Braulio PÉREZ CAMPANA.

Mg. Ely ACOSTA VALER.

Ing. Rosa Eufemia MARRRUFO MONTOYA.

Mg. Lucio MARTINEZ CARRASCO.

Javier.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA	i
POSPORTADA	ii
PÁGINAS PRELIMINARES	
PÁGINAS DE JURADOS	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ACRÓNIMOS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	xvii

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Identificación y formulación del problema.....	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos.....	2
1.3. Justificación de la investigación	2
1.4. Objetivos de la investigación	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos	3
1.5. Delimitación de la investigación	4
1.5.1. Espacial	4
1.5.2. Temporal	5
1.5.3. Social	5

1.5.4. Conceptual.....	5
1.6. Viabilidad de la investigación	5
1.7. Limitaciones de la investigación	6

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación	7
2.1.1. A nivel internacional	7
2.1.2. A nivel nacional	11
2.1.3. A nivel regional o local.....	15
2.2. Bases teóricas.....	18
2.2.1. Origen del palto.....	18
2.2.2. Clasificación taxonómica.....	18
2.2.3. Características botánicas.....	19
2.2.4. Sistema de plantación.....	21
2.2.5. Manejo agronómico	24
2.2.6. Requerimientos edafoclimáticos	27
2.3.7. Riqueza nutricional de abonamiento.....	31
2.3.8. Nivel de abonamiento	32
2.2.9. Plagas y enfermedades.	33
2.3. Marco conceptual	41

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Hipótesis.....	45
3.1.1. Hipótesis General	45
3.1.2. Hipótesis específicas	45
3.2. Método	46
3.3. Tipo de investigación.....	46
3.4. Nivel o alcance de investigación	46
3.5. Diseño de la investigación.....	46

3.6. Operacionalización de variables.....	47
3.7. Población, muestra y muestreo	47
3.7.1. Población	47
3.7.2. Muestra	47
3.8. Técnicas e instrumentos.....	48
3.8.1. Técnicas.....	48
3.8.2. Instrumentos	48
3.9. Consideraciones éticas	48
3.10 Procesamiento de datos estadísticos	48

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados	49
4.1.1. Manejo de suelo y agua	49
4.1.2 Manejo de densidad de cultivo.....	58
4.1.3. Labores culturales.....	64
4.2. Discusión de resultados	74

CONCLUSIONES	76
---------------------------	-----------

RECOMENDACIONES	80
------------------------------	-----------

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	81
--------------------------------------	-----------

Recursos	81
----------------	----

Cronograma de actividades	81
---------------------------------	----

Presupuesto y financiamiento	82
------------------------------------	----

Presupuesto	82
-------------------	----

Financiamiento.....	82
---------------------	----

Instrumentos	82
--------------------	----

BIBLIOGRAFÍA	84
---------------------------	-----------

ANEXO	90
--------------------	-----------

Anexo A. Matriz de consistencia	91
---------------------------------------	----

Anexo B. Instrumento de recolección de datos	92
Anexo C. Datos para el cálculo de Costo	96
Anexo D. Ubicación político y geográfico	99
Anexo E. Análisis de suelo	100
Anexo F. Análisis de agua	101
Anexo G. Consolidado de análisis de suelo	102
Anexo H. Consolidado de análisis de agua	104
Anexo I. Evidencia fotográfica	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Materia orgánica.....	27
Tabla 2 Clasificaciones de las aguas según las normas Riverside	31
Tabla 3 Requerimientos nutricionales para producir una tonelada de fruta	32
Tabla 4 Recomendación de abonamiento (g/planta).....	32
Tabla 5 Rango de concentración adecuada de nutrientes para área foliar	33
Tabla 6 Operacionalización de variables.....	47
Tabla 7 Clase textural del suelo en su instalación de palto.....	49
Tabla 8 Materia orgánica del suelo en su instalación de palto	50
Tabla 9 Humedad equivalente del suelo en su instalación de palto.....	51
Tabla 10 Análisis de suelo para la fertilización.....	52
Tabla 11 Realiza análisis de agua que usa en su cultivo de palto	53
Tabla 12 Dureza total del agua en su instalación de palto	54
Tabla 13 Cantidad de Cloruros del agua en su instalación de palto	55
Tabla 14 Contenido de Sulfatos del agua en su instalación de palto	56
Tabla 15 pH del agua en su instalación de palto.....	57
Tabla 16 Extensión de cultivo de palto.....	58
Tabla 17 Variedad de palto que cultiva	59
Tabla 18 Edad de la plantación.....	60
Tabla 19 Distanciamiento de plantación.....	61
Tabla 20 Procedencia de plántones de palto	62
Tabla 21 Sistema de plantación usada	63
Tabla 22 Sistema de riego	64
Tabla 23 Frecuencia de riego.....	65
Tabla 24 Fertilización	67

Tabla 25 Poda.....	68
Tabla 26 Control de malezas	69
Tabla 27 Control de plagas	70
Tabla 28 Control de enfermedades.....	71
Tabla 29 Manejo en la floración	72
Tabla 30 Asistencia técnica.....	73
Tabla 31 Cronograma de las actividades realizadas en la investigación	81
Tabla 32 Presupuesto de la investigación.....	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Marco Real	22
Figura 2 Al tres bolillo	23
Figura 3 Quinto al centro	23
Figura 4 Escala del Ph	28
Figura 5 Normas de Riverside para evaluar la calidad de las aguas de riego	30
Figura 6 Antracnosis	35
Figura 7 Fumagina	37
Figura 8 Trips. (<i>Frankliniella</i> spp)	38
Figura 9 Araña Roja. (<i>Oligonychus punicae</i>)	39
Figura 10 Perforador del fruto (<i>Stenoma catenifer</i>)	40
Figura 11 Clase textural del suelo en su instalación de palto	50
Figura 12 Materia orgánica del suelo en su instalación de palto	51
Figura 13 Humedad equivalente del suelo en su instalación de palto	52
Figura 14 Análisis de suelo para la fertilización	53
Figura 15 Realiza análisis de agua que usa en su cultivo de palto	54
Figura 16 Dureza total del agua en su instalación de palto	55
Figura 17 Cantidad de Cloruros del agua en su instalación de palto.....	56
Figura 18 Contenido de Sulfatos del agua en su instalación de palto	57
Figura 19 pH del agua en su instalación de palto.....	58
Figura 20 Extensión de cultivo de palto.....	59
Figura 21 Variedad de palto que cultiva.....	60
Figura 22 Edad de la plantación	61
Figura 23 Distanciamiento de plantación.....	62
Figura 24 Procedencia de plantones de palto	63

Figura 25 Sistema de plantación usada	64
Figura 26 Sistema de riego.....	65
Figura 27 Frecuencia de riego.....	66
Figura 28 Fertilización	68
Figura 29 Poda	69
Figura 30 Control de malezas.....	70
Figura 31 Control de plagas	71
Figura 32 Control de enfermedades	72
Figura 33 La floración.....	73
Figura 34 Asistencia técnica.....	74
Figura 35 Ubicación política y geográfica	99
Figura 36 Análisis de suelo.....	100
Figura 37 Análisis de agua	101
Figura 38 Coordinación con los productores de la Asociación Fruticultores del Pichirhua.	107
Figura 39 Realizando la encuesta para el distanciamiento.	107
Figura 40 Realizando la encuesta al productor.....	108
Figura 41 Realizando la entrevista al productor.....	108

ACRÓNIMOS

INEI : Instituto Nacional de Estadística e Informática.

ANA : Autoridad Nacional del Agua.

SENASA : Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.

IDMA : Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la Comunidad de Pichirhua. Cuyo objetivo principal fue “Evaluar del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua – Abancay”. Para lo cual se utilizó el método de investigación descriptivo, utilizando como herramienta las encuestas teniendo como conclusiones más importantes: el 19.61% de los productores de palto afirma que No realiza Análisis de suelo para la fertilización, mientras que el 80.39% sí realiza, el 92.16% de los productores de palto afirma que No Realiza análisis de agua que usa en su cultivo mientras que el 7.84% si realiza, el 94.12%. Por otro lado, el 82.35% menciona que el distanciamiento de su plantación es 4x4, además el 90.2% de ellos afirma que su Sistema de plantación usada es Cuadrado, luego el 9.8% menciona que su Sistema de plantación usada es Tres bolillos. En cuanto al sistema de riego el 9.8% de los productores afirma que el Sistema de riego que usa es Aspersión, luego el 7.84% menciona que el Sistema de riego que usa es Goteo, el 64.71% Gravedad, el 15.69% Manguera, también se observa que la fertilización en la prevención de enfermedades y plagas en mayoría no usan productos orgánicos y carecen de tecnologías para realizar labores culturales y más aún hay una parte de agricultores que no tienen asistencia técnica.

Palabras clave: Evaluación, manejo, plantaciones, palto.

ABSTRACT

This research work was developed in the Pichirhua Community. Whose main objective was "Evaluate the management of definitive avocado plantations (*Persea americana* Mill) in the Pichirhua - Abancay Micro-basin". For which the descriptive research method was used, using surveys as a tool, with the most important conclusions being: 19.61% of the avocado producers affirm that they do not carry out soil analysis for fertilization, while 80.39% do carry out the 92.16% of the avocado producers affirm that they do not carry out analysis of the water they use in their cultivation, while 7.84% do, 94.12%. On the other hand, 82.35% mention that the spacing of their plantation is 4x4, in addition, 90.2% of them affirm that their used planting system is Square, then 9.8% mention that their used planting system is Tres bolillos. Regarding the irrigation system, 9.8% of the producers affirm that the irrigation system they use is Sprinkler, then 7.84% mention that the irrigation system they use is Drip, 64.71% Gravity, 15.69% Hose, it is also It observes that the fertilization in the control of pests and diseases mostly do not use organic products and lack technologies to carry out cultural work and even more there is a good part of farmers who do not have technical assistance.

Keywords: Evaluation, management, plantations, avocado.

INTRODUCCIÓN

En la microcuenca de comunidad de Pichirhua que comprende o abarca el área geográfica de la comunidad de Pichirhua, más específicamente tierras fértiles aptas para la producción de la palta y según condiciones climáticas que ofrecen, oferta de recurso hídricos y diferentes microclimas (pisos) que en muchos casos son limitantes para el desarrollo del cultivo. Esto obliga a un manejo adecuado riego, fertilización, abonamiento y control fitosanitario. Para optimizar los rendimientos y calidad de fruta. El objetivo de este trabajo es presentar información organizada sobre la realidad manejo del cultivo de la comunidad de Pichirhua.

Región Apurímac es uno de los principales productores de Palta del país y, gracias a sus condiciones climáticas, tiene un enorme potencial agrícola; estas cualidades otorgan a la zona ventajas comparativas para el cultivo de este producto, pero es necesario complementarlas con capacidades adicionales que se desarrollen o mejoren para hacer competitiva la oferta exportable de la región y duradera.

A nivel nacional vienen trabajando y manejando el cultivo de palto a una tecnología alta, estos desarrollos tecnológicos han permitido crear una agricultura sostenible, para aumentar la eficiencia del cultivo. Este método combina explotaciones rentables con una gestión eficaz. Junto con la guía automática, ofrece una amplia gama de aplicaciones relacionadas con la documentación que pueden reflejar las diferencias de producción entre diferentes regiones en un mapa, utilizando riegos, por goteo, microaspersión, riego localizado, evitando dañar el cultivo.

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

En la actualidad la palta en sus diversas variedades es conocida como el oro verde es un fruto que está aumentando debido al aumento de la demanda en el mercado mundial, en su producción.

En marzo del 2019, la producción de palta alcanzó a 62 744 toneladas y se aumentó al 15,2% al compararla con marzo del año 2020, explicada por las mayores superficies cultivadas, así como las adecuadas condiciones climáticas que favorecieron el desarrollo del cultivo; así lo dio a conocer el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el informe técnico Perú: Panorama Económico Departamental. (2019).

La provincia de Abancay, específicamente en la microcuenca de la comunidad de Pichirhua se está incrementando más parcelas de instalación de palto donde los agricultores realizan sin ninguna asesoría técnica en cuanto a su manejo como son densidad, temperatura, abonamiento, riegos, podas descuidándose del control fitosanitario de plagas y enfermedades.

Por ende, los agricultores vienen cosechando bajos volúmenes de producción lo cual suma bajos ingresos económicos, esto se debe principalmente al no contar con un plan de Manejo Integrado del cultivo que finalmente se agudiza por el bajo conocimiento de técnicas de manejo en plantaciones de palto.

¿Identificar el manejo de plantaciones de palto en producción entre los productores de la Microcuenca de Pichirhua?

1.2. Identificación y formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo es la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua-Abancay?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo es el manejo del suelo y agua en las plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua-Abancay?
- ¿Cómo es el manejo de la densidad de cultivo en las plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua-Abancay?
- ¿Cómo es las labores culturales en las plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua-Abancay?

1.3. Justificación de la investigación

La Microcuenca de la comunidad de Pichirhua cuenta con una gran superficie de 8,322 de hectáreas de terreno agrícola para la producción de frutales exclusivamente para palto, teniendo una amplia gama de condiciones

favorables como: suelo, clima, agua, temperatura y altitud que influye en la producción.

Las plantaciones de palto, en Pichirhua solo se encuentran en pequeñas áreas agrícolas, pero a menor escala y no a mayor escala como lo hacen en la costa peruana, esto conlleva que los productores realizan empíricamente el manejo agronómico del palto, a consecuencia vienen trabajando y manejando cada agricultor a su criterio.

Con la intervención del trabajo de investigación identifiqué los problemas del manejo agronómico del palto y proponer alternativas de solución para Mejorar el manejo de plantaciones definitivos y productividad en el cultivo de palto, en la microcuenca de Pichirhua y así poder tener buenas producciones y satisfacer a los mercados locales, regionales e internacionales para obtener buenos ingresos económicos y cubrir la canasta familiar.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua-Abancay.

1.4.2. Objetivos específicos

- Valorar el manejo del suelo y agua en las plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua-Abancay.
- Evaluar el manejo de la densidad de cultivo en las plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua-Abancay.

- Describir las labores culturales en las plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana Mill*) en la Microcuenca de Pichirhua-Abancay.

1.5. Delimitación de la investigación

1.5.1. Espacial

El trabajo de investigación se ejecutó en la Microcuenca de Pichirhua para llegar al lugar se traslada por la carretera Panamericana Sur Abancay – Chalhuanca 45 km, de este punto se continua por una trocha carrozable de 8 km se encuentra Asociación de Fruticultores de Pichirhua.

Ubicación política.

- Región : Apurímac.
- Provincia : Abancay.
- Distrito : Pichirhua.

Ubicación geográfica

- Latitud : 13° 51' 27"
- Longitud : 72° 04' 18"
- Altitud : 2726 m.s.n.m.

Fuente: IGN

Ubicación hidrográfica.

- Cuenca : Apurímac.
- Subcuenca : Pachacachaca.
- Microcuenca : Pichirhua.
- Unidad hidrológica : Rio Pichirhua.

Fuente ANA (2023)

1.5.2. Temporal

El trabajo de investigación se ejecutó del mes de setiembre a diciembre.

1.5.3. Social

Socialmente este trabajo está delimitado a todos los productores de palto de la Asociación de fruticultores de Pichirhua.

1.5.4. Conceptual

Se delimita a aquellas tareas culturales o actividades realizadas en preparación para una cosecha; de esta forma se aseguran los mejores rendimientos y la calidad de la cosecha; el riego, el desmalezado, el desmoronamiento, el desmalezado y la plantación son algunas de las tareas involucradas.

1.6. Viabilidad de la investigación

- Económica. Sí, a través de recursos económicos, por lo que el proyecto no necesita financiación adicional ni apoyo de ninguna organización.
- Social. Buena predisposición de los integrantes de la Asociación de Fruticultores de Pichirhua para el levantamiento de información, toda vez que como Tesista formo parte de la Asociación en su cultura y tecnología de producción.
- Técnica. La viabilidad técnica del estudio sobre el manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana Mill*) en la Microcuenca de Pichirhua – Abancay, nos permite conocer las actividades agronómicas como floración, riegos, fertilización, poda, el análisis físico y químico de los suelos instalados con cultivo de palto en la Microcuenca de Pichirhua.

1.7. Limitaciones de la investigación

La principal limitación de esta investigación es la existencia de datos no confiables ya que la encuesta es la herramienta utilizada para recopilar datos y está condicionada a la respuesta del encuestado.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A nivel internacional

Flores (2022), realizó en su tesis “Labores agroecológicas y agrotécnicas en el cultivo de Aguacate (*Persea americana* Mill.)” manifiesta que las condiciones agroambientales favorables de las regiones productoras de aguacate fomentan el crecimiento de los árboles y la producción de frutos durante todo el año, junto con una traducción continua de las diversas etapas fenológicas del árbol, las cuales están influenciadas principalmente por el estrato altitudinal, una de las tareas principales durante las primeras fases fisiológicas del arbusto es el uso de tutores porque puede agrietarse cuando se expone a fuertes vientos o fuertes lluvias. Las ventajas del establecimiento del aguacate incluyen la realización de todas las tareas agrotécnicas, incluyendo la preparación del suelo, semilla de alta calidad, siembra, riego, fertilización, control de plagas y enfermedades, tutoría durante los primeros años del cultivo.

Herrera (2019), en su tesis cuyo título es “Identificación, diversidad y fluctuación temporal de insectos asociados al cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill)”. Se identificaron 60 familias diferentes de insectos, y las familias curculionidae, nitidulidae, formicidae, scarabaeidae y noctuidae tuvieron la mayor cantidad de insectos y fueron las más representativas. Las familias se identificaron en función de sus preferencias alimentarias, que incluían nectarívoros, saprófitos, depredadores, parasitoides, hematófagos, xilófagos, omnívoros y detritívoros.

Lara (2019), realizó su tesis en “Análisis espacial de las poblaciones de araña roja (*Oligonychus punicae hirst*) y su daño en el cultivo del aguacate, en el estado de México” Donde manifiesta que el estado fenológico del cultivo y la densidad poblacional de araña roja están directamente correlacionados (*Oligonychus punicae Hirst*) dado que esta plaga es más frecuente en los meses de marzo, abril y mayo, cuando comienza la temporada de lluvias, reduce drásticamente su densidad. Los métodos de la estadística espacial (Geoestadística) demostraron ser eficaces para establecer el comportamiento espacial de las poblaciones y el daño de araña roja (*O. punicae*), en el cultivo del aguacate. Las técnicas geoestadísticas arrojaron resultados que demostraron la existencia de una estructura espacial agregada. Los centros de agregación de las poblaciones de araña roja se pueden ver en los mapas creados con la técnica de Krigeado porque interpolan y describen la continuidad espacial, obtener conocimiento del patrón espacial, la forma en que varía la continuidad del espacio, en tiempo

real, a un nivel de detalle que hace posible cuantificar la variación en varias direcciones del espacio, teniendo una capacidad predictiva que posee cada punto en función de la distancia entre este y otro punto, y pudiendo interpolar sitios no muestreados. Dado que se descubrió que el arácnido *O. punicae* no habitaba en todas las muestras de aguacate, se encontró que toda la superficie de la fruta estaba ilesa. Utilizando los resultados del muestreo y el análisis de los datos de las distintas parcelas de estudio, podría ser posible recomendar la utilización de técnicas de agricultura de precisión, lo que permitiría una mejor planificación.

Tapia (2018), desarrollo estudio sobre “Distribución espacial de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* penz.) en aguacate (*Persea americana* Mill.) en el estado de México.” donde manifiesta que fue posible identificar la distribución espacial de en este trabajo (*Colletotrichum gloeosporioides*) en cuatro comunidades del Estado de México productoras de aguacate Hass. Además, se pudo confirmar que el aguacate contenía *C. gloeosporioides*, el culpable de la antracnosis. Para las cuatro áreas de estudio se crearon mapas de densidad con el fin de comprender el patrón espacial de la antracnosis. También fue posible estimar la superficie infectada y la estabilidad espacio-temporal de la antracnosis, Este estudio estableció que *C. gloeosporioides*, que se encuentra en gran cantidad en los huertos de producción de aguacate Hass en el Estado de México, es el agente causante de la enfermedad en la antracnosis. El manejo de cualquier cultivo debe tener en cuenta el patrón espacial que siguen las enfermedades de los

cultivos agrícolas a lo largo del tiempo. La producción de aguacate es una de las prácticas agrícolas más vulnerable al ataque de enfermedades como la antracnosis. Los factores ambientales, particularmente la humedad y la temperatura altas, tienen un impacto en cómo se manifiesta y se propaga la enfermedad.

Medrano (2019), realizaron estudio de “Evaluación del manejo de riego por goteo en la unidad del cultivo del aguacate (*Persea americana* Mill) en la finca experimental el plantel de la UNA”. Donde manifiesta que La evaluación del riego por goteo utilizando la metodología de Merriam y Keller (1978) reveló que la uniformidad de la unidad de riego opera con muy buena presión, resultando en un coeficiente de presión de 90.14%, en cambio la uniformidad de distribución de los emisores fue de 72.2 %. Esto se debe a que no emiten el caudal nominal; se observó que en algunos transmisores funcionaban como transmisores no compensatorios, entre la ecuación de descarga derivada de los transmisores operativos que trabajan con flujo laminar y la ecuación de descarga proporcionada por el catálogo que trabaja con flujo turbulento. El coeficiente de variación de fabricación, cuyo valor alto (0,24) indica baja calidad en los transmisores, es otro factor que respalda el estado de los transmisores. El mal uso del dispositivo y la vida útil vencida de los remitentes fueron las causas de este comportamiento. La dosis de riego suministrada para un cultivo es de una fase inicial de crecimiento con una dosis de en la unidad de riego del cultivo de aguacate de 63 lh^{-1} que se proporciona dos veces al día durante dos horas, pero los árboles frutales, en particular el árbol de la sandía, requieren altas dosis

de agua para crecer y producir frutos de una calidad excepcional. Según los datos, el cultivo estará bajo riego casi todo el año debido a los altos niveles de evapotranspiración, siendo marzo el mes más importante para suministrar a cada planta la dosis diaria de 201,09 litros de agua, a excepción de septiembre y octubre, cuando hay más precipitaciones.

2.1.2. A nivel nacional

Mamani (2019), llevo acabó estudio sobre “Evaluación situacional del cultivo palto (*Persea americana* Mill), en Moquegua”. Manifiesta Cuyo objetivos fueron identificar un total de 364 productores de palto, variedad Hass y fuerte, asociados en 9 organizaciones de productores, dicho diagnóstico de la producción del cultivo de papa permite desarrollar programas de apoyo o planificación del cultivo al revelar especificidades sobre la naturaleza económica, social, productiva y financiera del proceso, los cuales pudo determinar que el rendimiento promedio en los sectores estudiados fueron 5,212.5 kg/ha., en San Antonio; 4,433.33 kg/ha en Samegua y 7,166.67. Los distritos de Moquegua y Samegua en Los Ángeles están significativamente por debajo del promedio nacional y otras áreas.

Fernández (2021), realizo un estudio denominado. “Instalación de palto (*Persea americana* Mill), Hass en la irrigación olmos – Lambayeque”. Donde manifiesta en Olmos, los principales elementos que permiten que el pasto crezca normalmente son el suelo, el clima y la calidad del agua en conjunto. Donde demostró la aplicación de mantillo evita cambios abruptos en la temperatura del suelo, conserva

la humedad del suelo, reduce la evaporación y el uso de agua, y mejora el crecimiento y la actividad de las raíces, todo lo cual es crucial para el primer año de crecimiento de la cosecha de palto. También se empleó El uso de cortavientos, como King Grass, es fundamental a la hora de plantar porque puede reducir hasta en un 50% la velocidad del viento, factor que afecta principalmente al crecimiento del césped en el primer año, Se deben elegir las mejores plantas del vivero, por lo que se debe prestar especial atención a la selección de las plantas que se sembrarán. El riego presurizado por aspersion es una de las mejores opciones para el manejo del agua y fertilizantes en el cultivo de palto en condiciones desérticas y el riego que ofrece Olmos. El corte de formación se selecciona en función de la densidad de plantas, las condiciones edáficas locales y la morfología de la variedad y el patrón. **Vasquez (2019)**, realizo un estudio sobre “Abonamiento con materia orgánica y N-P-K en palto para exportación (*Persea americana* Mill) en el valle de Moquegua” desarrollo la comparación un fertilizante natural Con el fertilizante inorgánico, hubo variaciones muy notables en los siguientes aspectos, incluida la extracción de macronutrientes N-P-K, existen similitudes entre los tratamientos en términos de peso promedio de fruto, diámetro de fruto, longitud de fruto y materia seca. Los niveles de fertilidad del suelo aumentaron como resultado de la adición de macronutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio orgánicos ricos, aplicaciones afectaron significativamente el rendimiento de la fruta con el uso del Tratamiento (T6) con la dosis aplicada de 30 kilogramos de Materia Orgánica más 450 de Nitrógeno, más 400 de Fosforo y 600 de

Potasio kg/ha respectivamente, según la fenología del frutal variedad Fuerte, que produce mayor cantidad de frutos, 41,98 kilogramos de frutos por unidad experimental, y se fraccionó en tres aplicaciones. El resultado de los análisis de Nitrógeno, Fósforo y Potasio en frutos de palto variedad Fuerte, se obtuvo para nitrógeno 1.57% que se encuentra dentro de los valores normales, y valores altos para fósforo con 0.33% y potasio con 5.19% , los valores normales para N, P y K se consideran (1.60-2.00), (0.08- 0.25) y (0.75-2.00) respectivamente, esto sugiere que las tendencias hacia mayores rendimientos como resultado de mayores niveles de aplicación de nutrientes inorgánicos apuntan a diferencias importantes.

Leyva (2018), desarrollo estudio de “Fluctuación poblacional de los principales insectos fitófagos en el cultivo de palto (*Persea americana* Mill) var. “Hass” en la etapa de fructificación, Distrito de olmos (Lambayeque)” cuales demostró los resultados obtenidos en la investigación, *Oligonychus punicae* (arañita marrón) es una plaga importante de este cultivo, apareciendo en todos los estados fenológicos y en mayor número cuando aumenta la temperatura. Los insecticidas son necesarios para el control de esta plaga. Mientras la presencia de *Dagberthus* spp. (Chinche de palto) fue nula no se registró ninguna ninfa, adulto o fruto afectado durante la evaluación. Por lo tanto, La presencia de *Pinnaspis* spp. (Mosca blanca) estuvo presente en pequeñas poblaciones, lo que no tuvo impacto en el cultivo, Y presencia de *Hemiberlesia* spp. y *Protopulvinaria* spp. (Queresa) fue nula porque no se encontró ningún individuo en las hojas ni en los frutos

del cultivo de palto, una plaga llamada *Coccus* spp., que solo afectó a pequeñas poblaciones, La población de Geometridos (gusanos medidores) se presentó en un nivel bajo, con mayor ocurrencia cuando la planta empieza a brotar. *Oiketicus kirbyi* (bicho del cesto) es una plaga que se propagó ampliamente por el campo, pero tenía una propensión a extenderse aún más, por lo tanto, fue necesario el uso de insecticidas particulares sobre esta plaga para evitar que se propague y afecte la fruta. Sin embargo, a medida que se acercaba la cosecha, el único medio de control era la recolección de cestos.

Begazo (2019), llevo a cabo un estudio de “Manejo de cultivo de palta (*Persea americana* Mill cv. Hass) para exportación en la empresa agrícola Pampa baja sac. – Arequipa”. Demostró el principal problema del Fondo Agropecuario Pampa Baja con la producción de palto es la baja temperatura durante las fases de recolección y floración de la fruta, lo que reduce significativamente la cosecha de fruta debido a que la floración alcanza su punto máximo en el invierno. La alta conductividad eléctrica del suelo, el aumento de plantas con sintomatología de *Lasiodiplodia* sp y el aumento de las poblaciones de mosquitos durante los meses de verano son factores adicionales que limitan la producción, presencia de focos con *Hemiberlesia* (queresa) distribuidos por los campos, impidiendo la exportación a mercados con estándares más altos. Las medidas de mejora para maximizar la producción de la cosecha, un paso en la realización de la cosecha, tendrán un impacto significativo en la creación de las próximas y futuras campañas. En este sentido, los brazos principales que proporcionan una buena iluminación

para el centro de la copa deben ser objeto de corte. Si lo hace, provocará la activación de nuevos burdeles en el tercio inferior, la producción de las siguientes campañas se destacará en el tercio inferior y medio, facilitando la cosecha y abaratando costos. Esto se logrará aumentando el vigor de las panículas internas, aumentando la ingesta de polinizadores y mejorando la aireación, reduce la muerte de ramas internas, reduce el riesgo de accidentes, mejora la cobertura de la aplicación y, por lo tanto, mejora el control de ácaros y queresas.

2.1.3. A nivel regional o local

Vergara (2019), desarrollo estudio sobre “Putridión radicular (*Phytophthora cinnamomi* Rands.), en producción de plantones de palto (*Persea americana* Mill), a nivel de viveros frutícolas en la región de Apurímac”. Los cuales indica que En Apurímac existen viveros frutícolas destinados a la producción de Plantones de Palto donde un 33.33% no cuentan con tinglado y un 25% que cuentan con tinglado parcial. Donde la enfermedad que causa pérdida es la putridión radicular (*Phytophthora cinamomo* Rands). Esto significa que en algunos viveros las plantas están expuestas al sol desde el inicio de su desarrollo hasta que son trasladadas al campo definitivo, adicionalmente, en Apurímac, la provincia de Abancay concentra el 41,67% de las fincas, seguida de la provincia de Chincheros con el 33,33%, estas estadísticas muestran que la mayoría de las plantaciones están ubicadas en regiones más cálidas con temperaturas entre 18°C y 26°C, En el precio promedio de venta de cada planta de vivero en el departamento de Apurímac es de s/. 9.67 nuevos soles,

luego por pudrición de raíces (*Phytophthora cinnamomi* Mill.) la planta entera, o s/. 9.67 nuevos soles, es lo que se pierde.

Enciso (2016), realizo un estudio “Evaluación de la cadena Agroproductiva del cultivo de Palto (*Persea americana* Mill) cv. Fuerte, en Abancay y Aymaraes de la Región Apurímac” Donde manifestó que logró identificar un trío de categorías actorales, consumidores, fuentes indirectas y fuentes directas en la cadena de suministro del cultivo; los cuales se venden en dos grados, el primero y segundo a los comerciantes que viajan desde las ciudades de Cusco y Puno, y el tercero al mercado local y regional.

En cuanto a los actores indirectos, asociaciones de fruticultores e instituciones públicas como SENASA, SIERRA EXPORTADORA (2016) y gobiernos regionales así como instituciones privadas como IDMA tenían una conexión directa con los productores, A pesar de los esfuerzos de instalación de plantas, riego presurizado, la adopción de nuevas tecnologías agrícolas y la articulación de mercados, solo 84 de estos proyectos fueron de largo plazo debido al desinterés de los productores e instituciones. El costo de producción y mantenimiento es de S/ 8.96 por planta, S/ 2240 por hectárea, S/ 43.94 de utilidad neta anual y S/ 10985 por hectárea. Para los comerciantes locales, el costo del kilogramo de palto es de S/. 0.29 soles, y su ingreso mensual es de S/. 1152.00 soles, el incumplimiento de los acuerdos por parte de los productores hace que el valor agregado de las asociaciones sea inútil; además, algunas de las instituciones que les ayudaban con la articulación del mercado les daban un mal servicio porque los

empresarios traían mercancías de diferentes partes de la cuenca sin hacer los pagos necesarios.

Ayala (2020), efectuó el estudio sobre “Estimación de la huella Hídrica del cultivo de Palto (*Persea americana* Mill) en el distrito de Abancay” donde indica Dado que el agua de lluvia es la principal fuente de abastecimiento de agua para el cultivo de palto, la huella hídrica verde en las localidades de estudio genera valores de 1899.277 m³ para la producción de una tonelada de palto variedad Hass. La huella hídrica azul tuvo el segundo mayor consumo de agua en el área de estudio, con un resultado de 1160.674 m³/t. Esto demuestra que el almacenamiento de agua para riego y la dependencia de ella para la producción de palto de la variedad Hass, aporte de agua de lluvia no fueron muy significativo, dado que los requerimientos de riego ocurrieron en los meses de estiaje. Sin embargo, su magnitud o valor es elevado a causa de una mala gestión en el uso del agua para riego, debido a que en la zona de estudio se tiene caso de eficiencias de riego por debajo del 40% (riego por gravedad). La estimación de la huella hídrica gris fue realizada considerando el hecho de que la producción de paltos en las localidades de estudio solo depende de los fertilizantes granulados. En este estudio, se evidencia que el consumo de agua gris es la presenta menor huella, con un valor de 97.726 m³/t en la producción de paltos y que este resultado podría indicar que el aporte de sus aguas contaminadas tiene un efecto negativo hacia un cuerpo hídrico receptor (Río Pachachaca).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Origen del palto

Caritas del Perú (2015), menciona que, en la época precolombina, los paltos (*Persea americana* Mill) estaban dispersos por las regiones tropicales y subtropicales que se extendían desde Perú hasta México. Actualmente, palto se cultiva en muchas partes tropicales y subtropicales del mundo, con una producción anual de dos millones de toneladas. Por contener más nutrientes que otras frutas, según estudios científicos realizados en universidades de Europa y Estados Unidos, es un alimento saludable; La cantidad de luteína, una proteína que protege contra las enfermedades, en el aceite de palta oscila entre el 8 % y el 30 %, según la variedad. Palto viene en una amplia gama de variedades, pero solo un pequeño número es adecuado para el mercado nacional o internacional. Las variedades más conocidas son Fuerte, Hass y Nabal, que se comercializan durante todo el año.

2.2.2. Clasificación taxonómica

Álvarez (2018), define que su clasificación taxonómica del palto es de la siguiente manera.

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Laurales

Suborden: Magnolíneas

Familia: Lauraceae

Género: *Persea*

Especie: *Persea americana*

Nombres vulgares: Palta, Aguacatero

2.2.3. Características botánicas

Herrera (2011)

- **Fruto.** El fruto puede ser globoso, en forma de ovoide o piriforme y puede variar en tamaño de 200 a 1000 gramos y hasta 10 cm de longitud. El epicarpio puede ser una película delgada y lisa o una corteza gruesa y correosa, con una coloración que va del verde al violeta, según la variedad. El mesocarpio, en cambio, está compuesto por una pulpa con un agradable sabor a manzana, de consistencia blanda, de color blanco amarillento por fuera y verde cerca de la piel.
- **Flores.** Tiene pequeñas flores amarillo – verdosas de 3 a 7 mm de longitud, agrupada en panículas que suelen aparecer en posición terminal o sub- terminal del último crecimiento vegetativo. Debido a que las partes masculina y femenina de la flor se desarrollan en diferentes momentos, estas flores tienen una dicogamia.
- **Semilla.** La semilla tiene una variedad de formas, dos cotiledones y un embrión. Está cubierto por el endocarpio, que está formado por una fina capa en el interior de la semilla. Las variedades no comerciales de algunas plantas tienen semillas que se mueven dentro de la cavidad de la fruta, lo que puede dañar el mesocarpio; sin duda, una de las principales razones de la lenta expansión global de esta especie es la escasez de semillas viables. La forma ovalada de la semilla se asemeja a la de una uva. Las semillas membranosas, de capa media a gruesa, pertenecen al grupo racial de las Antillas. Es delgado en otros grupos raciales. El endocarpio,

o semilla, juega un papel importante en la relación fruto-semilla. Dependiendo de la raza, lo ideal es una semilla de tamaño mediano a pequeño con un mayor porcentaje de pulpa.

- **Raíz.** Dependiendo de los suelos que soportan el árbol y de lo fácil que sea obtener agua, el sistema de raíces del árbol de aguacate se puede encontrar en una variedad de lugares. Árboles que crecen de forma natural y espontánea en los bosques tropicales y subtropicales de Guatemala, México y Colombia, los árboles gigantes con raíces profundas y pivotantes se pueden encontrar a una profundidad de más de 2 metros, pero algunos árboles cultivados tienen raíces que pivotan a una profundidad de poco más de un metro, con una red extremadamente ramificada de raíces laterales, todas las cuales carecen de pelos absorbentes y son de consistencia vítrea o rígida, dependiendo de la cantidad y ubicación del agua en el suelo, la textura y estructura del suelo y la profundidad efectiva del suelo, el sistema de raíces puede ser más profundo o menos profundo. En los cultivos comunes que crecen en nuestro entorno, el 80% del sistema de raíces del aguacate se encuentra en los 60 centímetros superiores del suelo.
- **Tallo.** El tallo grueso, estas grietas o canales verticales que forman su corteza son cilíndricos y canalizados verticalmente, y son una de las características observables que distinguen a una raza de otra. En su hábitat natural, los árboles espontáneos suelen crecer erguidos con ramificaciones laterales que se alternan en distribución y tienen una variedad de formas, desde cilíndricas

hasta aglobados y piriformes. Debido a los injertos y macetas, los árboles en cultivos comerciales suelen tener ramificaciones que se extienden desde muy abajo, perdiendo el eje central del árbol, y aparecen como ramas que se originan en otras ramas laterales.

- **Hoja.** Debido a los numerosos cultivares y clones de esta especie, existen varios tipos de hojas, que van desde redondeadas hasta lanceoladas pasando por todas sus variantes, su distribución es alterna y helicoidal en la terminal, con pubescencia presente en el eje y haz del folículo, nervios prominentes en el eje y pediculado. El color de la hoja puede variar desde tonos marrones o rojizos hasta verdes claros y verdes oscuros en las hojas maduras, dependiendo de la variedad y la etapa de desarrollo de la hoja. La hoja de aguacate exhibe cierta semi-caducidad debido a su flujo continuo de burdeles, por lo que eventualmente llega a una etapa en la que, a pesar de ser joven, exhibe una abscisión. El tallo de la hoja tiene una capa cerosa que le da un aspecto brillante.

2.2.4. Sistema de plantación

Los pequeños productores necesitan hacer un uso muy eficiente de su tierra, por lo que el sistema de siembra a tresbolillo o pata de gallo es el más recomendado para ellos. En grandes plantaciones donde se utiliza maquinaria agrícola, el sistema de siembra rectangular es el sistema más adecuado.

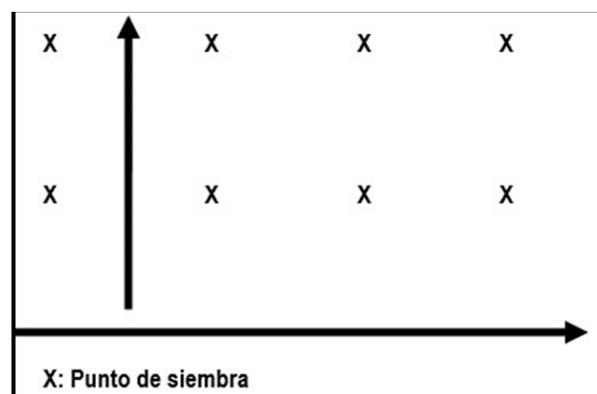
Se debe elegir el método más efectivo para plantar las palmeras debido a su naturaleza permanente. Hay varias consideraciones locales que hacer, así como varias tareas que completar. Oriente la plantación

hacia el sol para que reciba la mayor cantidad de horas de luz solar directa. El llamado marco real, que incluye las formas cuadradas y rectangulares, así como las formas triangulares conocidas como tresbolillo o pata de gallo, y el quinto en el centro, son los sistemas que más se utilizan en suelos con pendientes menores al 3%.

a) Marco Real

Dependiendo de la distancia entre las plantas, las plantas deben estar dispuestas en un cuadrado o rectángulo para garantizar una distribución adecuada. Esto permitirá el paso de maquinaria y equipo, así como la posibilidad de sembrar en ambos sentidos. El sistema rectangular puede hacer un mejor uso del equipo y facilitar la cosecha y la aspersión.

Figura 1
Marco Real



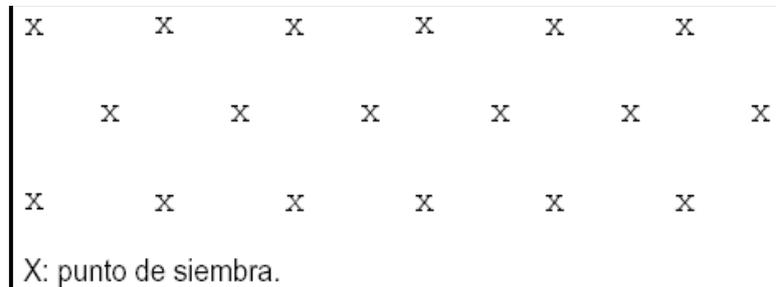
Fuente: Marqueo de plantaciones. 2010.

b) Tres bolillos

Las plantas deben disponerse en el campo para formar un triángulo equilátero. Con este método se puede plantar un 15 % más de árboles que con el método cuadrado y, dependiendo de las

distancias de plantación, la maquinaria puede pasar entre las hileras de árboles a ambos lados.

Figura 2
Al tres bolillo

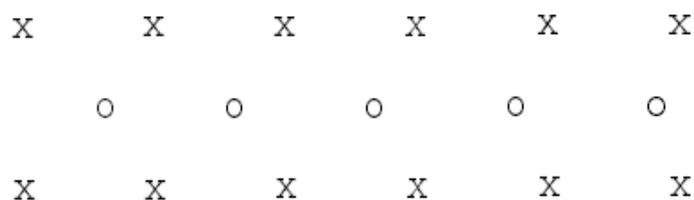


Fuente: Marqueo de plantaciones. 2010.

c) Quinto al centro

En este sistema cuadrangular modificado, se coloca una planta en el punto de encuentro de las diagonales del cuadrado formado por cuatro plantas contiguas. Esta quinta planta, que puede ser o no de la misma especie de árboles frutales que siempre estarán presentes, se elimina cuando comienza a impedir la producción regular de los otros árboles.

Figura 3
Quinto al centro



X: puntos de siembra definitivos.
O: puntos de siembra temporales (a eliminar).

Fuente: Marqueo de plantaciones. 2010.

2.2.5. Manejo agronómico

Plantación

Carbo (2010), menciona que la variedad Hass se instalan a de 6x6 a 8x8 metros porque se anticipó que los árboles crecerían hasta ser muy grandes.

Incluso mientras los árboles crecían y se juntaban, los árboles fueron sacados, cubriendo áreas que medían al menos 12x12 metros. Si bien estos huertos pueden ser muy productivos, el calibre tiende a ser menor y los manejos más complicados. Hoy se busca una entrada más rápida en producción y se avanza en la recuperación de capital con árboles pequeños y más fáciles de manejar. Para lograr 555 árboles/ha con marcos de plantación de 5 a 6 metros entre hileras, es necesario trabajar con jardines más densos y con podas desde el primer año para controlar el tamaño de los árboles. En pendientes pronunciadas, este método de cultivo es eficaz.

Fertilización

Agro Rural (2010), los únicos nutrientes que las plantas han necesitado en términos de fertilización son nitrógeno, boro y zinc. Hoy en día, es fundamental proporcionar una dieta completa, que incluya nutrientes como potasio, calcio y magnesio, de acuerdo con los distintos estados fenológicos del árbol.

Riego

Denin (2014), afirma que los paltos tienen un sistema radicular muy superficial y son extremadamente susceptibles a la asfixia radicular. Estos elementos son cruciales para definir el sistema de riego y el

programa que se utilizará, junto con la demanda atmosférica y el estado fenológico.

Por lo anterior, se han preferido los sistemas de riego por micro aspersión o riego por goteo debido a que es necesario humedecer una porción importante de la superficie del suelo.

- **Riego por gravedad.** La energía que obliga al agua a circular libremente por el suelo a favor de la pendiente es una derivada de su propio peso (diferencia de alturas). Este tipo de riego requiere la distribución de agua a través de manantiales, crisoles o estanques y, por lo general, empapa todo el paisaje.
- **Riego por microaspersión.** Cuando el agua llega al micro aspersor, que realizan un riego de tierra y producen gotas que humedecen el suelo de forma similar a la lluvia, es conducida a presión.
- **Riego localizado.** Solo el área del suelo más cercana a las plantas está húmeda. Las tuberías laterales entregan el agua a presión a las plantas.

Control de malezas

Herrera (2011), la naturaleza superficial de las estafas facilita que los delincuentes violentos compitan con ellas. Debido a que los injertos causan daños a nivel de raíces, es fundamental su control, lo que debe hacerse de acuerdo con un programa químico.

Poda

Begazo (2019), El éxito de nuestra producción y, en consecuencia, la rentabilidad de los campos de palto, depende de la corta como gestión

productiva. Es por esto que el deshierbe se incluye en las estrategias que se planean para cada temporada. El deshierbe tiene como objetivo controlar el vigor de la planta, mejorar la calidad de la fruta y mejorar la iluminación, control del “añerismo”, no oponerse a la remoción de árboles debilitados y torcidos a su recuperación.

La práctica de poda es fundamental para formar el esqueleto del árbol y proporcione a su plantación de papas un buen manejo, permitiendo cosas como: mayor producción, salud, frutos distribuidos de manera más uniforme y facilidad de cosecha, lo que permite que se haga principalmente desde el suelo. Para evitar luego realizar cortes drásticos que dañen el árbol y repercutan negativamente en la producción del cultivo, se debe iniciar este trabajo tan pronto como se establezca el cultivo, Todo el corte se realiza con herramientas adecuadas a cada planta y que han sido limpiadas; luego, las heridas deben limpiarse con fungicidas que contengan cobre.

Labores culturales

Cerna (2007), define las “labores culturales”, a todas las tareas que se realizan en un campo de cultivo desde antes de la siembra para lograr un punto final adecuado, que es la cosecha. Para producir resultados con una rentabilidad que rinda beneficios considerables, estos trabajos deben realizarse siempre en el momento adecuado y con el mayor nivel de perfección, es decir, con eficiencia y eficacia.

Se denominan labores culturales a las tareas de mantenimiento y cuidado que se realizan en el cultivo de cualquier tipo de planta, ya sea al aire libre o en un espacio agrícola protegido. Estas tareas se pueden

completar manualmente, usando tracción mecánica o usando tracción animal.

2.2.6. Requerimientos edafoclimáticos

Suelo

Ferreyra (2011), afirma que el palto es una especie muy sensible a la asfixia radicular, por lo que necesita suelos muy bien drenados para crecer y sobrevivir. Los siguientes factores en el suelo deben tomarse en consideración para un jardín de paltas: textura, estructura, profundidad, topografía, salinidad y pH.

Las texturas de suelo franco-arenosas con una estructura que permita un buen drenaje y aireación son las mejores para la siembra. Los paltos tienen poco vigor en suelos donde predominan las arcillas y donde el drenaje interno es inadecuado. El Palto florece y produce cosechas considerables en suelos ricos en materia orgánica.

Tabla 1
Materia orgánica

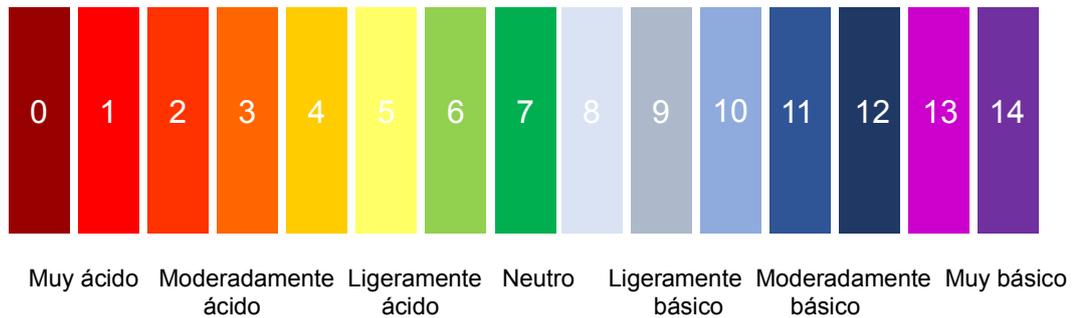
N°	Clase	Porcentaje
1	Extremadamente pobre	0.00-0.60
2	Pobre	0.61-1.20
3	Medianamente	1.21-1.80
4	Mediano	1.81-2.40
5	Medianamente rico	2.41-3.00
6	Rico	3.01-4.20
7	Extremadamente rico	Mayor de 4.20

Fuente: Enciclopedia de Agricultura de Materia orgánica en el suelo. (1982).

El pH para los paltos es de 5,5 a 6,5. Superior a 8 empiezan a mostrar deficiencias, especialmente una deficiencia de hierro provocada por los carbonatos del suelo.

Además, la salinidad del suelo no debe ser excesiva, ya que podría perjudicar el rendimiento.

Figura 4
Escala del Ph



Fuente: S. P. L. Sørensen (1909).

Clima y agua

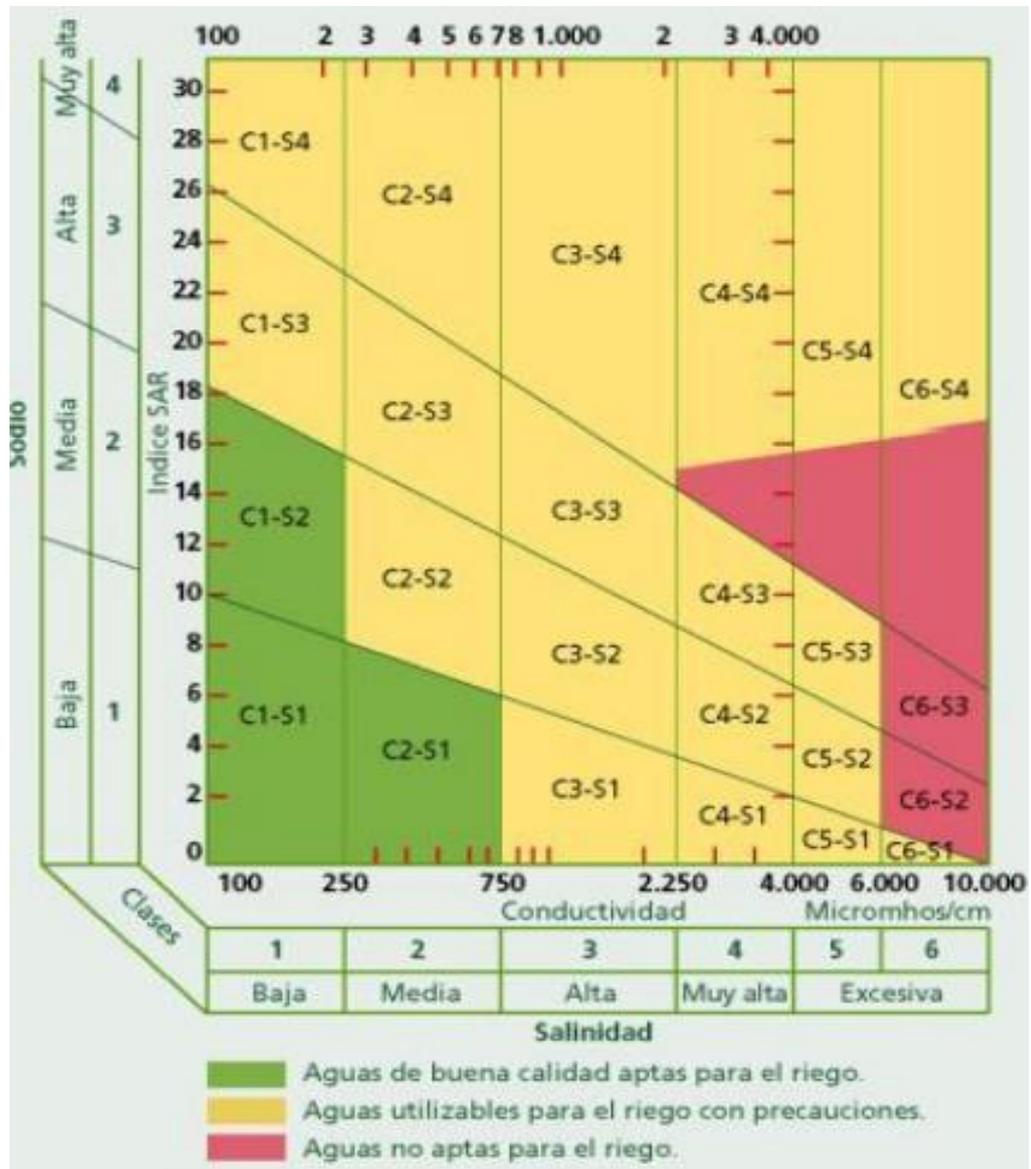
Ferreya (2005), afirma:

Clima. Es el factor más importante a considerar, ya que determina las potenciales, tanto en términos de calidad de fruta como de rendimiento. La temperatura es el factor climático más determinante porque afecta tanto a la producción que se puede obtener como al periodo de recolección. Además, durante la floración y el corte, las plantas tienen altos requerimientos de temperatura. Las flores pálidas se abren primero en estado femenino, se cierran y luego se abren en estado masculino debido a una dicogamia protogámica. La variedad Hass abre por la mañana en estado hembra, cierra por la tarde del día siguiente y luego abre por la mañana en estado macho. Estos ciclos se desorganizan cuando las temperaturas son bajas e irregulares, lo que da como resultado flores masculinas y femeninas que florecen simultáneamente en el mismo árbol. La temperatura mínima recomendada para la fertilización es entre 23 y 27°C durante el día, seguida de noches por encima de los 10°C. Sólo una fracción muy pequeña de las flores se abre al estado femenino a bajas temperaturas de floración en interior, por debajo de los 17°C. Además, las abejas son poco activas a

temperaturas inferiores a 15°C, lo que repercute en la polinización. Las bajas temperaturas pueden hacer que los frutos caigan o se produzcan sin semillas al afectar el desarrollo del tubo-polino.

Agua. Manifiesta que Los procesos de floración y corte de primavera y el verano, cuando el fruto se encuentra en sus primeras etapas de desarrollo, son los dos momentos clave en los que es necesario aportar agua para no afectar la producción. Con respecto a la calidad del agua, las sales tienen problemas cuando los niveles de salinidad (conductividad eléctrica) son superiores a 0,75 ml/cm, los niveles de cloruro son superiores a 2,8 me/lit y los niveles de boro son superiores a 0,2 meq/lit. La evapotranspiración de la planta, que está influenciada por factores climáticos y la profundidad del suelo, está directamente relacionada con la cantidad de agua que requieren los árboles. Como referencia, las necesidades mensuales durante el mes de máxima evaporación son de 0,8 l/s/ha, y las anuales son de unos 9.000 m³/ha.

Figura 5
 Normas de Riverside para evaluar la calidad de las aguas de riego



Fuente: Blasco y de la Rubia (Lab. de suelos IRYDA, 1973)

Tabla 2
Clasificaciones de las aguas según las normas Riverside

N°	Símbolo	Descripción
1	C1	Agua de baja salinidad, apta para el riego en todos los casos. Pueden existir problemas sólo en suelos de muy baja permeabilidad.
2	C2	Agua de salinidad media, apta para el riego. En ciertos casos puede ser necesario emplear volúmenes de agua en exceso y utilizar cultivos tolerantes a la salinidad.
3	C3	Agua de salinidad alta que puede utilizarse para el riego de suelos con buen drenaje, empleando volúmenes de agua en exceso para lavar el suelo y utilizando cultivos muy tolerantes a la salinidad.
4	C4	Agua de salinidad muy alta que en muchos casos no es apta para el riego. Sólo debe usarse en suelos muy permeables y con buen drenaje, empleando volúmenes en exceso para lavar las sales del suelo y utilizando cultivos muy tolerantes a la salinidad.
5	C5	Agua de salinidad excesiva, que sólo debe emplearse en casos muy contados, extremando todas las precauciones apuntadas anteriormente.
6	C6	Agua de salinidad excesiva, no aconsejable para riego.
7	S1	Agua con bajo contenido en sodio, apta para el riego en la mayoría de los casos. Sin embargo, pueden presentarse problemas con cultivos muy sensibles al sodio
8	S2	Agua con contenido medio en sodio, y por lo tanto, con cierto peligro de acumulación de sodio en el suelo, especialmente en suelos de textura fina (arcillosos y franco-arcillosos) y de baja permeabilidad. Deben vigilarse las condiciones físicas del suelo y especialmente el nivel de sodio cambiante del suelo, corrigiendo en caso necesario
9	S3	Agua con alto contenido en sodio y gran peligro de acumulación de sodio en el suelo. Son aconsejables aportaciones de materia orgánica y empleo de yeso para corregir el posible exceso de sodio en el suelo. También se requiere un buen drenaje y el empleo de volúmenes copiosos de riego.
10	S4	Agua con contenido muy alto de sodio. No es aconsejable para el riego en general, excepto en caso de baja salinidad y tomando todas las precauciones apuntadas.

Fuente: Blasco y de la Rubia (Lab. de suelos IRYDA, 1973)

2.3.7. Riqueza nutricional de abonamiento

Lao (2013), afirman que el cultivo del palto que no es muy exigente en la demanda de nutrientes. A pesar de esto los requerimientos nutricionales del Palto, son muy variables dependiendo de su etapa de desarrollo, el tipo de planta. Se ha determinado que dependiendo del cultivar los requerimientos varían de la siguiente forma.

Tabla 3
Requerimientos nutricionales para producir una tonelada de fruta

Cultivar	Nitrógeno (Kg)	Fósforo (Kg)	Potasio (Kg)
Fuerte	3.2	1.2	4.2
Hass	7.0	1.7	1

2.3.8. Nivel de abonamiento

a) Plantas en crecimiento

Tabla 4
Recomendación de abonamiento (g/planta)

Edad de planta/años	N (g)	P ₂ O ₅ (g)	K ₂ O (g)
1	80	50	65
2	135	65	85
3	170	80	105
4	215	100	130
5	270	130	160
6	340	165	205
7	430	210	260
8	540	265	330

b) Plantas en producción

El abonamiento de plantas adultas en plena producción, está en función del análisis químico del suelo, análisis foliar, rendimiento esperado, entre otros. Los resultados del análisis foliar se cotejan con los “niveles adecuados de nutrientes” (Tabla). Cuando estos valores están dentro del rango indicado, significa que la cosecha estará muy cercana al potencial genético de rendimiento de la variedad.

En caso de no contar con análisis de suelo y análisis foliar, aplicar guano de las islas de: 5 - 6 kg/planta; complementar con 500 g de sulfato de potasio/pl/año.

Tabla 5
Rango de concentración adecuada de nutrientes para área foliar

	%					ppm				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	B
Palto	1.6-	0.1-	0.8-	1.0-	0.4-	50-	50-	30-	5-24	30-
Fuerte	2.0	0.2	0.2	2.0	0.1	900	700	200		90
Palto	2.0-	0.1-	0.8-	1.0-	0.4-	50-	50-	30-	5-24	30-9
Hass	2.4	0.2	0.2	2.0	0.1	900	700	200		

NOTA. Ficha técnica preparada en base a la necesidad de nutrientes del cultivo de palto, tiene por finalidad orientar al productor de palto sobre el abonamiento utilizando Guano de las Islas, haciendo un uso racional y eficiente de este insumo. Ajustar la dosis de abonamiento con el técnico de su zona.

2.2.9. Plagas y enfermedades.

Minagri (2014), se considera plaga a cualquier animal y planta que perjudique la producción agrícola que nos sustenta. Ahora se le da el mismo peso al concepto de enfermedades que nos causan algún tipo de daño en el ámbito agrícola que al de daño económico a los cultivos. Al mismo tiempo, actualmente se separa el concepto de plagas que pueden ser útiles o perjudiciales.

Neira (2017-2019), se conoce como Plagas se definen como insectos, ácaros, hongos, aves, roedores y microorganismos patógenos que dañan o infectan las plantas. Plaga puede referirse a cualquier especie vegetal o animal, raza, biotipo o agente patógeno nocivo para plantas o productos vegetales.

A. Las enfermedades.

a. *Phytophthora cinnamomi*.

Rodríguez (2015), la enfermedad, que afecta a los aguacates en varias partes del mundo, es la más importante que afecta a todos los

productores de esta fruta a nivel mundial. En Colombia, solo la especie *P. cinnamomi* ha sido probada de manera concluyente como la causante de la pudrición del tallo de las raíces de aguacate en nuestras zonas de producción. Algunas de ellas provocan chancros o pudrición de tallos. Entre el 30 y el 50% de los árboles en Colombia se pierden durante los dos primeros años de cultivo y durante la etapa de vivero a causa del hongo *P. cinnamomi*.

Síntomas. Las raíces del aguacate comienzan a pudrirse cuando aún son jóvenes en la limosna. Debido al patrón de necrosis del cuello, los árboles que se ven afectados durante la fase foliar pueden desaparecer antes de que se complete el proceso de injerto. Otras veces, los árboles diminutos exhiben un crecimiento esporádico, un desarrollo foliar deficiente y un amarillamiento generalizado de las hojas. La enfermedad se manifiesta en las regiones más húmedas, en focos, en el campo. Los árboles afectados dejan de crecer y sus hojas se vuelven pequeñas, pierden su color verde habitual y se vuelven pálidas. Con el tiempo llega un leve pero generalizado amarillamiento del árbol, que puede ir acompañado o no de crecimientos recurrentes y floraciones excesivas.

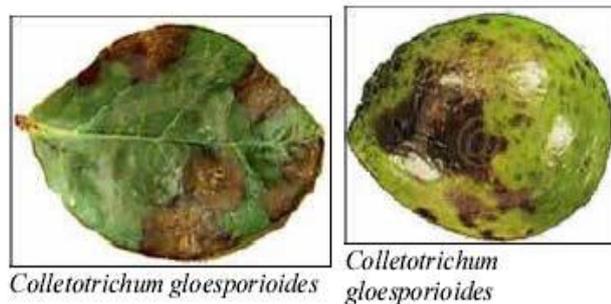
b. Antracnosis.

Agrios (2005), enfermedad que afecta los retoños jóvenes, hojas, flores y frutos de los aguacateros, causada por el agente patógeno, *Colletotrichum Gloeosporioides*.

Síntomas. En el cultivo se manifiesta como manchas circulares la defoliación ocurre si las lesiones son muy grandes o numerosas y de

color café rojizo que se localizan en los bordes o en cualquier área de la capa foliar. Puede causar muerte descendente o torsión para crear lesiones laterales cuando afecta brotes tiernos. Las frutas recién cosechadas pueden caerse demasiado pronto si este es el caso. Los frutos de mayor desarrollo presentan lesiones circulares oscuras que ocasionalmente provocan grietas en el interior del fruto.

Figura 6
Antracnosis



Fuente: Caritas Perú 2015.

c. Sarna o Roña.

Zapata (2018), menciona las hojas tiernas, los tallos y los frutos de este hongo pueden dañarse. Después de un mes de desarrollo, las hojas pierden su susceptibilidad y desarrollan inmunidad.

Síntomas. Los puntos translúcidos son los primeros signos, seguidos de puntos diminutos y redondeados de color café rojizo. Estas manchas están ligeramente elevadas con respecto a la superficie foliar y, en ocasiones, pueden causar que la capa foliar se deforme cuando cae tejido muerto como consecuencia de la lluvia. Producen manchas en las ramas muertas semejantes a las mencionadas en el párrafo anterior, que pueden deformarla o hacer que se deforme el meristema apical. El moho afecta a las frutas mientras se están desarrollando, hasta que alcanzan al menos dos tercios redondeadas y

sobreelevadas, ya medida que se van juntando toman el aspecto de una costa de café con grietas y gran parte de la piel cubierta. Otros patógenos, como *Colletotrichum*, pueden entrar por estas fisuras y empeorar los efectos de la enfermedad.

d. Pudrición de la raíz por Rosellinia.

Granados (2018), afirma Estos hongos normalmente existen como saprofitos en el humus del suelo, troncos muertos y raíces. Son muy comunes en tierras agrícolas recientemente desarrolladas.

Síntomas. La clorosis general de las hojas, que desaparece a medida que se agrava la infección, es un síntoma de esta enfermedad en los árboles. El proceso se completa cuando las hojas caen y las ramas comienzan a morir, causando finalmente que toda la planta perezca. Al examinar las raíces primarias de la enfermedad, los rizomorfos (cordones de micelio), que inicialmente son blancos y luego se vuelven negros en la superficie y en los espacios entre la corteza de la madera, la distinguen de todas las demás.

e) Fumagina.

Zapata (2018), la fumagina es un hongo saprófito que no parasita a la planta, más bien se alimenta de las excreciones de insectos chupadores. Entre los insectos chupadores que pueden infestar los cultivos de cítricos y papas destacan los pulgones, el chihuahua blanco, el mosquito blanco y las cónchulas. Debido a la eficiencia con la que operan sus enemigos naturales, estos insectos suelen existir en bajas densidades porque no hay ácaros presentes. Estos insectos tienen una cola de golondrina, una estructura dental que les permite perforar la

superficie de la planta y luego succionar y extraer la savia del floema de la planta. “Estos insectos funcionan como una verdadera bomba al ir extrayendo la savia de la planta”.

Daño. En realidad, este hongo impide que la planta realice correctamente el proceso de fotosíntesis al cubrir la superficie del tejido vegetal. Esto reduce la síntesis de carbohidratos y, en consecuencia, el rendimiento de la fruta. Las manchas de humo en la superficie de la fruta solo causan daños menores, pero también reducen la calidad y reducen el volumen exportable de la huerta. Las frutas contaminadas con estos hongos tienen menor valor comercial en el mercado interno.

Figura 7
Fumagina



Fuente: Elaboracion propia 2020.

B. Plagas

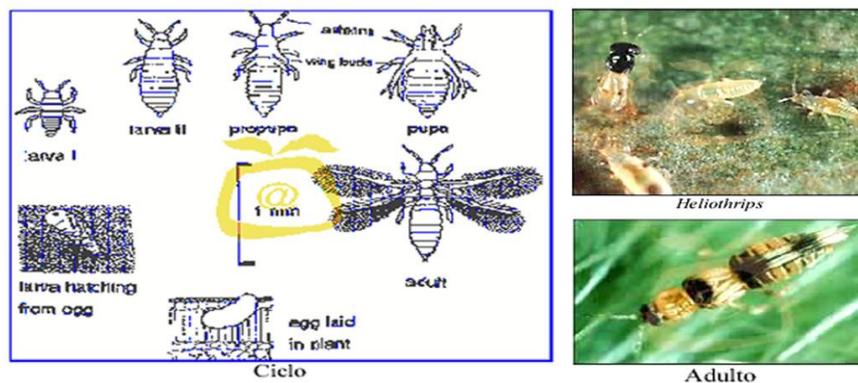
a. Trips (*Frankliniella* spp)

Lynce (2015), señala son insectos diminutos, de 1,5 a 2 mm de largo, de color verde claro, amarillo o negro.

Daño. El insecto reemplaza al salvador de delicadas hojas e inflorescencias, provocando malformaciones que bajan el valor de los frutos. También impide la fecundidad de las flores al provocar la caída

de los órganos florales, lo que reduce el vigor de las flores, el desarrollo de alteraciones irregulares en la piel tiene un impacto negativo significativo en los frutos recién formados. Aunque está presente todo el año, los picos de población más altos ocurren cuando las plantas están creciendo, floreciendo y produciendo frutos. Cuando no hay condiciones en el árbol para que el insecto se desarrolle, busca refugio en las flores que están en plena floración.

Figura 8
Trips. (Frankliniella spp)



Fuente: Carbo Gomez 2010.

b. Araña Roja (*Oligonychus punicae*) (*Oligonychus perseae*) (Acarina: Tetranychidae).

Colonia (2013), es una pequeña acaro de color café rojizo, apenas perceptible, que vive en colonias y se ubica chupando savia, generalmente a lo largo de los nervios a través de la neblina de las hojas ya mudadas, donde teje una delicada tela para evitar caer.

Daños. La hoja primero desarrolla puntos rojizos que se esparcen y crecen por toda ella hasta dorarla por completo. La plaga puede atacar esquejes, flores, la corteza de las hojas y frutos cuando se abandonan los cultivos; puede localizarse durante todo el año, pero

es más común en las estaciones secas. Se forman colonias en los lados y a lo largo de los bordes de las hojas; la franja tiene manchas amarillas. Aparece durante la estación seca. Si el daño es extremadamente severo, solo se trata con ácaros convencionales.

Figura 9
Araña Roja. (Oligonychus punicae)



Fuente: Elaboración propia 2020

c. Barrenador de las ramas. (*Copturus aguacate*).

Bernal (2014), es un picudo negro – rojizo Con un cuchillo negro-rojo de 4 a 5 mm de largo, el macho perfora las ramas terminales que están expuestas al sol e inserta un huevecillo. La larva comienza alimentándose de la madera al nacer y continúa hasta llegar a la médula, rompiendo las agallas en un movimiento paralelo a los tejidos antes de continuar siendo estéril hasta que comienza la pupación.

Daño. Las larvas solo comen daños que no superan los cuatro centímetros cuadrados y solo dos centímetros de profundidad en ramas y troncos gruesos. Gran parte de las ramas afectadas pierden sus hojas, sueltan flores y, si tienen frutos, se rompen por el peso de los frutos, impidiendo que se desarrollen en todo su potencial. Cada año,

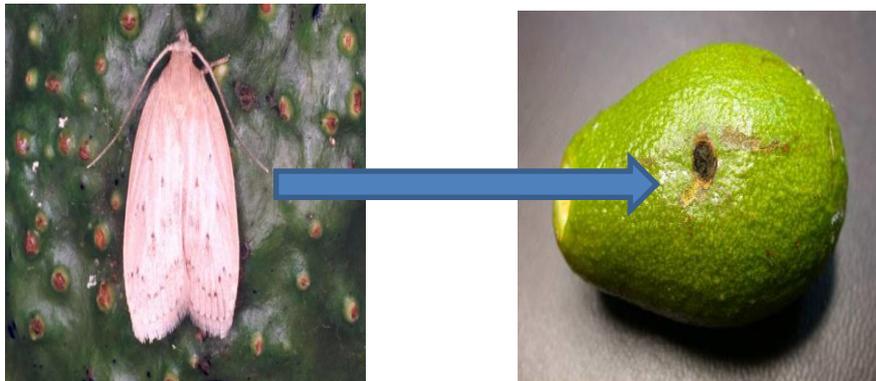
se exhiben dos generaciones adultas: la primera al comienzo del verano y la segunda al comienzo del invierno.

d. Perforador del fruto (*Stenoma catenifer*).

SENASA (2006), las hembras de esta mariposa ponen sus huevos cerca de los frutos.

Daños. Si el fruto llega a la madurez, no tendrá valor comercial porque las larvas que nacen despojando la piel y el hueso del fruto durante el desarrollo hacen que el fruto se caiga en una etapa temprana.

Figura 10
*Perforador del fruto (*Stenoma catenifer*)*



Fuente: Agrorural. Junio 2010.

e. Minador de la hoja. (*Gracillaria perseae*).

Flórez (2021), es una paloma gris plateada de 3 a 4 mm de largo. Las larvas se localizan haciendo agujeros en la epidermis, y después de haber completado su estado larvario, doblan la hoja y pupan allí. Las hembras ponen sus huevos sobre la cubierta de las hojas nuevas.

Daño. La plaga ataca el follaje en todas las alturas de los árboles, pero al principio el daño es más severo en las ramas más cercanas al suelo. Rara vez resulta en una defoliación prematura, pero puede causar agujeros en la superficie de las frutas que afectan su apariencia.

f. Mosca blanca. (*Tetraleurodes* spp).

Colonia (2013), es un mosquito de color blanco cremoso de 1 mm de largo. Las hembras ponen los huevos del insecto en las puntas de las hojas, donde se aíslan e inicialmente son de color amarillo claro antes de volverse de color amarillo oscuro.

Daños. En ataques fuertes, las hojas se marchitan y el árbol crece rápidamente. Ninfas y adultos se sientan en el tallo y se alimentan chupando la savia; las ramas más bajas suelen tener más daño porque tienen mejores condiciones de ventilación, temperatura y humedad.

g. Queresa.

Torres (2014), aproximadamente 2 mm de diámetro. Ladrillo rojo con tetilla más o menos aplanada y más central que la hemiberlesia. El cráneo masculino es negro, oblongo y más pequeño que el cráneo femenino.

Daños. Extrae la savia del follaje y fomenta el crecimiento de hongos allí. Podría haber una caída temprana de hojas muy enfermas, disminución de las ganancias. También se presenta en el fruto.

2.3. Marco conceptual

- **Clase textural.**

Universidad internacional de riego (2017), afirma que el tamaño de las partículas constituyentes del suelo se conoce como su textura. Arena, cal y arcilla son términos usados para describir qué tan grandes o pequeñas son las partículas del suelo. El tamaño más grande de partículas, la arena, tiene una sensación arenosa.

- **Materia orgánica.**

Raffino (2020), afirma que el término “química orgánica” se refiere al estudio de los compuestos químicos que contienen átomos de carbono, que forman la materia orgánica “química del carbono”. Cualquier cosa que esté relacionada con la vida, incluida la mayoría de las sustancias y productos de desecho que componen.

- **Cloruros.**

Economía (2001), menciona que uno de los iones inorgánicos que prevalece más en las aguas residuales naturales, residuales y tratadas es el cloruro, y el agua potable debe contener cloruro. La cantidad de cloro utilizada para producir el sabor a sal en el agua potable varía. Si el catión es sodio, el sabor salado se puede notar en algunas aguas con 25 mg Cl-/L. Por otro lado, cuando el calcio y el magnesio son los cationes predominantes en aguas con hasta 1g Cl-/L, puede no estar presente.

- **Sulfatos.**

Acoua (2022), indica que debido al lavado y disolución parcial de los materiales del suelo a través del cual fluye, los compuestos de azufre están naturalmente presentes en el agua. Se han descubierto altas concentraciones tanto en aguas subterráneas como superficiales que provienen de fuentes naturales, lo que significa que no han sido contaminadas por la actividad humana. Estas sustancias también pueden acabar en el agua como consecuencia de vertidos, depósitos atmosféricos y residuos industriales.

- **Humedad equivalente.**

Gudelj (2018), afirma que habitualmente se define como el volumen de agua que puede contener una muestra de suelo después de haber sido previamente saturada con una fuerza 1000 veces mayor que la gravedad, lo que representa una fuerza equivalente a 0,3 atmósferas ó 0,03MPa.

- **Sistema de riego.**

Innovatione (2022), menciona que la definición de lluvia es el sistema que proporciona a los cultivos un suministro de agua suficiente para satisfacer sus otras necesidades de agua además de las que se satisfacen solo con la lluvia. Con este aporte, las áreas agrícolas de secano pueden convertirse en áreas de riego, aumentando la producción de una parcela.

- **Frecuencia de riego.**

GR (2022), menciona que la frecuencia de riego, que se expresa en días, es la regularidad con la que se aplica agua a un cultivo específico en una etapa específica de crecimiento.

- **Fertilización.**

Traxco (2015), manifiesta que cuando se aplican fertilizantes a los cultivos, el objetivo es mejorar las deficiencias de micronutrientes y aumentar la rentabilidad de los cultivos proporcionando a las plantas los nutrientes que necesitan para producir la máxima cantidad y calidad de frutas y verduras. Los fertilizantes deben aplicarse de acuerdo con las necesidades reales de la planta, en la dosis adecuada, en el momento adecuado y de la manera más eficiente para lograrlo.

- **Poda.**

Fertiberia (2022), afirma que el podado es un componente crucial del cuidado de plantas, árboles y arbustos porque los mantiene sanos y fuertes y promueve el crecimiento. Lo más importante es ser consciente de la mejor técnica de corte a utilizar y cuándo ejecutarla.

- **Floración.**

Díaz (2002), menciona que las flores son el resultado del crecimiento y separación de los tallos y pétalos de la flor, proceso conocido como anthesis que expone los estigmas y estambres. Es una respuesta fenológica que influye directamente en la producción del cultivo, por lo que es importante comprender y señalar los elementos y variables que restringen o favorecen este fenómeno.

- **Control de plagas.**

NPIC (2022), afirma que conocer la plaga y sus hábitos es necesario para un control de plagas eficiente. Identificar con precisión la plaga es el primer paso, y comprender el estilo de vida de la plaga es el segundo. Después de eso, puedes evaluar las tácticas utilizadas para combatir la plaga.

- **Control de malezas.**

Rodríguez (2005), manifiesta que las especies de plantas indeseables en tierras de cultivo, carreteras y vías férreas es un método de control de plagas; oleoductos, incluidos los de conducción de agua, así como terminales, líneas de alta tensión, subestaciones y bosques nativos.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General

La evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana Mill*) en la Microcuenca de Pichirhua-Abancay ayudaría a encontrar los estándares permitidos.

3.1.2. Hipótesis específicas

- La valoración del suelo y agua en las plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana Mill*) en la Microcuenca de Pichirhua-Abancay será adecuado para la producción de palto de buena calidad.
- La evaluación del manejo de la densidad de cultivo en las plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana Mill*) en la Microcuenca de Pichirhua-Abancay será adecuado para la producción de palto de buena calidad.
- Las labores culturales en las plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana Mill*) en la Microcuenca de Pichirhua-Abancay será adecuado para la producción de palto de buena calidad.

3.2. Método

El método de investigación es el lógico inductivo ya que a partir de premisas particulares, se infieren conclusiones universales o generales, es decir de resultados de características observados en una muestra se generaliza a una población.

3.3. Tipo de investigación

Según el objetivo formulado en este trabajo de investigación es aplicada y según los datos que se ha recogido son mixtas (cualitativa y cuantitativa), según la manipulación de las variables en estudio es no experimental.

3.4. Nivel o alcance de investigación

Según el nivel o alcance de investigación este trabajo tiene un nivel descriptivo ya que se ha observado las variables en estudio tal como se presenta en las unidades de análisis.

3.5. Diseño de la investigación

Tiene un diseño no experimental descriptivo, es decir la recolección de datos se ha realizado mediante una encuesta y su medición mediante ítems de preguntas cerradas y abiertas de acuerdo al tipo de pregunta cuyo análisis de datos será mediante la estadística descriptiva.

3.6. Operacionalización de variables

Tabla 6
Operacionalización de variables

Variables	Dimensión	Indicadores	Índices
	Manejo de suelo y agua	<ul style="list-style-type: none"> • Clase textural del suelo en su instalación de palto • Materia orgánica • Humedad equivalente • Análisis de suelo para la fertilización • Análisis de agua para uso en el cultivo de palto • Dureza total • Cloruros • Sulfatos • pH 	Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal mg/L mg/L mg/L Escala
Manejo de plantaciones definitivas del cultivo de palto.	Manejo de densidad de cultivo	<ul style="list-style-type: none"> • Edad de la plantación • Extensión de cultivo de palto • Variedad de palto que cultiva • Distanciamiento de plantación • Procedencia de plántones de palto • Sistema de plantación usada 	Años Ha Nominal m Nominal Nominal
	Labores culturales	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de riego • Frecuencia de riego • Fertilización • Poda • Control de malezas • Control de plagas • Control de enfermedades • Floración • Asistencia técnica 	Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal Nominal

3.7. Población, muestra y muestreo

3.7.1. Población

La población de estudio está constituida por 51 agricultores de la Asociación de fruticultores del valle de Pichirhua.

3.7.2. Muestra

La encuesta se realizará a los 51 agricultores de la Asociación de fruticultores del valle de Pichirhua; para que informen sobre el manejo agronómico del palto se han planteado 17 preguntas de estimación.

3.8. Técnicas e instrumentos

3.8.1. Técnicas

La técnica que se ha utilizado en este trabajo de investigación es encuesta ya que las características que se va observar serán recogidas de los agricultores.

3.8.2. Instrumentos

El instrumento usado es el cuestionario de encuesta de acuerdo a las dimensiones e indicadores que se ha formulado en la operacionalización de variables.

3.9. Consideraciones éticas

Las unidades de estudio son todos los agricultores de palto mayores de 18 años por lo tanto no se ha requerido autorización especial, sin embargo se aplicó primero un cuestionario de consentimiento informado y a las personas que han estado dispuesto de participar voluntariamente se aplicó la encuesta en caso contrario no se ha aplicado. Por otro lado, el autor tiene la formación profesional y ética en la investigación para realizar de manera adecuada dicho estudio.

3.10 Procesamiento de datos estadísticos

Para el procesamiento estadístico se ha realizado mediante la estadística descriptiva, es decir se ha hecho uso de las tablas de frecuencias y su respectiva representación gráfica además de las medidas de tendencia central (Promedio) y de dispersión (Varianza y desviación estandar) por cada indicador haciendo uso de Exel y Rstudio.

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados

4.1.1. Manejo de suelo y agua

Clase textural del suelo en su instalación de palto

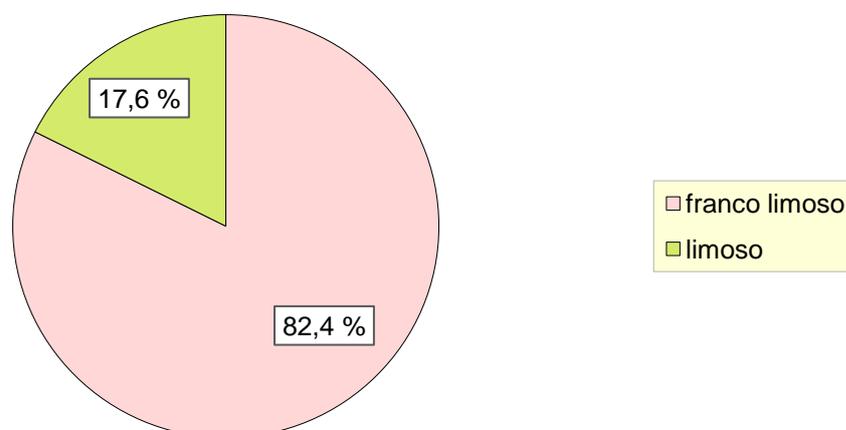
Tabla 7
Clase textural del suelo en su instalación de palto

Clase textural (A7)	Productores	%
Franco limoso	42	82.4 %
Limoso	9	17.6 %
Total Resultado	51	100 %

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (7) presenta la frecuencia a cada alternativa de la Clase textural del suelo en su instalación de palto formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 82.35% de los productores de palto afirma que la Clase textural del suelo en su instalación de palto es franco limoso, mientras que el 17.65% la Clase textural de palto es limoso, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (11).

Figura 11
Clase textural del suelo en su instalación de palto



Fuente: Elaboración propia.

Materia orgánica

Tabla 8
Materia orgánica del suelo en su instalación de palto

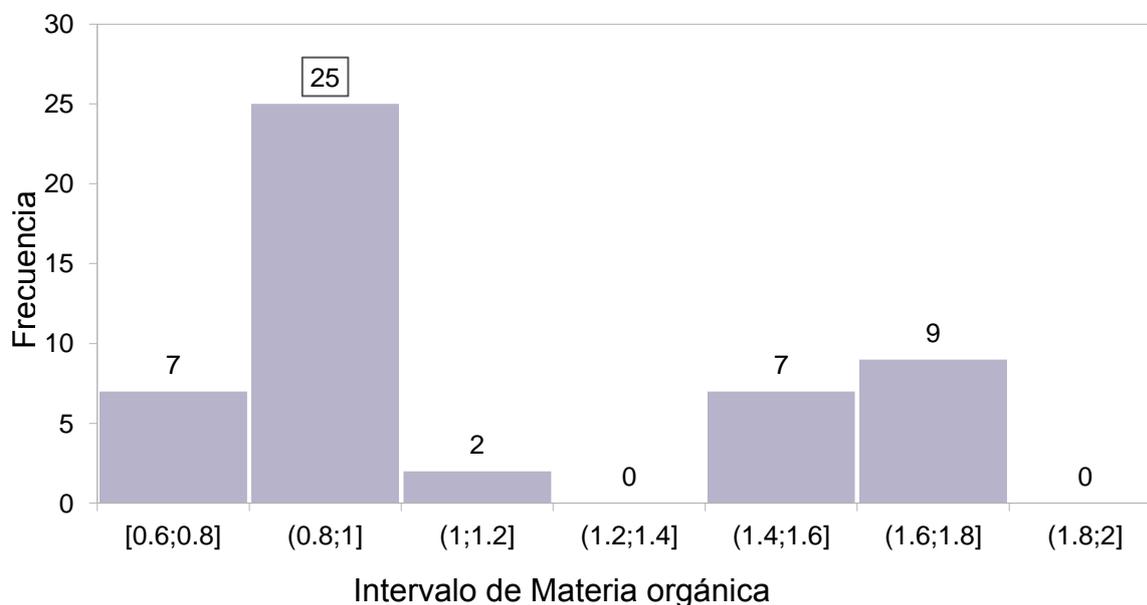
Intervalo	Materia orgánica	Productores	%
[0.6;0.8]	0.7	7	13.72%
(0.8;1]	0.9	25	49.01%
(1;1.2]	1.1	2	3.92%
(1.2;1.4]	1.3	0	0.00%
(1.4;1.6]	1.5	7	13.72%
(1.6;1.8]	1.7	9	17.64%
(1.8;2]	1.9	0	0.00%
(2;2.2]	2.1	1	1.96%
Total de resultados		51	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (8) presenta la frecuencia a cada alternativa Materia orgánica del suelo en su instalación de palto formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 49.01% de los integrantes de la muestra tienen una materia orgánica de 0.8 a 1 seguido por el 17.64% de los integrantes de la muestra que tienen materia orgánica de 1.6 a 1.8

con Media = 1.157 y Desviación estándar = 0.39, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (12).

Figura 12
Materia orgánica del suelo en su instalación de palto



Fuente: Elaboración propia.

Humedad equivalente

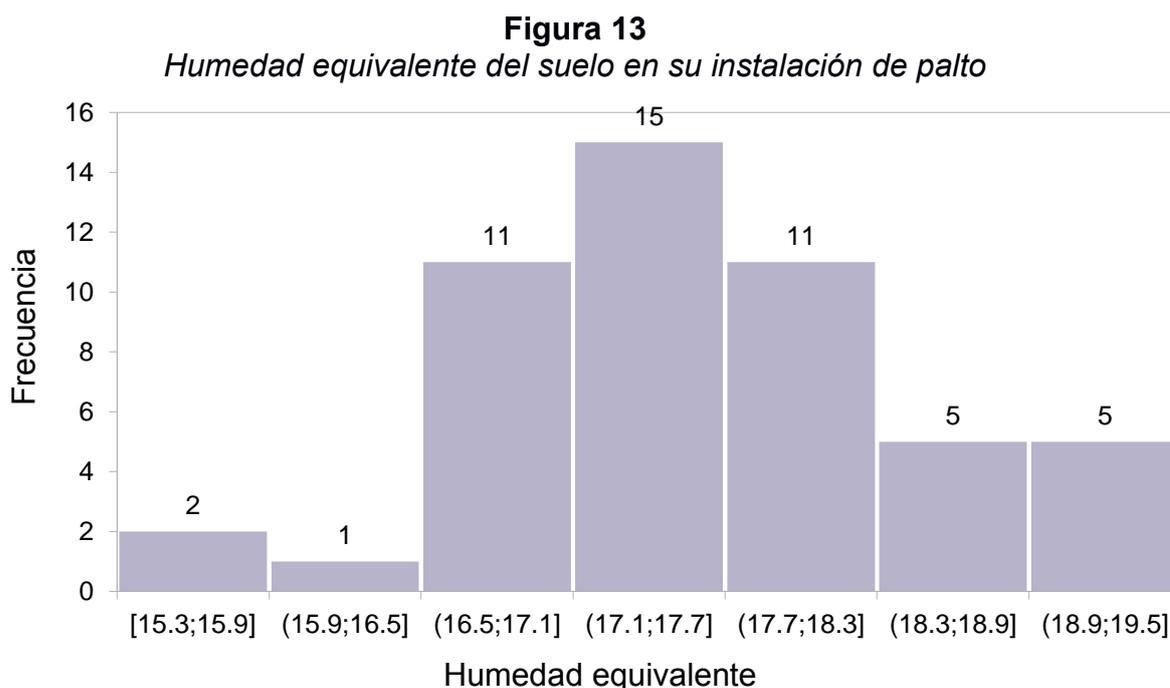
Tabla 9
Humedad equivalente del suelo en su instalación de palto

Intervalo	Humedad equivalente	Productores	%
[15.3;15.9]	15.6	2	3.92%
(15.9;16.5]	16.2	1	1.96%
(16.5;17.1]	16.8	11	21.57%
(17.1;17.7]	17.4	15	29.41%
(17.7;18.3]	18	11	21.57%
(18.3;18.9]	18.6	5	9.80%
(18.9;19.5]	19.2	5	9.80%
(19.5;20.1]	19.8	1	1.96%
Total de resultados		51	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (9) presenta la frecuencia a cada alternativa de la Humedad equivalente del suelo en su instalación de palto formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que

el 29.41% de los integrantes de la muestra tienen una Humedad equivalente de 17.1 a 17.7, seguido por el 21.57% de los integrantes de la muestra que tienen Humedad equivalente de 16.5 a 17.1 y de 17.7 a 18.3 con Media = 17.72 y Desviación estándar = 0.93, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (13).



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10
Análisis de suelo para la fertilización

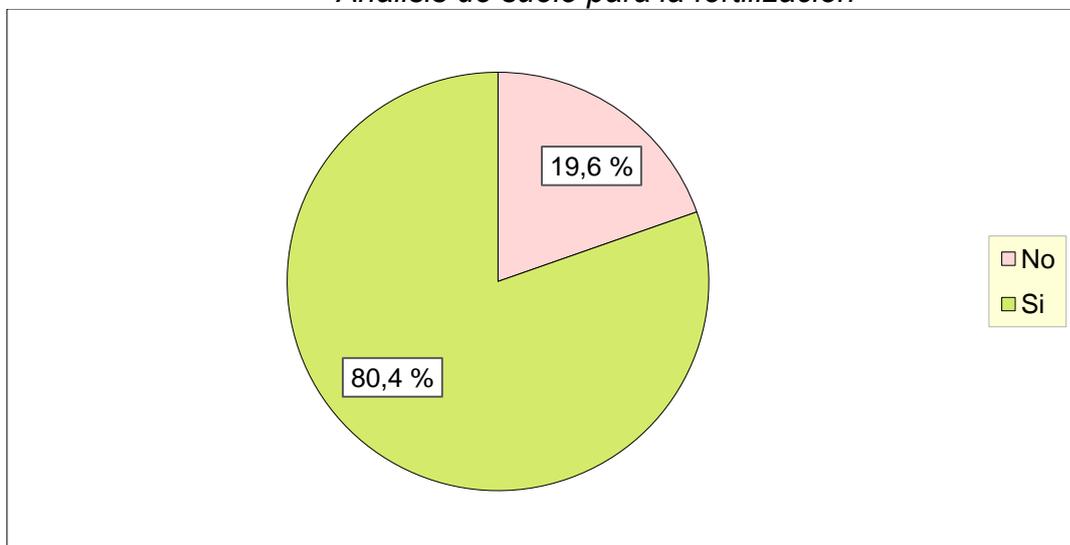
Análisis de suelo (A8)	Productores	%
No	10	19.6%
Si	41	80.4%
Total Resultado	51	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (10) presenta la frecuencia de la respuestas de cada alternativa del Análisis de suelo para la fertilización formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 19.61% de los productores de palto afirma que No realiza Análisis de suelo para

la fertilización, mientras que el 80.39% realiza Análisis de suelo para la fertilización, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (14).

Figura 14
Análisis de suelo para la fertilización



Fuente: Elaboración propia.

Análisis de agua para uso en el cultivo de palto

Tabla 11
Realiza análisis de agua que usa en su cultivo de palto

Análisis de agua (A9)	Productores	%
No	47	92.2%
Si	4	7.8%
Total Resultado	51	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (11) presenta la frecuencia de las respuestas de cada alternativa para realizar el análisis de agua que usa en su cultivo de palto formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 92.16% de los productores de palto afirma que No Realiza análisis de agua que usa en su cultivo de palto mientras que el 7.84% si realiza dicho análisis, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (15).

Figura 15
Realiza análisis de agua que usa en su cultivo de palto



Fuente: Elaboración propia.

Dureza total

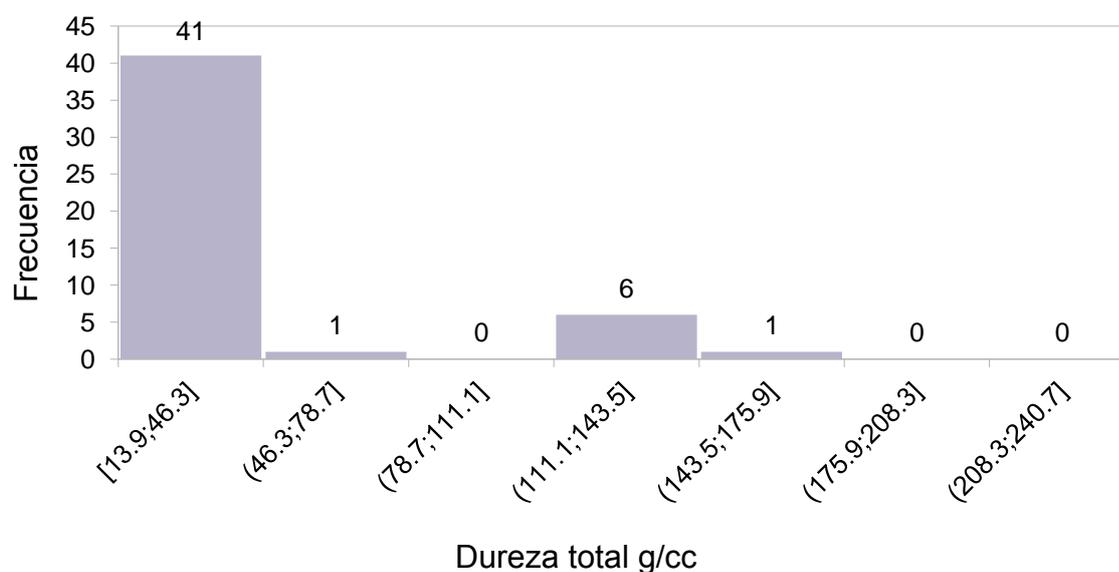
Tabla 12
Dureza total del agua en su instalación de palto

Intervalo	Dureza total del agua	Productores	%
[13.9;46.3]	30.1	41	80.39%
(46.3;78.7]	62.5	1	1.96%
(78.7;111.1]	94.9	0	0.00%
(111.1;143.5]	127.3	6	11.76%
(143.5;175.9]	159.7	1	1.96%
(175.9;208.3]	192.1	0	0.00%
(208.3;240.7]	224.5	0	0.00%
(240.7;273.1]	256.9	2	3.92%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (12) presenta la frecuencia de las respuestas de cada alternativa de **Dureza total** del agua en su instalación de palto formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 80% de los integrantes de la muestra tienen una **Dureza total** de 13.9 a 46.3 seguido por el 12% de los integrantes de la muestra que tienen **Dureza total** de 111.1 a 143.5 con Media = 49.43 y Desviación estándar = 61.88, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (16).

Figura 16
Dureza total del agua en su instalación de palto



Fuente: Elaboración propia.

Cloruros

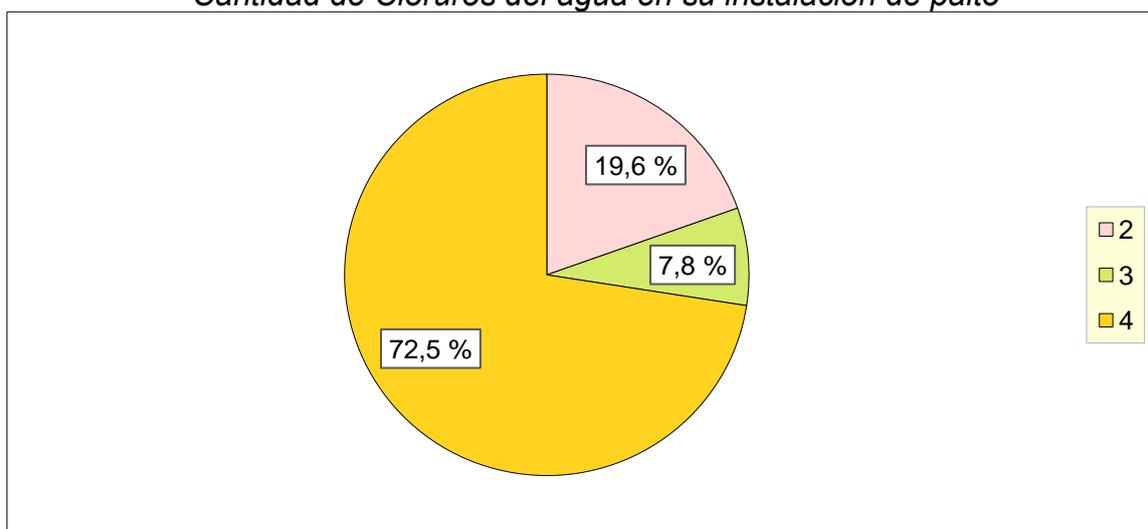
Tabla 13
Cantidad de Cloruros del agua en su instalación de palto

Cantidad de cloruros	Productores	%
2	10	19.6%
3	4	7.8%
4	37	72.5%
Total Resultado	51	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (13) presenta la frecuencia de las respuestas de cada alternativa sobre la cantidad de Cloruros del agua en su instalación de palto formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 19.61% de los productores de palto afirma que la cantidad de cloruro en el agua es 2, el 7.84% menciona que la cantidad de cloruro en el agua es 3, el 72.55% 4, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (17).

Figura 17
Cantidad de Cloruros del agua en su instalación de palto



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14
Contenido de Sulfatos del agua en su instalación de palto

Intervalo	Contenido de Sulfatos del agua	Productores	%
[2.9;8.8]	5.85	41	80.39%
(8.8;14.7]	11.75	1	1.96%
(14.7;20.6]	17.65	5	9.80%
(20.6;26.5]	23.55	0	0.00%
(26.5;32.4]	29.45	0	0.00%
(32.4;38.3]	35.35	0	0.00%
(38.3;44.2]	41.25	0	0.00%
(44.2;50.1]	47.15	4	7.84%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (14) presenta la frecuencia de las respuestas de cada alternativa para el contenido de Sulfatos del agua en su instalación de palto formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 80.39% de los integrantes de la muestra tienen un contenido de Sulfatos de 2.9 a 8.8 seguido por el 7.84% de los integrantes de la muestra que tienen un contenido de Sulfatos de 44.2 a 50.1 con Media = 9.67 y Desviación estándar = 12.79, resultados que también se visualizan de manera gráfica en la figura (18).

Figura 18
Contenido de Sulfatos del agua en su instalación de palto



Fuente: Elaboración propia.

pH del agua

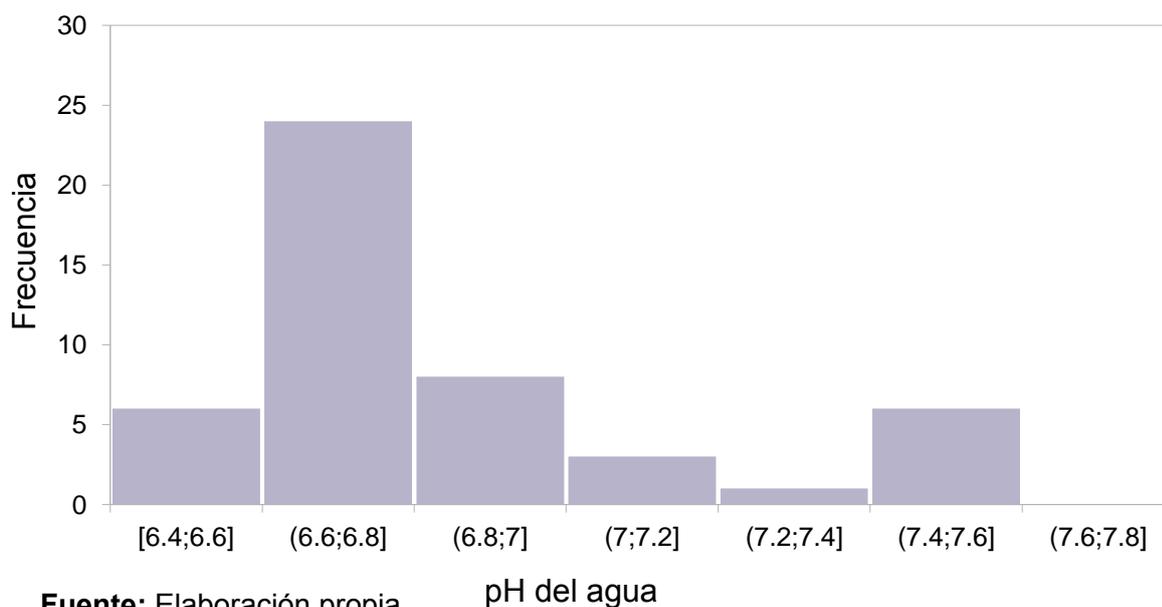
Tabla 15
pH del agua en su instalación de palto

Intervalo	pH	Productores	%
[6.4;6.6]	6.5	6	11.76%
(6.6;6.8]	6.7	24	47.06%
(6.8;7]	6.9	8	15.69%
(7;7.2]	7.1	3	5.88%
(7.2;7.4]	7.3	1	1.96%
(7.4;7.6]	7.5	6	11.76%
(7.6;7.8]	7.7	0	0.00%
(7.8;8]	7.9	3	5.88%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (15) presenta la frecuencia de las respuestas de cada alternativa para el **pH** del agua en su instalación de palto formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 47.06% de los integrantes de la muestra tienen un **pH** de 6.6 a 6.8 seguido por el 15.69% de los integrantes de la muestra que tienen **pH** de 6.8 a 7 con Media = 6.94 y Desviación estándar = 0.39, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (19).

Figura 19
pH del agua en su instalación de palto



Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Manejo de densidad de cultivo

Extensión de cultivo de palto

Tabla 16
Extensión de cultivo de palto

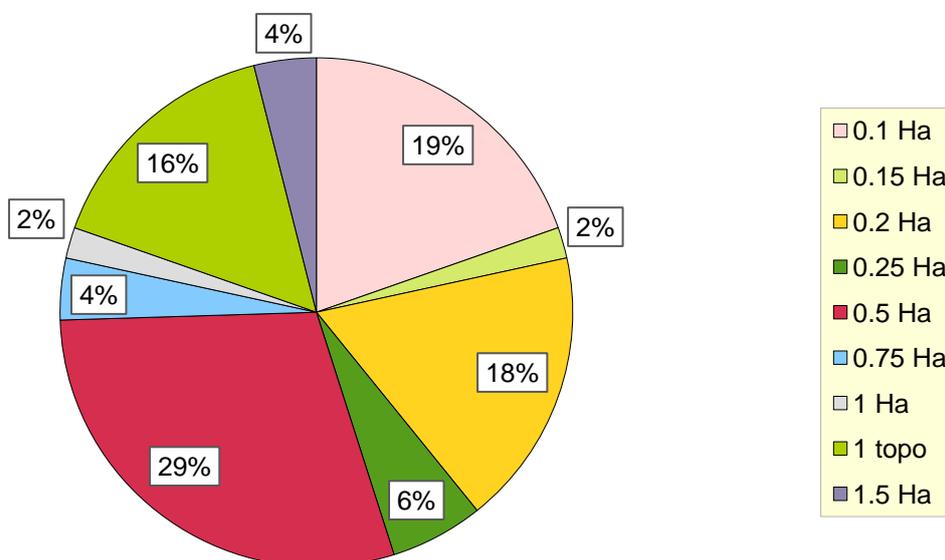
Extensión (A1)	Productores	%
0.1 Ha	10	19%
0.15 Ha	1	2%
0.2 Ha	9	18%
0.25 Ha	3	6%
0.5 Ha	15	29%
0.75 Ha	2	4%
1 Ha	1	2%
1 topo	8	16%
1.5 Ha	2	4%
Total Resultado	51	100%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (16) presenta la frecuencia de las respuestas a cada alternativa para la Extensión de cultivo de palto formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la

Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 19.61% de los productores de palto tienen instalado 0.1 Ha, luego el 1.96% tienen instalado 0.15 Ha, el 17.65% 0.2 Ha, el 5.88% 0.25 Ha, el 29.41% tienen instalado 0.5 Ha, el 3.92% tienen instalado 0.75 Ha, el 1.96% 1 Ha, el 15.69% 1 topo, y el 3.92% tienen instalado 1.5 Ha, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (20) donde casi el 30% de las instalaciones de palto es de media ha.

Figura 20
Extensión de cultivo de palto



Fuente: Elaboración propia.

Variedad de palto que cultiva

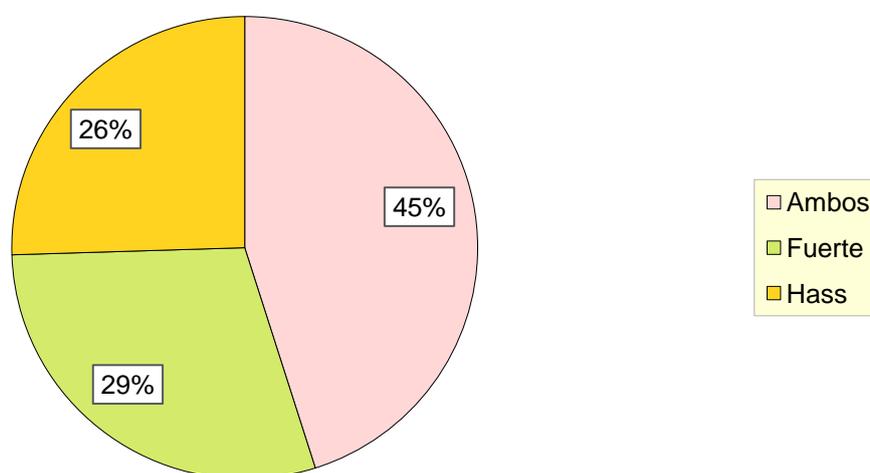
Tabla 17
Variedad de palto que cultiva

Variedades (A2)	Productores	%
Ambos	23	45%
Fuerte	15	29%
Hass	13	26%
Total Resultado	51	100%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (17) presenta la frecuencia de las respuestas a cada alternativa para la Variedad de palto que cultiva formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana Mill*) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 45.10% de los productores de palto la variedad que cultiva es Ambos, luego el 29.41% la variedad que cultiva es Fuerte, el 25.49% Hass, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (21).

Figura 21
Variedad de palto que cultiva



Fuente: Elaboración propia.

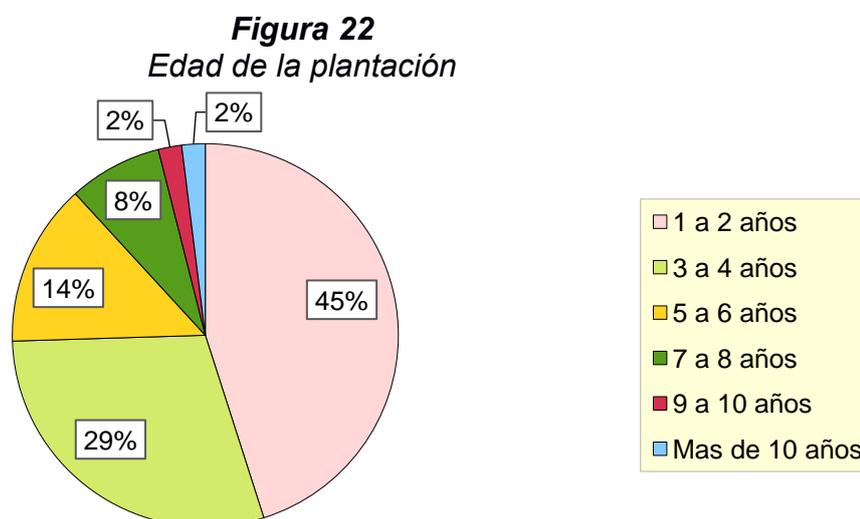
Edad de la plantación

Tabla 18
Edad de la plantación

Edad de la plantación (A3)	Productores	%
1 a 2 años	23	45%
3 a 4 años	15	29%
5 a 6 años	7	14%
7 a 8 años	4	8%
9 a 10 años	1	2%
Más de 10 años	1	2%
Total Resultado	51	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (18) presenta la frecuencia de respuestas a cada alternativa para la Edad de la plantación formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 45.10% de los productores de palto la edad de su plantación es de 1 a 2 años, luego el 29.41% la edad de su plantación es de 3 a 4 años, el 13.73% 5 a 6 años, el 7.84% 7 a 8 años, el 1.96% la edad de su plantación es de 9 a 10 años, el 1.96% la edad de su plantación es de Más de 10 años, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (22).



Fuente: Elaboración propia.

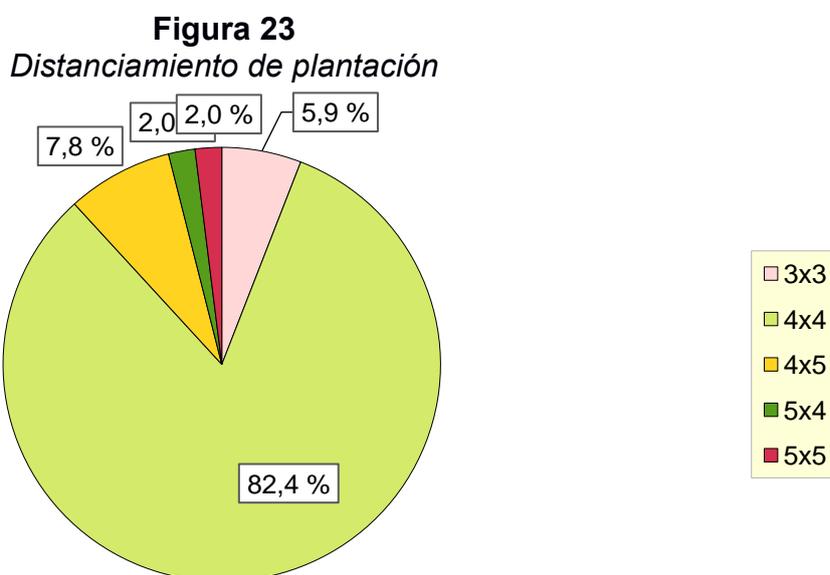
Distanciamiento de plantación

Tabla 19
Distanciamiento de plantación

Distanciamiento de plantación (A12)	Productores	%
3x3	3	5.9%
4x4	42	82.4%
4x5	4	7.8%
5x4	1	2.0%
5x5	1	2.0%
Total Resultado	51	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (19) presenta la frecuencia de las respuestas a cada alternativa para el Distanciamiento de plantación formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 5.88% de los productores de palto afirma que el distanciamiento de su plantación es 3x3, luego el 82.35% el distanciamiento de su plantación es 4x4, el 7.84% menciona que es 4x5, luego el 1.96% 5x4, y el 1.96% señala que el distanciamiento de su plantación es 5x5, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (23).



Fuente: Elaboración propia.

Procedencia de plántones de palto

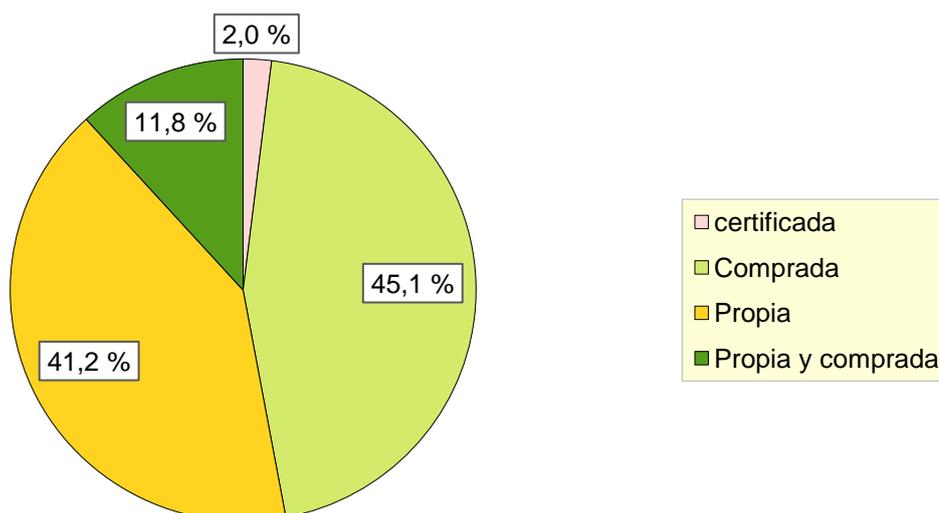
Tabla 20
Procedencia de plántones de palto

Procedencia de plántones de palto (A13)	Productores	%
certificada	1	2.0%
Comprada	23	45.1%
Propia	21	41.1%
Propia y comprada	6	11.8%
Total Resultado	51	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (20) presenta la frecuencia de las respuestas a cada alternativa para la Procedencia de plántones de palto formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana Mill*) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 1.96% de los productores de palto afirma que la Procedencia de plántones de palto es certificada, luego el 45.10% menciona que la Procedencia de plántones de palto es Comprada, el 41.18% afirma que es Propia, el 11.76% Propia y comprada, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (24).

Figura 24
Procedencia de plántones de palto



Fuente: Elaboración propia.

Sistema de plantación usada

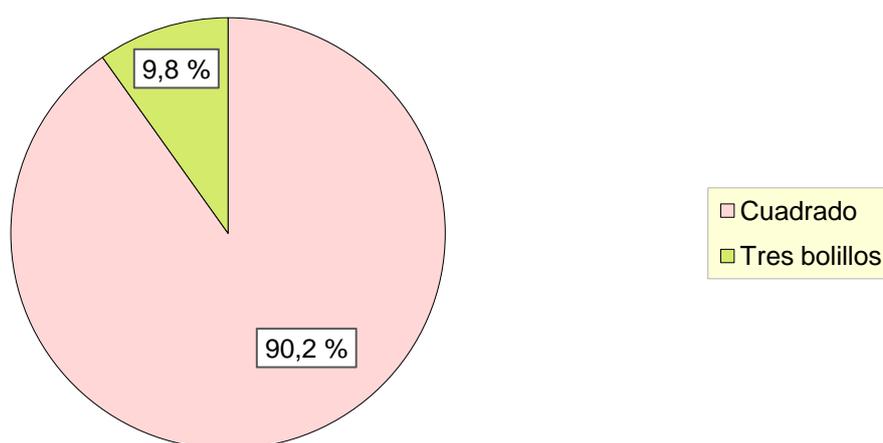
Tabla 21
Sistema de plantación usada

Sistema de plantación (A14)	Productores	%
Cuadrado	46	90.2%
Tres bolillos	5	9.8%
Total Resultado	51	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (21) presenta la frecuencia de las respuestas a cada alternativa para el Sistema de plantación usada formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 90.20% de los productores de palto afirma que su Sistema de plantación usada es Cuadrado, luego el 9.80% menciona que su Sistema de plantación usada es Tres bolillos, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (25).

Figura 25
Sistema de plantación usada



Fuente: Elaboración propia.

4.1.3. Labores culturales

Sistema de riego

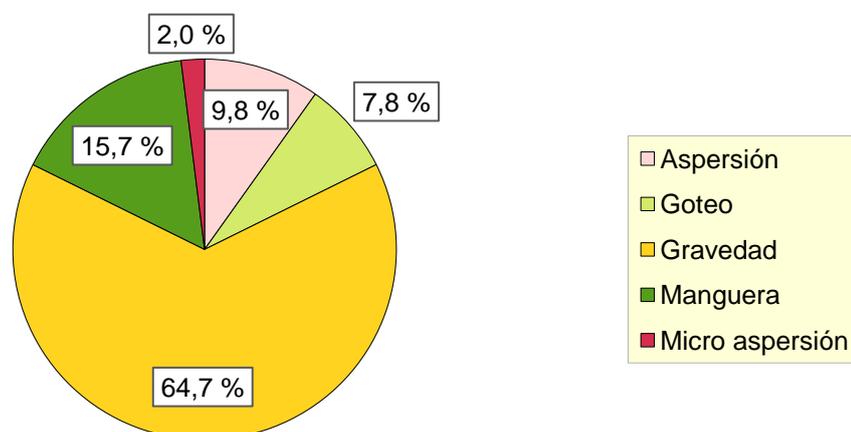
Tabla 22
Sistema de riego

Sistema de riego (A15)	Productores	%
Aspersión	5	9.8%
Goteo	4	7.8%
Gravedad	33	64.7%
Manguera	8	15.7%
Micro aspersión	1	2.0%
Total Resultado	51	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (22) presenta la frecuencia de las respuestas a cada alternativa para el Sistema de riego formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 9.8% de los productores de palto afirma que el Sistema de riego que usa es Aspersión, luego el 7.84% menciona que el Sistema de riego que usa es Goteo, el 64.71% Gravedad, el 15.69% Manguera, el 1.96% que el Sistema de riego es Micro aspersión, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (26).

Figura 26
Sistema de riego



Fuente: Elaboración propia.

Frecuencia de riego

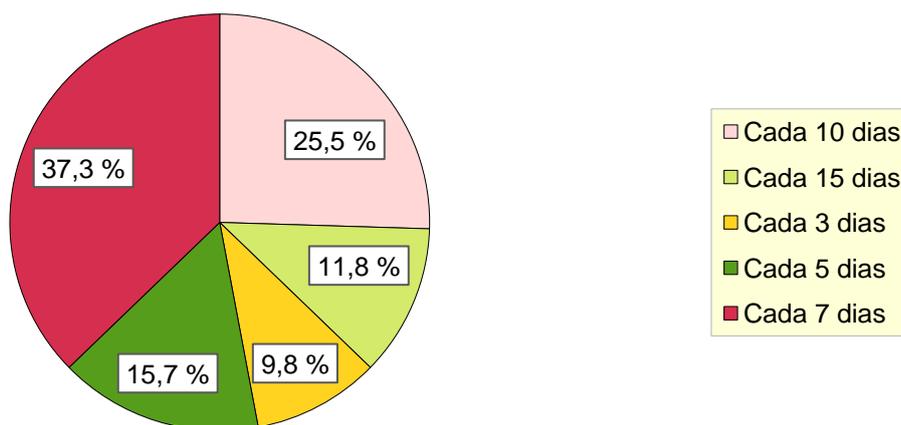
Tabla 23
Frecuencia de riego

Frecuencia de riego (A16)	Productores	%
Cada 10 días	13	25.5%
Cada 15 días	6	11.8%
Cada 3 días	5	9.8%
Cada 5 días	8	15.7%
Cada 7 días	19	37.3%
Total Resultado	51	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (23) presenta la frecuencia de las respuestas a cada alternativa para la Frecuencia de riego formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 25.49% de los productores de palto afirma que la Frecuencia de riego usada es Cada 10 días, luego el 11.76% menciona que la Frecuencia de riego es Cada 15 días, el 9.8% Cada 3 días, el 15.69% Cada 5 días, el 37.25% que la Frecuencia de riego usada es Cada 7 días, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (27).

Figura 27
Frecuencia de riego



Fuente: Elaboración propia.

Fertilización

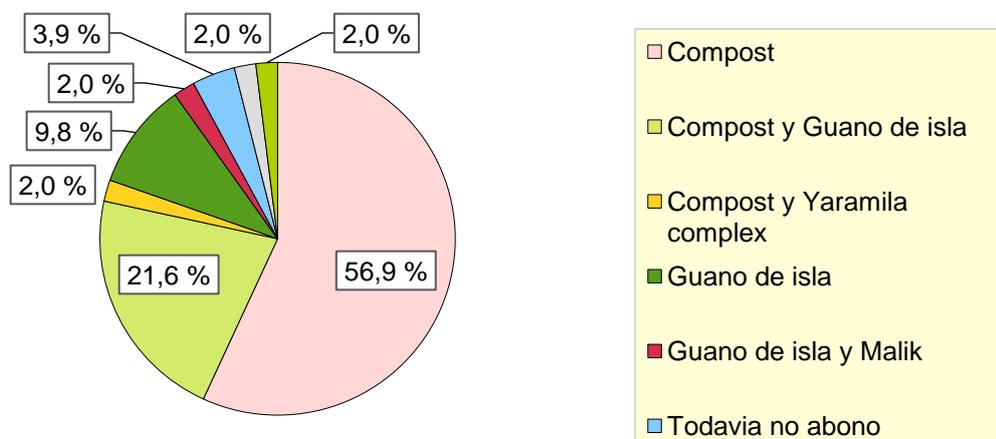
Tabla 24
Fertilización

Fertilización (A17)	Productores	%
Compost	29	56.9%
Compost y Guano de isla	11	21.6%
Compost y Yaramila complex	1	2.0%
Guano de isla	5	9.8%
Guano de isla y Malik	1	2.0%
Todavía no abono	2	3.9%
Yaramila complex	1	2.0%
Yaramila complex y Nitraber	1	2.0%
Total Resultado	51	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (24) presenta la frecuencia de las respuestas a cada alternativa para la Fertilización formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 56.86% de los productores de palto afirma que la Fertilización lo realiza con Compost, luego el 21.57% menciona que la Fertilización lo realiza con Compost y Guano de isla, el 1.96% Compost y Yaramila complex, el 9.8% Guano de isla, el 1.96% la Fertilización lo realiza con Guano de isla y Malik, el 3.92% todavía no abono, el 1.96% Yaramila complex, el 1.96% Yaramila complex y Nitraber, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (28).

Figura 28
Fertilización



Fuente: Elaboración propia.

Poda

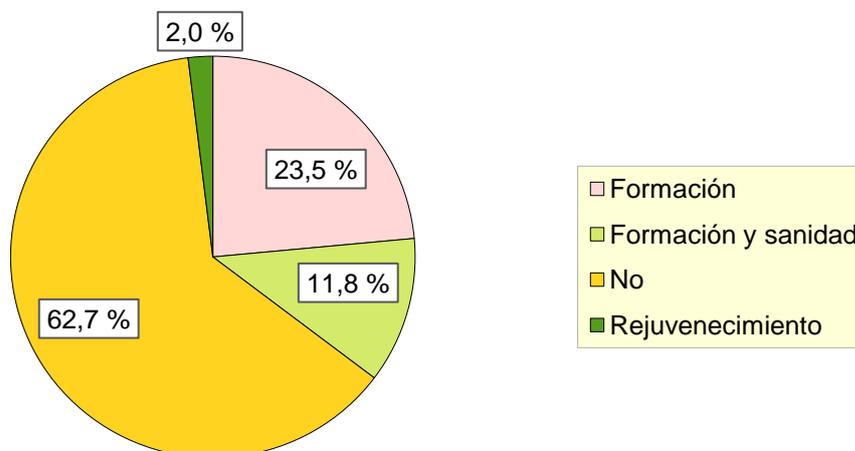
Tabla 25
Poda

Poda (A18)	Productores	%
Formación	12	23.5%
Formación y sanidad	6	11.8%
No	32	62.8%
Rejuvenecimiento	1	2.0%
Total Resultado	51	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (25) presenta la frecuencia de las respuestas a cada alternativa para la Poda formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 23.53% de los productores de palto afirma que la Poda lo realiza en Formación, luego el 11.76% menciona que la Poda lo realiza en Formación y sanidad, el 62.75% No realiza la poda, el 1.96% para Rejuvenecimiento, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (29).

Figura 29
Poda



Fuente: Elaboración propia.

Control de malezas

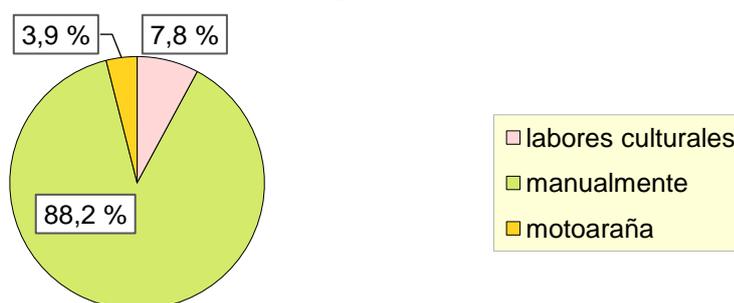
Tabla 26
Control de malezas

Control de malezas (A19)	Productores	%
labores culturales	4	7.8%
manualmente	45	88.2%
motoaraña	2	3.9%
Total Resultado	51	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (26) presenta la frecuencia de las respuestas a cada alternativa para el Control de malezas formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana Mill*) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 7.84% de los productores de palto afirma que el Control de malezas lo realiza mediante labores culturales, luego el 88.24% menciona que dicho Control lo realiza manualmente, el 3.92% usa motoaraña, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (30).

Figura 30
Control de malezas



Fuente: Elaboración propia.

Control de plagas

Tabla 27
Control de plagas

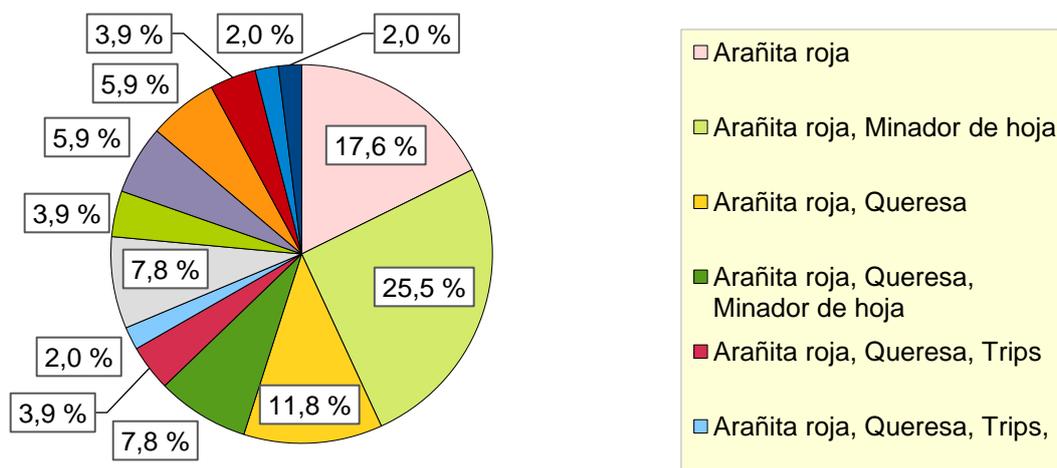
Plagas (A20)	Productores	%
Arañita roja	9	17.7%
Arañita roja, Minador de hoja	13	25.5%
Arañita roja, Queresa	6	11.8%
Arañita roja, Queresa, Minador de hoja	4	7.8%
Arañita roja, Queresa, Trips	2	3.9%
Arañita roja, Queresa, Trips,	1	2.0%
Arañita roja, Queresa, Trips, Minador de hoja	4	7.8%
Arañita roja, Trips, Minador de hoja	2	3.9%
Minador de hoja	3	5.9%
Queresa	3	5.9%
Queresa, Minador de hoja	2	3.9%
Queresa, Trips	1	2.0%
Queresa, Trips, Minador de hoja	1	2.0%
Total Resultado	51	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (27) presenta la frecuencia de las respuestas a cada alternativa para el Control de plagas formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 17.65% de los productores de palto afirma que aplica Control de plagas contra Arañita roja, luego

el 25.49% menciona que aplica Control de plagas contra Arañita roja y Minador de hoja, el 11.76% Arañita roja y Queresas, el 7.84% Arañita roja, Queresas y Minador de hoja, el 3.92% aplica Control de plagas contra Arañita roja, Queresas y Trips, el 1.96% aplica Control de plagas contra Arañita roja, Queresas y Trips, el 7.84% Arañita roja, Queresas, Trips y Minador de hoja, el 3.92% Arañita roja y Trips, Minador de hoja, y el 5.88% aplica Control de plagas contra Minador de hoja, el 5.88% aplica Control de plagas contra Queresas, el 3.92% Queresas, Minador de hoja, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (31).

Figura 31
Control de plagas



Fuente: Elaboración propia.

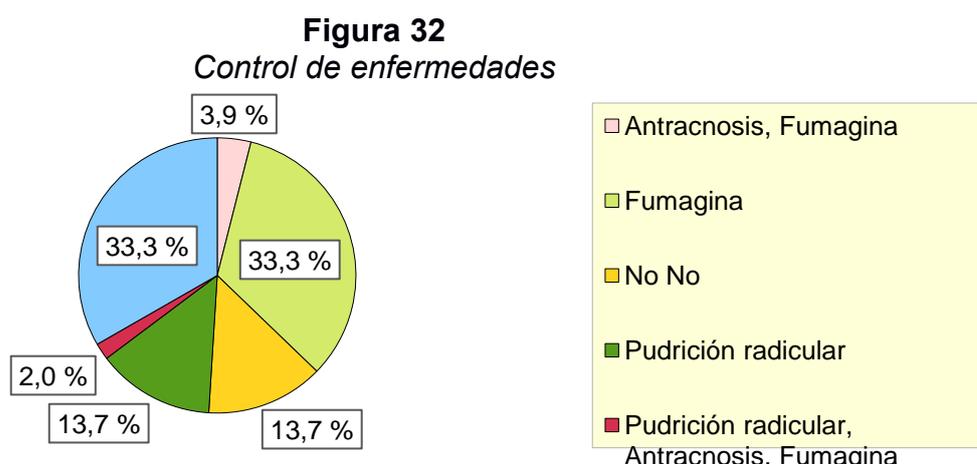
Control de enfermedades

Tabla 28
Control de enfermedades

Enfermedades (A21)	Productores	%
Antracnosis, Fumagina	2	3.9%
Fumagina	17	33.3%
No No	7	13.7%
Pudrición radicular	7	13.7%
Pudrición radicular, Antracnosis, Fumagina	1	2.0%
Pudrición radicular, Fumagina	17	33.3%
Total Resultado	51	100.00

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (28) presenta la frecuencia de las respuestas a cada alternativa para el Control de enfermedades formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 3.92% de los productores de palto afirma que el Control de enfermedades lo realiza para combatir Antracnosis, Fumagina, luego el 33.33% menciona que el Control de enfermedades lo realiza para combatir Fumagina, el 13.73% No, el 13.73% Pudrición radicular, el 1.96% el Control de enfermedades lo realiza para combatir Pudrición radicular, Antracnosis, Fumagina, el 33.33% el Control de enfermedades lo realiza para combatir Pudrición radicular, Fumagina, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (32).



Fuente: Elaboración propia.

Floración

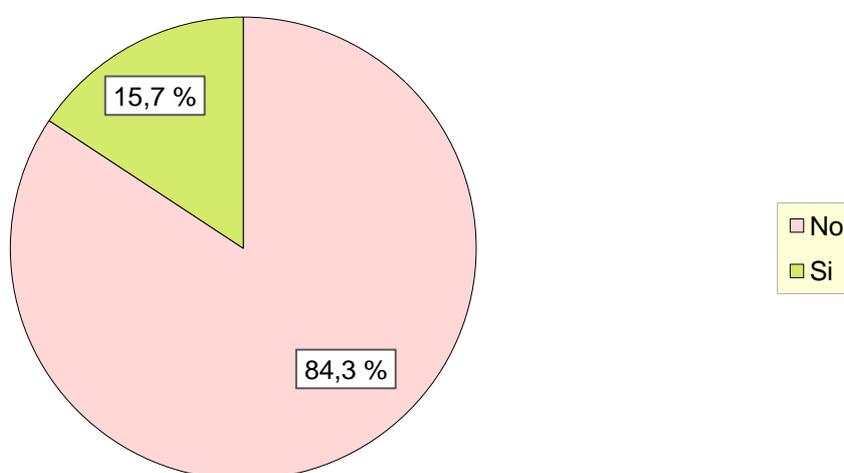
Tabla 29
Manejo en la floración

Floración (A22)	Productores	%
No	43	84.3%
Si	8	15.7%
Total Resultado	51	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (29) presenta la frecuencia de las respuestas a cada alternativa para la floración formulada para la evaluación del manejo de plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 84.31% de los productores de palto afirma que No realiza manejo en la floración frente al 15.69% que Si realiza dicho manejo, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (33).

Figura 33
La floración



Fuente: Elaboración propia.

Asistencia técnica

Tabla 30
Asistencia técnica

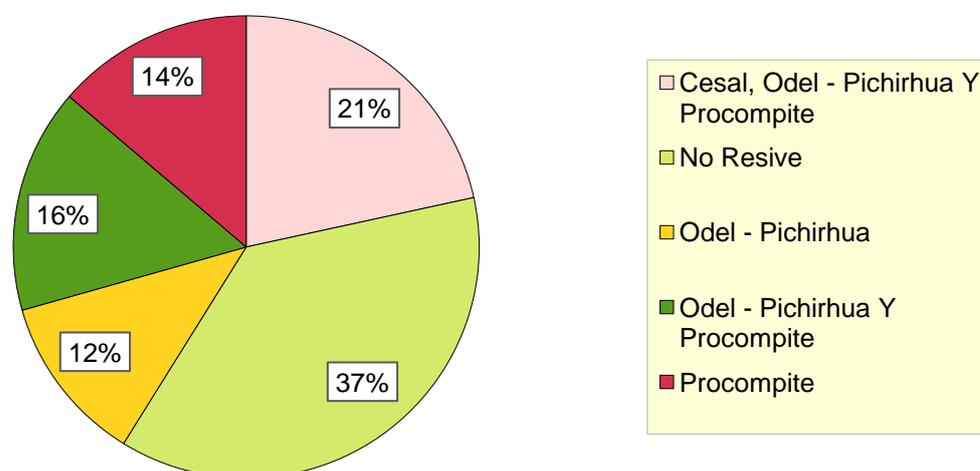
Entidades (A6)	Productores	%
Cesal, Odel - Pichirhua Y Procompite	11	21%
No Resive	19	37%
Odel - Pichirhua	6	12%
Odel - Pichirhua Y Procompite	8	16%
Procompite	7	14%
Total Resultado	51	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla (30) presenta la frecuencia de las respuestas a cada alternativa para la asistencia técnica formulada para la evaluación del manejo de plantaciones

definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua del distrito de Abancay, en ella se puede interpretar que el 21.57% de los productores afirma que recibe la asistencia técnica de Cesal, Odel - Pichirhua y Procompite, mientras que el 37.25% No recibe, el 11.76% Odel - Pichirhua, el 15.69% Odel - Pichirhua Y Procompite, el 13.73% recibe la asistencia técnica de Procompite, resultados que también se visualiza de manera gráfica en la figura (34).

Figura 34
Asistencia técnica



Fuente: Elaboración propia.

4.2. Discusión de resultados

Que en nuestro trabajo se ha tenido de sobra gracias a una encuesta realizada en ella se ha encontrado los aspectos generales que el 45.1% de los productores cultiva Ambas variedades, luego el 29.41% la variedad que cultiva es Fuerte, el 25.49% Hass, por otro lado el 45.1% de los productores de palto su cultivo tiene de 1 a 2 años, luego el 29.41% la edad de su plantación es de 3 a 4 años, el 13.73% 5 a 6 años, el 7.84% 7 a 8 años, el 1.96% la edad de su plantación es de 9 a 10 años, el 1.96% la edad de su plantación es de Mas de

10 años es decir son cultivos recientes, también se el 9.52% de los productores menciona que el precio de venta de palta es 2.5 S/., luego el 28.57% es decir la mayoría dice que el precio es 3 S/., frente a 33.33% 3.5 S/., el 23.81% 4 S/. y el 4.76% y finalmente los productores de palto No pertenecen a una Organización en su rubro, mientras que el 54.9% Si pertenecen.

CONCLUSIONES

- ❖ En el manejo del suelo y agua en las plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua-Abancay, se ha encontrado que el 45.1% de los productores de palto la variedad que cultiva es Ambos, luego el 29.41% la variedad que cultiva es Fuerte, el 25.49% Hass, el 45.1% de los productores de palto la edad de su plantación es de 1 a 2 años, luego el 29.41% la edad de su plantación es de 3 a 4 años, el 13.73% 5 a 6 años, el 7.84% 7 a 8 años, el 1.96% la edad de su plantación es de 9 a 10 años, el 1.96% la edad de su plantación es de Más de 10 años, el 9.52% de los productores de palto menciona que el precio de venta de palta es 2.5 S/., luego el 28.57% que el precio de venta de palta es 3 S/., el 33.33% 3.5 S/., el 23.81% 4 S/. y el 4.76% que el precio de venta de palta es 4.5 S/., el 45.1% de los productores de palto No pertenecen a una Organización en el rubro, mientras que el 54.9% SI, el 21.57% de los productores afirma que recibe la asistencia técnica de Cesal, Odel - Pichirhua y Procompite, mientras que el 37.25% No recibe, el 11.76% Odel - Pichirhua, el 15.69% Odel - Pichirhua Y Procompite, el 13.73% recibe la asistencia técnica de Procompite, el 82.35% de los productores de palto afirma que la Clase textural del suelo en su instalación de palto es franco limoso, mientras que el 17.65% la Clase textural de palto es limoso, el 19.61% de los productores de palto afirma que No realiza Análisis de suelo para la fertilización, mientras que el 80.39% realiza Análisis de suelo para la fertilización, el 92.16% de los productores de palto afirma que No Realiza análisis de agua que usa en su cultivo de palto mientras que el 7.84% si realiza dicho análisis, el 94.12% de los productores de palto afirma que No Realiza corrección de pH en su cultivo frente al 5.88% si realiza dicha corrección de

pH en su cultivo, que el 96.08% de los productores de palto afirma que No Realiza corrección de conductividad eléctrica, mientras que el 3.92% si realiza corrección de conductividad eléctrica

- ❖ En el manejo de la densidad de cultivo en las plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua-Abancay, se ha encontrado que el 5.88% de los productores de palto afirma que el distanciamiento de su plantación es 3x3, luego el 82.35% el distanciamiento de su plantación es 4x4, el 7.84% menciona que es 4x5, luego el 1.96% 5x4, y el 1.96% señala que el distanciamiento de su plantación es 5x5, que el 1.96% de los productores de palto afirma que la Procedencia de plántones de palto es certificada, luego el 45.1% menciona que la Procedencia de plántones de palto es Comprada, el 41.18% afirma que es Propia, el 11.76% Propia y comprada, y el 90.2% de los productores de palto afirma que su Sistema de plantación usada es Cuadrado, luego el 9.8% menciona que su Sistema de plantación usada es Tres bolillos
- ❖ En las labores culturales realizadas en las plantaciones definitivos del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) en la Microcuenca de Pichirhua-Abancay, se ha encontrado que el 9.8% de los productores de palto afirma que el Sistema de riego que usa es Aspersión, luego el 7.84% menciona que el Sistema de riego que usa es Goteo, el 64.71% Gravedad, el 15.69% Manguera, el 1.96% que el Sistema de riego es Micro aspersión, el 25.49% de los productores de palto afirma que la Frecuencia de riego usada es Cada 10 días, luego el 11.76% menciona que la Frecuencia de riego es Cada 15 días, el 9.8% Cada 3 días, el 15.69% Cada 5 días, el 37.25% que la Frecuencia de riego usada es Cada 7 días, el 56.86% de los productores de palto afirma que la Fertilización lo realiza

con Compost, luego el 21.57% menciona que la Fertilización lo realiza con Compost y Guano de isla, el 1.96% Compost y Yaramila complex, el 9.8% Guano de isla, el 1.96% la Fertilización lo realiza con Guano de isla y Malik, el 3.92% todavía no abono, el 1.96% Yaramila complex, el 1.96% Yaramila complex y Nitraber, el 23.53% de los productores de palto afirma que la Poda lo realiza en Formación, luego el 11.76% menciona que la Poda lo realiza en Formación y sanidad, el 62.75% No realiza la poda, el 1.96% para Rejuvenecimiento, el 7.84% de los productores de palto afirma que el Control de malezas lo realiza mediante labores culturales, luego el 88.24% menciona que dicho Control lo realiza manualmente, el 3.92% usa motoaraña, el 17.65% de los productores de palto afirma que aplica Control de plagas contra Arañita roja, luego el 25.49% menciona que aplica Control de plagas contra Arañita roja y Minador de hoja, el 11.76% Arañita roja y Queresa, el 7.84% Arañita roja, Queresa y Minador de hoja, el 3.92% aplica Control de plagas contra Arañita roja, Queresa y Trips, el 1.96% aplica Control de plagas contra Arañita roja, Queresa y Trips, el 7.84% Arañita roja, Queresa, Trips y Minador de hoja, el 3.92% Arañita roja y Trips, Minador de hoja, y el 5.88% aplica Control de plagas contra Minador de hoja, el 5.88% aplica Control de plagas contra Queresa, el 3.92% Queresa, Minador de hoja, 17.65% de los productores de palto afirma que aplica Control de plagas contra Arañita roja, luego el 25.49% menciona que aplica Control de plagas contra Arañita roja y Minador de hoja, el 11.76% Arañita roja y Queresa, el 7.84% Arañita roja, Queresa y Minador de hoja, el 3.92% aplica Control de plagas contra Arañita roja, Queresa y Trips, el 1.96% aplica Control de plagas contra Arañita roja, Queresa y Trips, el 7.84% Arañita roja, Queresa, Trips y Minador de hoja, el 3.92% Arañita roja y Trips, Minador de

hoja, y el 5.88% aplica Control de plagas contra Minador de hoja, el 5.88% aplica Control de plagas contra Queresá, el 3.92% Queresá, Minador de hoja, que el 84.31% de los productores de palto afirma que No realiza manejo en la floración frente al 15.69% que Si realiza dicho manejo.

RECOMENDACIONES

- ❖ Realizar los análisis de suelo y agua cada 2 años
- ❖ Realizar los análisis foliares, ya que es una herramienta fundamental para identificar y optimizar la falta de nutrientes.
- ❖ Realizar la fertilización del palto en sus etapas fenológicas de acuerdo al análisis de suelo.
- ❖ Contar con un registro de control que nos permitirá tener datos.

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Recursos

Cronograma de actividades

Tabla 31

Cronograma de las actividades realizadas en la investigación

Nº	PARTIDAS	Mayo	Junio	julio	Agos to	setie mbre	octub re	dicie mbre
1	Presentación del proyecto de Tesis	X						
2	Levantamiento de las observaciones		X	X				
3	Aprobación del proyecto de tesis.				X	X		
4	Ejecución del proyecto de investigación.					X	X	X
5	Recolección de los datos.						X	X
6	Presentación de la tesis						X	X
7	Levantamiento de observaciones.							X
8	Sustentación de la tesis.							X

Fuente: elaboración propia

Presupuesto y financiamiento

Presupuesto

Tabla 32
Presupuesto de la investigación

Item	Partidas	Mes	Und.	Cant	C.U S/.	C.T S/.
1	Preparación y presentación del proyecto de Tesis	May.	Global	5	S/.40.00	S/.200.00
2	Levantamiento de las observaciones.	Jun.	Global	5	S/.40.00	S/.200.00
3	Aprobación del proyecto de tesis.	Ago.	Global	5	S/.40.00	S/.200.00
4	Ejecución del proyecto de investigación.	Ago.	Global	1	S/2,700.00	S/2,700.00
5	Recolección de los datos.	Dic.	Global	1	S/.670.00	S/.670.00
TOTAL						S/5,577.00

Fuente: elaboración propia

Financiamiento

El financiamiento de la investigación se ha realizado por el autor de esta investigación.

Instrumentos

El instrumento utilizado para la recolección de datos fue la ficha de observación cuyo diseño y elaboración estuvo orientado principalmente para alcanzar los objetivos de la investigación.

Materiales de Campo

- Fichas de encuesta.
- Tableros.
- Lapiceros.
- Papeles A4.
- Lápiz.

- Regla.
- Papelotes, plumones.
- Cámara fotográfica.

Materiales de Gabinete

- Computadora.
- Impresora.
- Servicio de internet.

Materiales biológicos

- Palto

BIBLIOGRAFÍA

- Agrios, George Nicholas (2005). *“Plant Pathology”*. 5th Edition. Academic Press, USA.
- Agroarequipa, (2011) Producción agraria: *“Cultivo de Palto”*. Arequipa - Perú. Pág. 010.
- Agrorural. (2010). *Manual Técnico de Buenas Prácticas Agrícolas en el Cultivo de Palto*. Perú - Primera Edición – Junio. Pág. 55.
- Álvarez Córdova, Enrique. (2018). *Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal*. La Libertad, El Salvador, Centro América. pág. 07.
- Ayala Andia Olga, (2020) *“Estimación de la huella hídrica del cultivo de palto (Persea americana Mill.) - Abancay”* Pág. 53.
- Begazo Huamani José Antonio, (2019). *“Manejo de cultivo de palta (Persea americana Mill cv. Hass) para exportación en la empresa agrícola pampa baja SAC. – Arequipa”* Perú. Págs. 41, 120.
- Bernal Estrada, Jorge Alonso (2014). *“Actualización tecnológica y buenas prácticas agrícolas (BPA) en el cultivo de aguacate”*. Colombia. Pág. 20.
- Carbo Gomez, Armando (2010) *“Marqueo de plantaciones”*. Marco Agentes de Extensión Agraria ministerio de Agricultura. Lima - Perú. Pág. 20.
- Caritas del Perú. (2015). *“Manejo Técnico Del Cultivo Del Palto”*. Primera edición. Noviembre. Abancay - Perú. Pág. 29.
- Cerna Bazán, Luis Antonio (2007) *“Agrotecnia sostenible”*. Trujillo - Perú. Pág. 18.
- Colonia Cora, Luis Miguel (2013) *“Manejo Integrado del Cultivo de Palto”*. Moquegua - Perú. Págs. 13, 15.

- Torres Parada, Andrea (2014). *“Manual Práctico para productores Cultivo de palto”*. Santiago - Chile. Pág. 24.
- Demin P., Pablo Enrique (2014). *“Aportes para el mejoramiento del manejo de los sistemas de riego. Métodos de riego: fundamentos, usos y adaptaciones”*. Catamarca-Argentina. Pág. 15.
- Economía, S. de. (2001). *“Análisis de agua - Determinación de cloruros totales en aguas naturales, residuales y residuales tratadas - método de prueba (cancela a la nmx-aa-073-SCFI-2001)”*. México. Pág. 50.
- Enciso Carbajal, Almira (2016). *“Evaluación de la cadena agroproductiva del cultivo de palto (Persea americana Mill) cv. Fuerte, en Abancay y Aymaraes de la región Apurímac”*. Pág. 83.
- Fernández Pérez, Alexander Nelson (2021). *“Instalación de palto (Persea americana Mill.) cv. Hass en la irrigación olmos – Lambayeque”*. Pág. 78.
- Ferreyra E. Raúl, (2005). *“El Cultivo del Palto La Cruz”*, Chile, boletín INIA - No 129. págs. 22-25.
- Flores León, Jonathan Joel. (2022) *“Labores agroecológicas y agrotécnicas en el cultivo de aguacate (Persea americana Mill)”* Babahoyo - Los Ríos – Ecuador. Pág. 23.
- Flórez Posada, Francisco Javier (2021). *“Minadores de hojas del aguacate (Lepidoptera: Gracillariidae). Estado actual, Identificación, evaluación de daño y propuesta de manejo”*. Colombia. Pág. 40.
- Granados Cuayla, Esteban Remberto (2018). *“Caracterización morfológica de (Phytophthora cinnamomi) Rands como patógeno causante de la*

- enfermedad de la tristeza del palto variedad Hass y fuerte en el Distrito de Moquegua*". Pág. 30.
- Gudelj Ramos, Orhiel (2018). "*Metodología de muestreo y determinación de agua del suelo*". Colombia. Pág. 18.
- Herrera Rodríguez, Noel Antonio. (2019) "*Diversidad y fluctuación temporal de insectos asociados al cultivo de aguacate (Persea americana (Mill))*" Managua, Nicaragua Octubre. Pág. 36.
- Herrera Rojas, Mario. (2011) "*Manejo Integrado de Palto*" Jornada de Capacitación UNALM – Perú - Moquegua. Pág. 13.
- Herrera Rojas, Mario. (2011) *Manejo integrado de palto. UNALM. – Perú - Moquegua. págs. 25.*
- INNOVATIONE. (2022) *Sistemas de riego: características y tipos - Innovacione. Colombia. Pág. 34.*
- Lara Vázquez, Fidel (2019). "*Análisis espacial de las poblaciones de araña roja (Olygonichus punicae hirst) y su daño en el cultivo del aguacate, en el estado de México*". Pág.147.
- Leyva Marín, Jesús Alberto (2018). "*Fluctuación poblacional de los principales insectos fitofagos en el cultivo de palto (Persea americana Mill) Var. "Hass" en la etapa de fructificación, Distrito de olmos*" – Perú - Lambayeque. Pág. 53.
- Lynce Gutierrez, Daniel (2015). "*Manejo tecnológico del cultivo de aguacate*", Convenio Especial de Cooperación No. 67, entre el SENA y Asohofrucol. Colombia. Pág. 50.

- Mamani Yunca, Guido (2019). *“Evaluación situacional del cultivo palto (Persea americana Mill.) en Moquegua”*. Perú - Moquegua y Samegua. Pág. 67
- Medrano Rodríguez, María de los Ángeles (2021) *“Evaluación del manejo de riego por goteo en la unidad del cultivo del aguacate (Persea americana Mil) en la finca experimental el plantel de la UNA”*. Managua, Nicaragua Enero, Pág. 35.
- Neira Huamani, Luis Alberto (2017 – 2019). *“Análisis de evaluaciones de plagas según las normas legales vigentes en palta (Persea americana Mill.) Variedad Hass de exportación, para su manejo en la Región Arequipa”*. Pág. 48.
- Centro Nacional de información de Pesticidas. NPIC. (2022). *Control de plagas Estados Unidos*. Págs. 02; 33.
- Ortiz Castillo, Alexis. (2009). *Introducción a las buenas prácticas agrícolas y de manufactura para la pequeña agricultura Junio*. Pág. 16.
- Raffino, M. E. (2020). *Materia Orgánica: Concepto, tipos, características y ejemplos*. Pág. 35.
- Rodríguez H., E. (2015). *“Caracterización morfológica y evaluación de la resistencia de materiales criollos de aguacate (Persea americana Mill), a la pudrición radical del aguacate (Phytophthora cinnamomi Rands) en el centro de investigación Palmira de CORPOICA”*. Tesis de Magister en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Colombia. pág. 98.
- Rodriguez, N. (2005). *Control de malezas en cultivos*. In EEA INTA Amguil, Cosecha Gruesa (pp. 145–148).

- Salvo Del P, Jaime. (2017). *Manual del cultivo del Palto*. Boletín INIA / N° 378 Boletín INIA INIA - INDAP, Santiago. pág. 30.
- Senasa, (2006). *Manual de procedimientos para la prospección de Stenoma catenifer Walsingham*. Pág. 03.
- Soto, Erika y Molina Pedro (2018). *Introducción a buenas prácticas agrícolas Lima-Perú*. Pág. 54.
- Søren Peter Lauritz Sørensen (1909). *Escala de potencial hidrógeno*.
- Traxco. (2015) *Fertilización: aportar a la planta los nutrientes necesarios*.
- Universidad internacional de riego. (2017) *La textura en los suelos agrícolas - Universidad de Riego*. Plataforma de transferencia de conocimientos e innovación en riego.
- Vasquez Jarita Danitza Betty, (2019) “*Abonamiento con materia orgánica y N-P-K en palto para exportación (Persea americana Mill) en el valle de Moquegua*”. pág. 92
- Vergara Huamanñahui Edwin, (2019) “*Pudrición radicular (Phytophthora cinnamomi Rands.) en producción de plantones de palto (Persea americana Mill) a nivel de viveros frutícolas en la región de Apurímac*”. pág. 48.
- Zapata, J. (2018). *El cultivo de aguacate (Persea americana) en el Occidente de Antioquia Primera edición*. Santa Fe de Antioquia: Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro Tecnológico, Turístico y Agroindustrial del Occidente Antioqueño. Pág. 51 – 52.

WEB GRAFÍA – LINK GRAFÍA

- ❖ <http://acquatecnologiaperu.com/sulfatos.html>
- ❖ <https://www.fertiberia.com/es/jardinaria/consejos/jardinaria/jardin-y-cesped/la-poda/>, <http://doi.org/10.31910/rudca.v24.n2.2021.2085> Artículo de acceso abierto publicado por Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica, bajo una Licencia Creative Commons CC BY-NC 4.0 Publicación oficial de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, Institución de Educación Superior Acreditada de Alta Calidad por el Ministerio de Educación Nacional. Recibido: julio 27.
- ❖ <https://innovatione.eu/2019/07/08/riego-agricultura/>
- ❖ <http://npic.orst.edu/pest/index.es.html>
- ❖ <https://concepto.de/materia-organica/>
- ❖ <https://agriculture.basf.com/ar/es/control-de-plagas/soluciones/control-de-malezas-profesional.html>
- ❖ <https://www.traxco.es/blog/labores-del-campo/fertilizacion>
- ❖ <https://www.universidadderiego.com/la-textura-en-los-suelos-agricolas/>
- ❖ Acoua. (2022) Sulfatos - Acqua Tecnología. <http://acquatecnologiaperu.com/nosotros>.
- ❖ Fertiberia. (2022). Consejos y tipos de poda. <https://www.fertiberia.com/es/jardinaria/consejos/jardinaria/jardin-y-cesped/la-poda/>.
- ❖ Gobierno Regional de Apurímac. (2022). Frecuencia del riego – Glosario. <https://www.riego.org/glosario/frecuencia-del-riego-fao/>

Los anexos, panel fotográfico y otros documentos se encuentran resguardados en la oficina de repositorio digital institucional en la Biblioteca Central de la Universidad Tecnológica de los Andes