

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

**“Manejo agronómico de palto (*Persea Americana, Mill*) var. Hass,
patrón Zutano y Zifrin bajo condiciones salinas en el fundo Santa
Clara”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA
OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGRÓNOMO**

AUTOR: Bach. Chicoma Rivera, Paco

ASESOR: Dr. Vargas Linares, Pedro Antonio

NUEVO CHIMBOTE - PERÚ

2022

CONFORMIDAD DEL ASESOR

**MEDIANTE EL PRESENTE DOY LA CONFORMIDAD COMO ASESOR AL
TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO EN INGENIERÍA AGRÓNOMA**

**MANEJO AGRONÓMICO DE PALTO (*Persea americana*, Mill) VARIEDAD HASS,
PATRÓN ZUTANO Y ZIFRIN BAJO CONDICIONES SALINAS DEL FUNDO SANTA
CLARA**

BACHILLER : PACO CHICOMA RIVERA



Dr. Pedro Antonio Vargas Linares

Asesor

R.D.N° 265-2022-UNS-FI

DNI: 19192531

ORCID: 0000-0002-7823-4371

**CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR DE TRABAJO DE SUFICIENCIA
PROFESIONAL**

Damos la conformidad del presente Informe, desarrollando el cumplimiento del objetivo propuesto y presentado conforme al Reglamento General para obtener el Título Profesional en la Universidad Nacional del Santa (R.N° 580-2022-CU-R-UNS) titulado:

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO EN INGENIERÍA
AGRÓNOMA:**

**MANEJO AGRONÓMICO DE PALTO (*Persea americana*, Mill) VARIEDAD HASS,
PATRÓN ZUTANO Y ZIFRIN BAJO CONDICIONES SALINAS DEL FUNDO SANTA
CLARA**

BACHILLER : PACO CHICOMA RIVERA

Nuevo Chimbote, setiembre 01 de 2022



Mg. Walver Keiser Lázaro Rodríguez
PRESIDENTE
DNI: 40320788
ORCID: 0000-0002-2626-5010



Ms. Juan Francisco Pérez Poémape
SECRETARIO
DNI: 32982336
ORCID: 0000-0003-0455-1232



Dr. Pedro Antonio Vargas Linares
INTEGRANTE
DNI: 19192531
ORCID: 0000-0002-7823-4371

ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

A los 01 días del mes de setiembre del año dos mil veintidós, siendo las 09:00 a.m., el Jurado Evaluador designado mediante Resolución N° 335-2022-UNS-CFI, integrado por los docentes: **Mg. Walver Keiser Lázaro Rodríguez (Presidente)**, **Ms. Juan Francisco Pérez Poémape, (Secretario)** y el **Dr. Pedro Antonio Vargas Linares (Integrante)**, y de expedito según Resolución Decanal N°495-2022-UNS-FI, y en concordancia a lo dispuesto en Oficio Múltiple N° 034-2022-UNS-CU-SG, el Jurado Evaluador titular, da inicio a la sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional titulado: **"MANEJO AGRONÓMICO DE PALTO (*Persea americana*, Mill) VARIEDAD HASS, PATRÓN ZUTANO Y ZIFRIN BAJO CONDICIONES SALINAS DEL FUNDO SANTA CLARA"**, perteneciente al bachiller: **PACO CHICOMA RIVERA**, con código de matrícula N° 0201015005, de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma, quien fue asesorado por el **Dr. Pedro Antonio Vargas Linares**, según Resolución Decanal N° 265-2022-UNS-FI

El Jurado Evaluador, después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes en concordancia con el Reglamento General de Grados y Títulos, vigente, declaran aprobar:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACIÓN
PACO CHICOMA RIVERA	17	Bueno

Siendo las 09:40 a.m. del mismo día, se dio por terminado el acto de sustentación, firmando la presente acta en señal de conformidad.

Nuevo Chimbote, setiembre 01 de 2022

Mg. Walver Keiser Lázaro Rodríguez
PRESIDENTE
DNI: 40320788
ORCID: 0000-0002-2626-5010

Ms. Juan Francisco Pérez Poémape
SECRETARIO
DNI: 32982336
ORCID: 0000-0003-0455-1232

Dr. Pedro Antonio Vargas Linares
INTEGRANTE
DNI: 19192531
ORCID: 0000-0002-7823-4371

DEDICATORIA

*A mis padres Manuel Chicoma y Hilda Rivera, por su apoyo incondicional
y su amor profundo.*

AGRADECIMIENTO

A DIOS, por ser nuestro principal guía, por darnos la fuerza necesaria para salir adelante y lograr alcanzar esta meta.

Al Dr. Pedro Antonio Vargas Linares, por su asesoría y conocimientos compartidos, en el presente trabajo.

A mi alma mater la Universidad Nacional del Santa y nuestra prestigiosa E.P. Ingeniería Agrónoma, por habernos brindado sus aulas, carpetas y todo el personal en conjunto que nos brindaron su apoyo

ÍNDICE

Resumen.....	10
Tema Especifico Abordado	11
Contextualización de la Experiencia Profesional	11
Importancia para el Ejercicio de la Carrera Profesional.....	13
Objetivos Planteados y Logrados	14
Sustento Teórico del Tema Abordado	15
El Cultivo Del Palto	15
<i>Generalidades.....</i>	<i>15</i>
<i>Razas de Aguacate.....</i>	<i>15</i>
<i>Clasificación y Descripción Botánica</i>	<i>17</i>
<i>Condiciones de Clima, Suelo y Agua para el Cultivo del Palto.....</i>	<i>23</i>
Salinidad De Los Suelos	34
Fertirrigación	36
Organización y Sistematización de las Experiencias Logradas.....	37
Preparación De Campo	37
<i>Pasado de Gradón.....</i>	<i>37</i>
<i>Pasado de Arado</i>	<i>37</i>
<i>Pasado de Gradón.....</i>	<i>37</i>
<i>Pasado de Subsolador</i>	<i>38</i>
<i>Pasado de Gradón.....</i>	<i>38</i>
<i>Alineado de Campo</i>	<i>38</i>
<i>Reincorporación de Compost</i>	<i>38</i>

<i>Formación de Camellones</i>	39
<i>Marco de Plantación</i>	39
<i>Habilitación De Campo</i>	39
Instalación y Trasplante	40
<i>Desinfección De Plantones</i>	40
<i>Metodología De Trasplante</i>	40
Hoyado	40
Fertilización de Fondo.....	40
Distribución de Plantas En Campo	41
Corte Basal de La Torta.....	41
Peinado de las Raíces	41
Alineado y Posicionamiento Final.....	41
Riego	42
<i>Riego de Machaco</i>	42
<i>Riego después de Trasplante</i>	42
<i>Riego de Campo en Producción</i>	43
Fertirriego	44
Manejo Fitosanitario	46
<i>Poda</i>	46
<i>Brotamiento Pospoda</i>	47
<i>Prefloración</i>	48
<i>Floración</i>	48
<i>Cuajado</i>	49

<i>Crecimiento de Fruto</i>	50
<i>Crecimiento y Maduración</i>	50
Ubicación de las Experiencias en el Marco del Sustento Teórico	55
Aportes Logrados para el Desarrollo del Centro Laboral.....	58
Aportes Para la Formación Profesional	59
Conclusiones y Recomendaciones	60
Referencias Bibliográficas.....	62
Anexos.....	63

Resumen

El presente trabajo de suficiencia profesional describe el manejo agronómico de palto (*Persea americana*, Mill) var. Hass, patrón zutano y Zifrin bajo condiciones salinas en el fundo Santa Clara, ubicado en el distrito de Casma, Ancash, Perú; tuvo como objetivo: Afianzar las competencias profesionales en el manejo agronómico del palto (*Persea americana*, mill) var. Hass, patrón zutano y Zifrin bajo condiciones salinas en el fundo Santa Clara. Durante el desarrollo profesional se abordaron las siguientes actividades: óptima preparación del terreno; la correcta preparación de los plántones de palto antes de llevarlos a campo definitivo; criterios técnicos tomados para evaluar la correcta densidad de siembra de acuerdo a las condiciones climáticas de la zona; el manejo y control de malezas; la elaboración de un programa fitosanitario para el control oportuna de plagas y enfermedades; elaboración de un programa de riego adaptado a las condiciones del suelo con alta presencia de sales; diseño de un programa de fertirriego, con utilización de fertilizantes adecuados para amenguar el efecto de las sales sobre la planta y, mejorar las condiciones del suelo para el correcto desarrollo radicular del cultivo de palto variedad Hass. El trabajo permitió manejar el cultivo bajo las condiciones de suelo salino y asimismo evaluar las fortalezas de ambos patrones muy usados en toda la costa peruana; los trabajos técnicos implementados permitieron un buen desarrollo del cultivo de palto, observando, asimismo una mejor tolerancia del patrón antillano a las condiciones salinas, sin mostrar síntomas de deficiencias de hierro, en comparación del patrón Zutano que presentó diferente respuesta a las condiciones de suelos salinos.

Palabras clave: palto, manejo agronómico, condiciones salinas, patrón Zutano, variedad Hass, patrón Zifrin, suelo salino.

Tema específico abordado

Se abordó el tema del manejo agronómico de palto (*Persea americana*, Mill) var. Hass, patrón zutano y Zifrin, bajo condiciones salinas en el fundo Santa clara, ubicado en la provincia de Casma, distrito de Casma – Ancash.

El cultivo de palto es uno de los cultivos más sensibles a la presencia de sales en el suelo y agua, lo cual nos lleva a darle todas las condiciones en cuanto al manejo agronómico para que de esta manera poder tener un huerto altamente productivo y de éxito. En base a esas experiencias en el fundo Santa Clara se logró instalar de manera exitosa 30 has de palto de variedad Hass con patrones antillanos “Zifrin” y 20 has de palto variedad Hass con patrones Zutano, los cuales nos demostraron diferentes comportamientos de adaptabilidad en campo, las condiciones y manejo agronómico que se las brindado a nuestro cultivo ha hecho posible su éxito bajo suelos de condiciones salinas.

Contextualización de la Experiencia Profesional.

El trabajo de suficiencia profesional se realizó en la empresa Agroindustrias Santa Clara SAC, es una empresa agroexportadora, ubicada en el sector san Diego, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Ancash; dedicada a la producción de frutales como palto y mango, cuenta con una área cultivable total de 105 hectáreas de las cuales, 50 hectáreas están instaladas de cultivo de palto de la variedad Hass y 55 hectáreas instaladas de

cultivo de Mango de la variedad Kent, la totalidad de las áreas están en producción.

En ese contexto, profesionalmente me he desempeñado como Jefe de fundo desde enero del 2017, teniendo bajo mi responsabilidad la instalación y mantenimiento de los cultivos, tanto en palto como en mango; teniendo a mi cargo, asimismo, la coordinación con los Ingenieros del equipo técnico y supervisores de las actividades de riego y fertirriego, programación, ejecución y supervisión del programa fitosanitario, programación, ejecución y supervisión de las labores culturales, implementación de certificaciones Global Gap y Tesco, elaboración de costos y presupuestos del cultivo de Palto y mango.

Estas experiencias han reforzado y enriquecido mis conocimientos para seguir creciendo profesionalmente en el sector privado y poder de esta manera contribuir en el desarrollo agroindustrial del país.

Importancia para el Ejercicio de la Carrera Profesional

El profesional en Ingeniería Agrónoma, tiene múltiples competencias, que permite desarrollarnos en muchos campos de las ciencias agronómicas, tales como: la producción y manejo de cultivos, sanidad y nutrición vegetal, gestión del recurso hídrico, gestión y manejo del suelo y medio ambiente, técnicas de riego tecnificado, administración de empresas agrícolas, entre otros. En el marco de las competencias del profesional en Ingeniería Agronómica, la experiencia lograda en la instalación y manejo agronómico del cultivo de palto var Hass con dos tipos de patrones o portainjertos como es el Zifrin y Zutano, en suelos salinos en el fundo Santa Clara, ha permitido concretar y reforzar mis conocimientos teóricos, lo cual es de suma importancia para mi formación profesional.

Esta experiencia es importante, también, porque el manejo del palto (*Persea americana*) en condiciones adversas de sales, me permite versatilidad en el manejo de este cultivo por ser de suma importancia en la cartera exportable nacional.

Comprobar y observar el comportamiento de ambos patrones en suelos salinos del fundo Santa Clara, permite aprovechar espacios de suelos que por esta condición no son aprovechados en la costa peruana, estudiar el comportamiento de ambos patrones nos permite evaluar la tolerancia frente a estas condiciones y poder rescatar las cualidades genéticas de cada patrón para tomar decisiones

a futuro con respecto al uso de este cultivo y ayuda a afianzar mis conocimientos dentro del desarrollo de mi formación profesional.

Objetivos Planteados y Logrados

Objetivo General

Afianzar las competencias profesionales en el manejo agronómico del palto (*Persea americana*, mill) var. Hass, patrón zutano y zriffin, bajo condiciones salinas en el fundo Santa Clara.

Objetivos Específicos

Diseñar e implementar planes de manejo agronómico del palto (*Persea americana*, Mill) en condiciones de suelos salinos.

Implementar un plan de fertirriego del palto (*Persea americana*, Mill) en condiciones de suelos salinos.

Diseñar e implementar un plan de manejo fitosanitario

Evaluar el comportamiento de los patrones en suelos salinos del fundo Santa Clara.

Sustento Teórico del Tema Abordado

El Cultivo del Palto

Generalidades

Origen.

Autores diversos, coinciden en que el origen de los paltos (*Persea americana Mill*), se encuentra dispersa en: “Las zonas tropicales y subtropicales desde el Perú Precolombino hasta México. La Palta graficada en los ornamentos de los cementerios en Chimbote y Trujillo, con 8 mil años de antigüedad lo demuestra” (Herrera, 2011, p. 4).

Asimismo, de acuerdo a Ataucusi (2015), “el origen de los paltos (*Persea Americana Mill*) se remonta a la Época Precolombina, en la que se encontraba disperso en las zonas tropicales y subtropicales que iban desde Perú hasta México” (p, 9).

Razas de Aguacate

Bartoli, (2008) refiere que, el término “raza”:

Se utiliza porque éstas presentan características específicas, que se propagan y fijan. Durante la época de la conquista, los cronistas españoles destacaron las propiedades alimenticias del aguacate y la gran diversidad existente, éstas permitieron al ilustre horticultor Wilson Popenoe agruparlas por caracteres comunes en tres razas:

Mexicana (*Persea Americana Var. Drymifolia*). Bartoli (2008), precisa que:

Es ooriginaria de los valles y altiplanos de México Central, con clima subtropical a templado y alturas de 1,500 hasta más de 2,000 msnm, es resistente al frío, de fruto

generalmente pequeño, de 30 a 80 mm de largo, con pesos de 90 a 180 g, de forma piriforme, de cáscara delgada y de superficie exterior lisa. Comúnmente de color verde, pero alcanza tonalidades más oscuras entre morado y negro. La pulpa tiene un alto contenido de grasa (10 a 25 %), que en su madurez tiene un sabor de nuez. Las hojas son más pequeñas que las otras dos razas, las cuales, junto con los tallos tiernos, tienen glándulas esenciales, cuyo contenido es una esencia de olor parecido al anís, lo cual se nota al estrujar las hojas con la mano. La semilla es de tamaño pequeño.

Guatemalteca (*Persea nubigena* Var. *Guatemalis*). Originaria del:

Centro - Occidente de Guatemala, con alturas entre 1,000 y 2,000 msnm, presenta cáscara gruesa, resistente al transporte del fruto. Se caracteriza por ser menos resistente al frío que la raza mexicana, con frutos de tamaño mediano a gran tamaño de 7,5 a 25 cm de largo y peso de 120 a 1500 g. Los frutos tienen forma esférica, ovalada o piriforme, el grosor del epicarpio oscila entre 2 y 12 mm y de consistencia correosa, dura hasta casi leñosa en algunas variedades, su superficie es quebradiza y a veces granulada y de color verde opaco, incluso morado. La pulpa es algo fibrosa con alto contenido de grasa (18 a 20 %), que en su madurez el sabor varía de mantequilla al de nuez. La semilla o hueso es de gran tamaño y suele llenar toda la cavidad que la contiene. Las hojas son de mayor tamaño que las de la raza mexicana, sin olor a anís. (Bartoli, 2008)

Antillana (*Persea Americana* Var. *Americana*). Es otra raza de palta originaria de:

La costa del Pacífico de Chiapas (México), Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, en alturas menores a 1,000 msnm, susceptible al frío,

resistente a salinidad y clorosis. El período de flor a formación del fruto es bastante corto. El pedúnculo es alargado en forma de cabeza de clavo. Adaptada a las tierras bajas y temperaturas altas, sus frutos son de tamaño mediano a grande (7,5 a 25 cm de longitud), con peso entre 110 gr, y 1,100 gr., Los frutos presentan formas entre ovalados y piriformes, cáscara delgada pero más dura que los de la raza Mexicana de color verde claro a amarillo rojizo, la pulpa presenta un contenido bajo de grasa (5 a 15 %) y de sabor desde acuoso-insípido hasta el de mantequilla. El hueso de gran tamaño no suele llenar la cavidad que lo contiene. (Bartoli, 2008)

Entre las características distintivas entre las razas se toma en cuenta: La época de floración, la época de recolección, el periodo de floración-recolección, el peso y tipo de corteza de la fruta, el contenido de aceite de la pulpa y la resistencia al frío, tanto en las plantas jóvenes como en las adultas. Otras características a tener en cuenta son: el olor que caracteriza las hojas, ya sea el olor intenso a anís o directamente inodoras, la forma del pedúnculo y el tipo de grupo floral (A y B). (Bartoli, 2008, pp. 1-2)

Clasificación y Descripción Botánica

Según Bartoli (2008), en cuanto a las características botánicas, el aguacate se clasifica de según el detalle de la Tabla 1. (p.2)

Tabla 1*Clasificación y descripción Botánica*

Clase	Dicotiledoneae
Sub clase	Dialipétala
Orden	Ranales
Familia	Lauraceae
Género	Persea
Especie	Americana

Sistema Radicular. Según Calfbrese (1992), citado por Bartoli (2008):

La raíz principal es corta y débil como la mayoría de las especies arbóreas originarias de ambientes ricos en agua durante el periodo vegetativo alcanzar profundidades de 1.0 – 1.5 metros, pero en terrenos más sueltos puede superar esta marca.

“El sistema radicular tiene un patrón de crecimiento horizontal que se concentra en los primeros 50 centímetros de profundidad del suelo. Como las raíces poseen pocos pelos absorbentes, la absorción del agua y los nutrientes la realiza a través de los tejidos primarios de las puntas de las raíces” Bartoli (2008).

Según Godinez et al.,(2000), citado por Bartoli (2008); Esta característica del aguacate provoca susceptibilidad al encharcamiento porque la planta se asfixia con facilidad y es vulnerable al ataque de hongos en el tejido radicular por ello debe cultivarse en suelos profundos y sin problemas de drenaje interno o texturas muy arcillosas. (p, 2).

Tallo. Según Godínez et al., (2000), citado por Bartoli (2008) “El aguacate tiene un tronco leñoso y recto que puede alcanzar hasta 12 metros, aunque existen otros reportes de árboles de 20 metros y troncos con diámetros mayores de 1.5 metros”

“Las ramas son abundantes, delgadas, sensibles a las quemaduras de sol y a las heladas, frágiles al viento o exceso de producción; por esas razones se recomienda cultivar variedades enanas, compactas y establecer el cultivo en lugares protegidos del viento” (Bartoli, 2008, p.3).

Hojas. Se afirma que:

Las hojas son simples, alternas, enteras, elípticas, alargadas y pedunculadas, con nervaduras pinnadas con inserción peciolada. La epidermis es pubescente y al llegar a la madurez se vuelve lisa coriácea con color verde intenso en el haz. En algunas variedades como el Hass se da una defoliación de corto tiempo antes de la floración que indican su adaptación a lugares no apropiados para su cultivo” (Bartoli, 2008, p.3).

Flores. Se indica que:

La inflorescencia es una panícula axilar o terminal. Las flores son hermafroditas, simétricas y se agrupan en racimos verde amarillento. Las flores presentan dicogamia, es decir los órganos masculino y femenino de una misma flor se abre en dos momentos distintos y separados, es decir, los órganos femeninos y masculinos son funcionales en diferentes tiempos, lo que evita la autofecundación. (Bartoli, 2008, pp.3-4).

(Bartoli (2008), afirma, asimismo, que:

En ambos tipos, las flores abren primero como femeninas, cierran por un periodo fijo y luego abren como masculinas en su segunda apertura. Esta característica de las flores de aguacate es muy importante en una plantación, ya que para que la producción sea la esperada es muy conveniente mezclar variedades adaptadas a la misma altitud, con tipo de floración A y B y con la misma época de floración en una proporción 4:1, donde la mayor población será de la variedad deseada. Cada árbol puede llegar a producir hasta un millón de flores y solo el 0.1% se transforma en fruto, por la abscisión de numerosas flores y aborto de frutitos en desarrollo. (pp.3-4)

Tabla 2

Clasificación de las variedades de aguacate según su tipo de flor

Variedad	Tipo de flor
Booth 7	B
Booth 8	B
Choquette	A
Hall	B
Simmonds	A
Fuerte	B
Hass	A
Nabal	B
Guatemala	B
Ettinger	B

Fuente: Bartoli (2008), p4.

El palto necesita no más de 4 semanas de estrés por baja temperatura para promover la floración; tanto los brotes jóvenes como los adultos son capaces de florecer. La diferencia entre ambos es que los brotes jóvenes solo florecen en la punta del palto y la intensidad de la floración es mayor en los adultos. Un palto adulto produce aproximadamente 1,

000,000 de flores cada primavera; sin embargo, no más de dos o tres frutos por inflorescencia llegan a ser cosechados. El porcentaje de cuajado de palto va desde 0.02 a 0.1%. (Ataucusi, 2015, p.13)

Frutos. Bartoli (2008), afirma que:

El fruto es una drupa carnosa de forma periforme, ovoide, globular o alargada de superficie lisa o rugosa. El color varía de verde claro a verde oscuro y de violeta a negro de acuerdo a la variedad y la maduración del fruto no tiene lugar hasta que éste se separa del árbol. El período entre la floración y la maduración fisiológica es característico de cada cultivar. En la raza Antillana este período dura de 5 a 8 meses, en la Guatemalteca 10 a 15 meses y en los Mexicanos 6 a 8 meses. Estas características y otras como la estructura, consistencia de la cáscara y pulpa, están determinadas por la raza y variedad cultivada. Los frutos con cáscara dura son resistentes al transporte y manipuleo. (p.4)

Semilla. Según Bartoli (2008):

La semilla es ovalada, como la forma de un durazno. Las semillas del grupo racial Antillano poseen una cubierta de mediana a gruesa y membranosa. En otros grupos raciales es delgada. El endocarpio o semilla es importante en la relación fruto/semilla, siendo ideal una mayor porción de pulpa y una semilla de tamaño mediano a pequeña (p.4).

Ataucusi (2015) nos indica que: “una semilla mal elegida de plantas madres enfermas pueden ser portadores del viroide ASBVD SUNBLOTH o *manchado solar*, que es el causante de daños económicos por la baja productividad que acarrea. Esta enfermedad es una patología irreversible de origen genético”. (p.10)

Ataucusi (2015), indica asimismo que:

Para extraer las semillas de la palta mexicana Var. *Drymifolia*, esta debe tener entre 5 a 25 años de edad, buena arquitectura, ninguna enfermedad o frutos uniformes, y buena carga de frutos. Se trata de una especie calificada por su probada resistencia a la pudrición radicular *Phytophthora cinnamomi* Rands y ante climas muy fríos. (p.10)

Propagación. Se afirma que:

El palto se propaga por semilla botánica de acuerdo a la característica del terreno donde se realizará la siembra. La semilla de Topa-Topa se debe ubicar en zonas de valles interandinos por su tolerancia a la saturación de agua, mientras que la semilla de Zutano, como patrón, se debe sembrar en zonas cuyos terrenos son sueltos o franco arenosos y de fácil evacuación de agua, pues no tolera el exceso de este líquido. (Ataucusi, 2015, p. 10)

Almácigos. Según Ataucusi (2015):

Se recomienda la esterilización del suelo mediante solarización o con calor de caldera artesanal a 180 ° C durante dos horas para eliminar nematodos, *Fusarium sp.* y otros tipos de enfermedades. La preparación del sustrato para realizar el embolsado y siembra de la semilla debe tener la siguiente proporción: 50% de tierra agrícola descansada y que no tenga como cultivo anterior el de palto o papa, 25% de arena de río lavada, para facilitar la percolación del agua de riego y 25% de materia orgánica bien descompuesta. (p. 10).

Condiciones de Clima, Suelo y Agua para el Cultivo del Palto

Clima. Según Franciosi (2003):

El palto es considerado un frutal de clima tropical y sub-tropical. Sin embargo, los diversos factores climáticos no afectan por igual a las razas mexicana, Guatemalteca y Antillana así como a los híbridos interraciales. Siendo el clima el aspecto determinante para decidir el lugar donde estableceremos una plantación comercial de palto, debemos de hacer un análisis previo de los factores climáticos que inciden sobre ese lugar y la forma como afectaran a la planta durante toda su vida útil. Esos factores son los siguientes: temperatura, humedad relativa ambiente, precipitaciones pluviales, luminosidad y vientos. Los factores arriba mencionados interactúan entres si por lo que el estudio de los mismos debe de hacerse de manera integral (p. 17).

Temperatura. Asimismo, Franciosi (2003), indica que:

Debido a su origen el palto es sensible a las bajas temperaturas, sin embargo, esta sensibilidad es mayor en los paltos originales en las zonas vecinas al océano pacifico como los antillanos. Esta raza antillana se adecuo a un clima tropical mientras que las razas mexicanas y guatemalteca se adaptaron a climas más fríos.

Afirma, asimismo que cultivares provenientes de la raza mexicana y también de sus híbridos logran sobrevivir en regiones frías; estos cultivares pierden tolerar temperaturas bajo cero (desde -1°C) sin morir, pero los daños sufridos por la planta en su conjunto son extremadamente severos. Se ha podido observar que aún a temperaturas de 5°C los daños son graves. Franciosi (2003), indica que resulta importante tomar en consideración estos hechos cuando se trata de seleccionar el lugar adecuado para iniciar una plantación

de paltos. Los registros meteorológicos utilizados deben reunir, por lo menos, información de los últimos 10 a 15 años para que sean verdaderamente consistentes.

Franciosi (2003), indica que:

En la costa peruana, a nivel del mar su producción es muy errática y alterna con bastante frecuencia. Temperaturas frías, por debajo de los 13°C afectan seriamente el proceso de diferenciación floral, floración, fructificación y cuajado; a igualdad de condiciones de temperatura “Hass” se comporta mucho mejor que fuerte. Asimismo, indica que en lugares de condiciones climáticas menos rigurosas de California- en cuanto a friocultivares de raza antillana no producen bien; se supone que en este caso podría ser la duración del día y no la temperatura el factor causante del problema, aunque esta explicación genera algunas discrepancias (pp, 17-18).

Efecto de la Temperatura en el Comportamiento Floral del Palto. Según

Franciosi (2003):

La temperatura influye de manera determinante en la sincronía dicogamia del palto. Cuando los días son nublados o fríos y las noches nubladas o lluviosas, la dicogamia de los cultivares del tipo o clase A (como “Hass”, por ejemplo) se comporta exactamente al revés, es decir, el polen se libera en la mañana mientras que la fase femenina se presenta por la tarde. Cualquier cambio en las condiciones climáticas afecta a la continuidad, regularidad y secuencia del ciclo floral. En cuanto a los cultivares del tipo B (como fuerte), bajo las mismas condiciones climáticas que el caso anterior, no presentan el estado femenino y la flor no abre completamente.

En resumen, diversos autores concuerdan en que el ciclo floral del palto depende estrechamente de la temperatura siendo los cultivares del tipo B, como “fuerte”, más sensibles a ese factor climático. La temperatura óptima para el desarrollo normal del ciclo floral para los cultivares del tipo B es de 25°C como máxima diaria y más de 10-12 °C como mínima nocturna. Los cultivares del tipo A como “Hass” se adaptan a una máxima diaria de 20 °C y una mínima nocturna de 10 °C.

Por otro lado las bajas temperaturas durante la floración (por debajo de un mínimo variable para cada clase o tipo) pueden causar problemas, las temperaturas elevadas (superiores a 25 – 30°C) durante esa etapa o después que la flor haya sido polinizada pueden secar las flores o los frutos pequeños causando su caída.

En la costa central peruana, si las temperaturas son frías durante la etapa de floración (inferiores a 13 °C) hay una intensa caída de flores; el cuajado posterior es mínimo y muchos de los frutos cuajados son del tipo “pepinillo” o también llamados “dedos”. El cultivar fuerte es más sensible a las bajas temperaturas durante la floración que el cultivar “Hass”; si luego de la caída abundante de flores se presenta condiciones climáticas favorables (temperaturas promedio de 18 a 20 °C) “Fuerte” florea nuevamente, pero con menor profusión, menor tamaño de panículas y menor porcentaje de cuajado. En el caso de Hass no se ha observado una segunda floración (pp.19-20).

Luminosidad. Se afirma que:

La luminosidad es un factor climático de bastante importancia para el buen comportamiento del palto en un lugar determinado. Sin embargo, la longitud del día no parece tener mayor importancia para este frutal dado que hasta ahora no existen estudios que demuestren su respuesta al fotoperiodo. (Franciosi, 2003, p.20)

Humedad Relativa. El efecto de la humedad relativa es múltiple:

Se ha observado una posible relación entre la humedad ambiental, la dehiscencia de las anteras y la liberación de los granos de polen. Esto significa que la humedad relativa de la atmosfera tiene mucho que ver con la receptividad del estigma; en días nublados con alta humedad, la apertura de las flores al estado femenino se retrasa casi 3 horas. Por otro lado, la baja humedad ambiental acompañada de vientos de cierta intensidad puede causar desecación a los estigmas de flores (Franciosi, 2003, 21).

Vientos. El viento dentro de ciertos límites:

Es un factor positivo para las plantaciones frutales y en especial para el palto. Cuando su velocidad no supera los 10 km por hora (2.77 m/seg) es un importante medio que favorece la polinización. Cuando el polen de los paltos en una localidad determinada no es adhesivo debido a condiciones de humedad relativa, puede transferirse de una planta a otra por acción del viento. Sin embargo, el viento puede llegar a ser un factor limitante en el desarrollo comercial de este frutal, dependiendo de su velocidad puede bajar la temperatura ambiental y afectar la polinización o puede causar desecación de los estigmas florales. Pequeñas variaciones de temperatura pueden ser originadas por vientos fríos costeros; ello trae como consecuencia un menor porcentaje de frutos cuajados, (Franciosi, 2003, 22).

Suelos. Franciosi (2003) nos indica que:

Las características físico – químicas del suelo constituyen, al igual que las condiciones climáticas, factores determinantes para lograr éxito en una plantación comercial de palto. Tomando en cuenta el desarrollo bastante superficial del sistema radical del palto, debemos buscar en lo posible suelos de textura media, relativamente profundos y con

muy buen drenaje ya que es una de las especies más sensibles a la asfixia radicular; no debe de haber en el sub-suelo capas impermeables o “hardpan”. Si la capa es impermeable al agua, se interfiere con el drenaje interno y la percolación profunda de los excesos de agua de lluvia o riego la cual puede contener sales en niveles peligrosos.

Indica, asimismo, que lo ideal es que el suelo tenga un contenido promedio de 4 – 5% de materia orgánica porque ello garantiza una buena porosidad, una buena estructura y un buen balance entre las proporciones de aire y agua todo lo cual finalmente, garantiza un excelente drenaje.

En cuanto al pH del suelo, se considera que el rango adecuado para el normal desarrollo de la planta es el comprendido entre 5.5 y 6.5. bajo estas condiciones produce una buena absorción de los principales nutrientes.

Si el pH del suelo es 8.0 o mayor de 8.0 (hay presencia de material calcáreo) se pueden producir severas deficiencias de hierro, elemento que es inmovilizado en el suelo bajo condiciones de alcalinidad. Este problema es muy común en la faja costera peruana cuyos suelos tienen pH alcalino en mayor o menor grado; el palto tiene dificultades para lograr un buen desarrollo sobre todo cuando las plantas son jóvenes. El uso de estiércol o fuentes adecuadas de fertilizantes (sulfato de amonio) de alguna manera ayudan a mejorar el pH del suelo (pp. 24-25).

Agua. Franciosi nos indica lo siguiente:

Si bien en algunos lugares puede ser suficiente el régimen de lluvias para lograr éxito en una plantación comercial de palto, en la mayoría de los casos el riego es fundamental ya sea como única fuente de agua o como complemento a las precipitaciones pluviales.

Indica también que no es suficiente contar con una cantidad de agua para asegurar los requerimientos de la planta. Además del volumen se requiere calidad. Por ello es necesario que el agua de riego reúna características específicas en lo que respecta el contenido de sólidos totales disueltos (STD) y al contenido de sodio, cloruros y boro.

Las Recomendaciones Sobre Los Valores Mencionados Son

Sólidos totales disueltos: menor de 850 ppm

Sodio : menos de 3 meq/lt

Cloruros : menos de 107 ppm

Boro : menos de 0.7 ppm

El suelo destinado a la plantación puede tener cierto contenido de sales, pero si contamos con agua de calidad, podemos llegar a lavarlas. En cambio, si el agua es relativamente salina lo recomendable es no plantar paltos en esos suelos (Franciosi, 2003, pp. 28-29).

Asimismo, “el palto necesita no más de 4 semanas de estrés por baja temperatura para promover la floración; tanto los brotes jóvenes como los adultos son capaces de florecer. La diferencia entre ambos es que los brotes jóvenes solo florecen en la punta del palto y la intensidad de la floración es mayor en los adultos. Un palto adulto produce aproximadamente 1, 000,000 de flores cada primavera; sin embargo, no más de dos o tres frutos por inflorescencia llegan a ser cosechados. El porcentaje de cuajado de palto va desde 0.02 a 0.1%” (Ataucusi, 2015, p. 13).

“La razón por la que los frutos en desarrollo cuajados se caen es por la competencia del cuajado con el crecimiento vegetativo, además de los malos manejos del

riego, podas y fertilización, que aumenta la competencia, incrementando su caída” (Ataucusi, 2015, p.14).

Otros autores como Herrera (2011) recomiendan:

Suelos profundos, franco arenoso, textura liviana con pH 5.6 a 6.5, los suelos arcillosos con buen drenaje son adecuados. Para superar los suelos con deficiente estructura, se cultiva el palto en camellones con 80 cm, de altura y riego tecnificado, para lograr eficiencia nutricional. Los paltos son originarios de suelos macroporosos y aireados favoreciendo a las plantaciones de palta para producir 25 TM/ha y la diferencia de otras plantaciones con suelo poco aireados; compactos pH 5,6 a 6 producen solo 9 TM/ha. (p. 9).

Por otro lado, según Franciosi (2003), “el palto o aguacate constituye durante siglos una importante fuente de alimentación para los pueblos nativos de México, América Central y la parte norte de América del Sur antes del descubrimiento del nuevo mundo por Cristóbal Colon en 1492”.

Este frutal fue llevado al valle del río Urubamba (Cusco, Perú) en 1450 por el Inca Túpac Yupanqui luego de conquistar la tribu palta en la parte sur de lo que ahora es el Ecuador. Es por ello que en el Perú la fruta es conocida como palta, mientras que en la mayoría de los países latinoamericanos se le llama aguacate, término derivado de la palabra azteca “Ahuacatl” (“lugar del árbol del aguacate”). (p.9).

El aguacate es el fruto de un árbol originario de México y Centroamérica. Partiendo de pruebas arqueológicas encontradas en Tehuacan en el estado de Puebla, con una antigüedad aproximada de 10 000 años, se ha determinado concretamente que el árbol de

aguacate se originó en México, Centroamérica hasta Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú. (Bartoli, 2008, p.1)

El cultivo fue expandiéndose hacia Centro y Sur América y muy posteriormente a la colonización, llegó a otros lugares fuera del continente americano. Los españoles lo llevaron a Europa en el siglo XVI, junto con otros alimentos nuevos descubiertos en las primeras expediciones a América, como son la papa, el maíz, algunas frutas tropicales y el chocolate. Hoy en día es una de las frutas tropicales más populares en el mundo entero por su alto valor nutritivo, sabor agradable, versatilidad y fácil preparación” (Bartoli, 2008, p. 1).

El término “raza” se utiliza porque estas presentan características específicas, que se propagan y fijan. Durante la época de la conquista, los cronistas españoles destacaron las propiedades alimenticias del aguacate y la gran diversidad existente, estas permitieron al ilustre horticultor Wilson Popenoe agruparlas por caracteres comunes en tres razas” (Bartoli, 2008, p. 1).

Antillana (*Persea americana var. Americana*); originaria de la costa del pacifico de Chiapas (Mexico), Guatemala, El salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, en alturas menores a 1,000 msnm, susceptible al frio, resistente salinidad y clorosis. El periodo de flor a formación del fruto es bastante corto. El pedúnculo es alargado en forma de cabeza de clavo. Adaptada a las tierras bajas y temperaturas altas, sus frutos son de tamaño mediano a grande (7,5 a 25 cm de longitud), con peso entre 110 gr, y 1,100 gr, los frutos presentan formas entre ovalados y piriformes, cascara delgada pero más dura que los de la raza mexicana de color verde claro a amarillo rojizo, la pulpa presenta un

contenido bajo de grasa (5 a 15%) y de sabor desde acuoso-insípido hasta el de mantequilla. El hueso de gran tamaño no suele llenar la cavidad que lo contiene. (Bartoli, 2008, p. 2)

Esta amplia adaptación puede explicarse principalmente merced a su diversidad genética, marcada a grandes rasgos por sus tres razas hortícolas: la antillana, que prefiere las zonas ecuatoriales y cuya utilidad en los subtrópicos queda reducida a su empleo como patrón en condiciones de elevada salinidad, la mexicana, que puede resistir hasta -7°C por escasas horas, y la guatemalteca, intermedia entre ambas. La casi totalidad de las variedades comerciales de los subtrópicos son mexicanas, guatemaltecas o mejor híbridos mexicano por guatemalteco. En caso del aguacate has se prefieren regiones con periodos secos bien definidos. (Bartoli, 2008, p. 6)

Para las variedades antillanas las condiciones ideales son temperaturas diurnas en torno a los $25 - 30^{\circ}\text{C}$ y nocturnas entre 15 y 20°C . Las temperaturas por encima de los 36°C causan serios daños, particularmente en la fecundación y el cuajado, siendo importante que ocurra un periodo frío (alrededor de 10°C) en invierno para estimular la inducción floral. Una primavera y verano no muy calurosos pueden alargar la fase de fructificación de algunos cultivares tardíos, lo que permite extender el periodo de recolección. (Bartoli, 2008, p. 6)

Refiriéndose al aguacate var. Hass, el fruto es autofértil, pero obtiene mejores resultados polinizándolo con las variedades fuerte y Ettinger. El árbol tiene mediano vigor, aunque alcanza altas producciones bajo condiciones ecológicas apropiadas. El fruto es de tamaño mediano de forma variable, entre periforme y ovoide, piel gruesa y de color verde que se

torna morado al madurar, puede permanecer largo tiempo en el árbol sin sufrir alteraciones y la producción ocurre entre los meses de octubre y febrero. (Bartoli, 2008, p. 9)

Siendo el clima el aspecto determinante para decidir el lugar donde estableceremos una plantación comercial de palto, debemos hacer un análisis previo de los factores climáticos que inciden sobre ese lugar y la forma como afectarán a la planta durante toda su vida útil. Esos factores son los siguientes: temperatura, humedad relativa ambiente, precipitaciones pluviales, luminosidad y vientos. (Franciosi, 2003, p. 17)

Debido a su origen, el palto es sensible a las bajas temperaturas. Sin embargo, esta sensibilidad es mayor en los paltos originados en las zonas vecinas al océano pacífico como los antillanos. Esta raza antillana se adecuó a un clima tropical mientras que las razas mexicana y guatemalteca se adaptaron a climas más fríos” (Franciosi, 2003, p.17).

En el Perú existen valles interandinos con alturas superiores a los 2000 m. s. n. m. donde el cultivar “Hass”, predominantemente de raza guatemalteca (según B. Bergh parece tener 15% de raza Mexicana) se ha adaptado muy bien. Los valles son abrigados y a las temperaturas no son extremas. Por otro lado, el cultivar “Fuerte” (Mexicana por Guatemalteca) próspera con bastante éxito arriba de los 700 a 800 m.s.n.m. En la costa peruana, a nivel del mar su producción es muy errática y alterna con bastante frecuencia. Temperaturas frías por debajo de los 13 °C afectan seriamente el proceso de diferenciación floral, floración, fructificación y cuajado; a igual de condiciones de temperatura “Hass” se comporta mucho mejor que “Fuerte”” (Franciosi, 2003, p.18).

En lugares de condiciones climáticas menos rigurosas de California- en cuanto a frío – cultivos de raza antillana no producen bien; se supone que en este caso podría ser la duración del día y no la temperatura el factor causante del problema, aunque esta explicación genera algunas discrepancias. Según información procedente de Chile, cultivos de raza Antillana empleadas por tolerancia a la salinidad, tienen problemas similares a los de California en la parte central del país” (Franciosi, 2003, pp. 18-19).

Lo ideal es que el suelo tenga un contenido promedio de 4 – 5 % de materia orgánica porque ello garantiza una buena porosidad, una buena estructura y un buen balance entre las proporciones de aire y agua todo lo cual, finalmente, garantiza un excelente drenaje” (Franciosi, 2003, p. 25).

Asimismo, Franciosi (2003) nos indica que:

En cuanto al pH del suelo, se considera que el rango adecuado para el normal desarrollo de la planta es el comprendido entre 5.5 y 6.5. Bajo estas condiciones se produce una buena absorción de los principales nutrientes. Si el pH del suelo es 8.0 o mayor de 8.0 (hay presencia de material calcáreo) se pueden producir severas deficiencias de hierro, elemento que es inmovilizado en el suelo bajo condiciones de alcalinidad. Este problema es muy común en la faja costera peruana cuyos suelos tienen pH alcalino en mayor o menor grado; el palto tiene dificultades para lograr un buen desarrollo sobre todo cuando las plantas son jóvenes. El uso de estiércol y fuentes adecuadas de fertilizantes (sulfato de amonio) de alguna manera ayudan a mejorar el pH del suelo. (p.25).

Salinidad de los Suelos

De acuerdo a Franciosi (2003):

Se ha observado que los paltos muestran sensibilidad a las sales, aun a bajos niveles, cuando son jóvenes. Cuando tienen 3 o más años de establecidas en el campo, las plantas pueden soportar niveles de 2 a 3 mmhos/cm sin mostrar síntomas foliares o de otra índole; el manejo del agua de riego y el correcto uso de los fertilizantes pueden evitar que las sales se incrementen con el correr del tiempo. No es recomendado el uso de cloruros como el cloruro de potasio, por ejemplo.

Asimismo, Franciosi (2003): indica que: en suelos propiamente sódicos se generan intensos problemas nutricionales, cuadros de toxicidad por exceso de sodio y problemas físicos debido a la dispersión de los coloides. Si hay excesos de carbonatos en la zona de las raíces, se inducen deficiencias de hierro, zinc y manganeso; la acumulación de sales solubles actúa en forma aditiva sobre el aumento de la tensión del agua en el suelo reduciendo aún más su disponibilidad para la planta. (pp. 27-28).

Agregando a lo anterior, la salinidad del suelo y del agua es un factor verdaderamente crítico en un frutal como el palto que muestra tanta susceptibilidad a la presencia de sales. En el suelo hay presencia normal de sales solubles como los cloruros, sulfatos, carbonatos, bicarbonatos y nitratos; sin embargo, cuando los niveles de esas sales superan ciertos valores, las plantas frutales – según su tipo – muestran mayor o menor susceptibilidad a sus efectos. La salinidad se mide a partir de la conductividad eléctrica de un extracto y se expresa en mmhos/cm a 25 °C (milimhos). A partir de los niveles máximos de sales presentes en el suelo, el palto va disminuyendo su productividad; por

cada aumento de 1 dS/m se considera que hay una disminución de 21% en la productividad potencial. (Franciosi, 2003, p. 26)

De acuerdo a Martínez et al. (2014):

La toxicidad por sodio (Na) es poco frecuente en el país ya que las áreas donde se cultiva el palto son bajas en Na y existe una alta proporción de Ca en las aguas y el suelo. Se debe recordar que la acción tóxica del Na debe evaluarse no como ion individual, sino en relación al calcio. En áreas localizadas en los valles de la zona norte del país se presentan niveles altos de Na. Sin embargo, la presencia del mismo no se expresa, debido a los altos niveles de Ca en las aguas y en el complejo de cambio del suelo. (p. 38)

Se considera que el palto puede tolerar sin problemas suelos por debajo de los 2 mmhos/cm; cuando esa concentración comienza a elevarse, aparecen en la planta síntomas foliares característicos: quemaduras en las puntas y en los márgenes de las hojas las cuales en casos graves pueden caer masivamente” (Franciosi, 2003, p 26).

Para Martínez (2014):

En la toxicidad producida por cloruros y sales en general, es tan importante la concentración de cloruros, como las distintas prácticas de riego. Por ejemplo, se ha observado necrosis que afectan más del 50 % de la lámina de la hoja, en huertos con valores de cloruros en el agua de 3,8 meq/l, debido a que se efectuaban riegos cortos sin intercalar una lámina de agua en exceso para el lavado de sales. Al no existir lixiviación, el cloruro se acumula en el suelo hasta producir toxicidad, que en el caso específico estudiado alcanzó los 9,3 meq/l. Los valores de referencia para cloruros en el suelo dependen del patrón que se utilice” (p.38).

Fertirrigación

Según Bartoli (2008):

El riego es parte fundamental para una explotación comercial de aguacate, para esto el productor debe de contar con la cantidad de agua suficiente para satisfacer las necesidades de la plantación. Su productividad, mediante el suministro de riego, es definitivamente superior a la obtenida sin irrigación, tanto en producción de fruta como en vigor y aspecto del árbol; sin embargo, un mal manejo del riego perjudica al cultivo, al suelo y disminuye el beneficio económico del productor. De acuerdo al tamaño, densidad del follaje y condiciones del ambiente, los árboles absorben diferentes cantidades de agua. Un mismo árbol necesita más agua en los periodos secos y calurosos que en los húmedos y frescos, por lo que se debe regar de acuerdo con las necesidades del árbol” (p. 21).

De acuerdo a Martínez (2014):

La importancia de un sistema de fertirriego en palto es mejorar la aplicación de los fertilizantes, logrando localizar los nutrientes en la zona de crecimiento de las raíces. Es así como los sistemas de riego presurizado (goteo y microaspersión) aumentan la eficacia de la fertilización, comparada a un riego por surco o tendido. La eficiencia de la aplicación del fertilizante va a depender del tipo de fertilizante, tipo de suelo y del mecanismo de localización de éste. La fuente de nutriente afecta su absorción por parte de la planta, ya que cada elemento tiene sus propiedades físicas y químicas que influyen en el movimiento de éste a través del suelo. Las propiedades físicas más importantes son aquellas asociadas a propiedades higroscópicas, capacidad de disolución y difusión en el suelo. Entre las propiedades químicas, las más relevantes son el pH, la conductividad

eléctrica y el tamaño y carga de los iones disueltos. Otro factor importante es la forma de aplicación del fertilizante ya que éste se localiza en la zona de las raíces” (p. 57).

Organización y Sistematización de las Experiencias Logradas

Preparación de Campo

La preparación del suelo es una de las principales y más importantes labores a ejecutar para una adecuada instalación del cultivo de palto.

A continuación, se detalla de manera ordenada la secuencia de preparación del suelo para una correcta instalación de palto en suelos del fundo santa clara.

Pasado de Gradón

El pasado de grado es la primera labor en cuanto a preparación del suelo, este implemento agrícola nos va a permitir a romper el suelo a unos 15 cm de profundidad, permite anivelar el suelo y soltar el mismo para la utilización del posterior implemento.

Pasado de Arado

Una vez pasado el implemento agrícola gradón, en el lapso de una semana aproximadamente, se procede a pasar el implemento agrícola arado, el arado nos va a permitir voltear y airear el suelo a una profundidad aproximada de 30 cm de profundidad, es decir toda la capa arable.

Pasado de Gradón

Pasado el arado se procede de nuevo a pasar el gradón, el cual cumple la función de romper los terrones que deja el arado en el campo y uniformiza el suelo, se acopla una

barra de acero, amarrada de un cabo en el gradón para romper terrones pequeños y alinear algunos bordos.

Pasado de Subsolador

Terminado el pasado de arado en unos 5 días se debe de pasar subsolador, este implemento nos va a ayudar para romper los horizontes del suelo y permitir una mejor aireación y percolación, también nos brinda mayor capacidad de exploración de las raíces una vez ya instalado el cultivo.

Pasado de Gradón

Ultima labor con este implemento para terminar con respecto a la preparación del suelo para la instalación del cultivo de palto, se debe de pasar este gradón con un riel de acero para anivelar el suelo y romper terrones.

Alineado de Campo

Labor que nos define el marco de plantación que se utilizara en el cultivo, en el fundo santa clara se alinea a una distancia de 6 metros entre plantas, la alineación se realiza para luego hacer una pasada con la aporcadora, dejando un semi camellón de unos 20 cm de altura aproximadamente.

Reincorporación de Compost

Ya realizado el alineamiento del campo y levantado el camellón a 20 cm de altura, se procederá a cubrir todo el semi camellón levantado con compost, de manera uniforme con una cantidad de 20 toneladas por hectárea.

Formación de Camellones

La formación del camellón se realiza con tractor y dos discos, se trata en formar un camellón de unos 80 cm de altura y un ancho de 80 cm, la función de este camellón es de desplazar las sales de los suelos salinos por efecto del riego percolación, el camellón es una ventaja con respecto a instalación de paltos en suelos de condiciones salinas, nos permite desarrollar el cultivo en mejores condiciones.

Marco de Plantación

El marco de plantación que se a utilizado en el fundo santa clara es de 6*2.5; lo cual nos da una densidad de 667 árboles de palto por hectárea, la idea de dejar 6 metros de cama es por la necesidad de una mecanización para el control fitosanitario de las plantaciones, lo cual va mejorar la eficacia de las aplicaciones y minimizar el uso de mano de obra.

Habilitación de Campo

La habilitación de campo es la labor en la que se tiende las cintas de riego sobre el camellón, se purga el sistema de riego, se calibra las válvulas hidráulicas del sistema, se corrige las cintas en el caso que existan fugas y se corrobora que exista un buen coeficiente de uniformidad de riego.

Una vez habilitado el sistema de riego en el fundo santa clara se procede a regar, se realizan golpes de agua por un lapso de 8 horas diarias y por 5 días consecutivos; lo cual nos da una descarga de 21 metros cúbicos de agua.

Las cintas de riego que se utilizaron son de la marca netafim, con goteros auto compensables, goteros a una distancia de 30 cm y con una descarga de 1,6 litros por hora.

Instalación y Trasplante

Desinfección de Plantones

Un día antes de ejecutar el trasplante se realizó un drenchado a cada planta, se aplicó medio litro por planta de una mezcla de sulfato de cobre pentahidratado y un enraizador. El sulfato de cobre pentahidratado que se utilizó fue el de nombre comercial Phyton y el enraizador de nombre comercial Prorrot, ambos a dosis de medio litro y medio kilogramo por cilindro respectivamente.

Metodología de Trasplante

La metodología y proceso de trasplante de los plantones de palto in situ, se realiza de la siguiente manera:

Hoyado. Una vez hecho el marco de plantación en el campo a trasplantar, se realiza a hacer los hoyos para la siembra de las plantas de palto; los hoyos se realizan a 30 cm de ancho por 30 cm de profundidad, la tierra que se extrae del hoyo, es la misma que se va a utilizar para tapar la planta.

Fertilizante De Fondo. Ya hecho el hoyo, se coloca un fertilizante de fondo a base de fosfato diamónico a 100 gramos por planta y sulphomag a 150 gramos por planta, luego echar una capa de tierra para cubrir el fertilizante y no pueda entrar en contacto directo con las raíces de la planta y pueda ocasionar una toxicidad.

Distribución de Plantas en Campo. La distribución de las plantas en el campo se realiza con una carreta y con personas para la distribución, la distribución se debe de hacer con cuidado sin agarrar la planta del tallo para manipularla, la manipulación se debe de hacer agarrando toda la bolsa que sostiene la torta.

Corte Basal de la Torta. El corte basal de la torta se realiza para cortar las raíces en el fondo de la bolsa, se realiza un corte de entre 3 a 5 cm de espesor, la persona que realiza el corte lo deben de hacer con un machete el cual previamente debe de ser desinfectado con hipoclorito de sodio al 10%, cada vez que realiza un corte debe de desinfectar el machete; luego una persona con una mochila manual va asperjando en la zona del corte una mezcla que contiene procloraz ingrediente activo de un producto comercialmente llamado sportak a dosis de 150 cc por cilindro.

Peinado de las Raíces. El peinado de raíces es una técnica que trata en pasarle la yema de los dedos por toda la torta que sostiene la planta y de esta manera soltar las raíces que están comprimidas por la bolsa, es muy importante para que las raíces que se encuentran en estas condiciones puedan desarrollarse de manera normal *in situ*.

Alineado y Posicionamiento Final. Se coloca la torta ya en el hoyo y se alinea la planta tanto verticalmente, buscándole la mejor posición posible donde se vea alineada con las demás plantas que están en la misma línea y con una posición derecha, al momento de colocar la tierra y tapar el hoyo, se debe de ajustar la tierra que se coloca con las manos, para evitar bolsas de aires en el suelo y nos pueda ocasionar muertes de raíces; como el suelo es de condición salina, y por lo general presentan pH elevados; se esparce unos 200 gramos de una mezcla de sulfato de calcio y azufre en proporción de 5:3; el

calcio nos ayudara a atrapar y trasladar hacia afuera del bulbo al sodio presente en esa zona y el azufre nos mejorara el pH del suelo.

Riego

El riego es una labor importante en el cultivo de Palto, la calidad de agua y las condiciones edafológicas del suelo son factores que van son limitantes en el desarrollo normal del cultivo, por eso es muy importante tener un plan de riego sin concretado sobre todo si se decide plantar en suelos salinos como en el caso del Fundo Santa Clara, en el cual todos sus suelos son de condición salinas.

A continuación, mencionamos las técnicas de riego utilizadas para mitigar el daño por sales desde la instalación del cultivo hasta su propio mantenimiento.

Riego de Machaco

Llamamos riego de machaco al riego inicial que aplicamos al suelo, se realiza golpes de agua con una frecuencia diaria y una duración de 6 horas por día ininterrumpidas lo cual nos arroja unos 22 metros cúbicos de agua por ha, lo cual nos da un total de 132 m³ por ha en un solo día, la función de esta práctica es desplazar por percolación la mayor cantidad de sodio y cloruros que puedan está en el espacio suelo a donde se van a trasplantar las plantas de Palto.

Riego Después de Trasplante

Este tipo de riego la ejercemos de manera diaria, una vez terminado el trasplante de las plantas ya en campo definitivo, se le aporta agua a las plantas de manera permanente para así de esta manera desplazar las sales del suelo y poder evitar el estrés de

las plantas por efecto de las sales, se realizan riegos diarios, con una descarga de 42 m³ por hectárea lo cual serian dos horas de riego por turno de manera diaria, esto se desglosa en dos momentos, una hora de riego por la mañana y otra hora de riego por la tarde.

Es muy importante revisar las presiones de las válvulas y de las cintas de riego para tener un coeficiente de uniformidad adecuado y por ende un buen mojamiento del sustrato suelo, revisar o hacer hincapié en taponamientos de goteros.

Vale recalcar que cada 15 días se tiene que hacer un riego pesado, esto equivale a el doble de un riego normal, es decir 4 horas por turno de riego, por lo consiguiente estaríamos aportando 84 m³ de agua por ha de riego.

Riego de Campo en Producción

Técnica de riego que se realiza próximo al segundo año de edad del cultivo después del trasplante, se toman datos diarios como la evapotranspiración, Kc del cultivo, volumen de descarga del gotero, las distancias entre goteros, de todo esto se aumenta un 15 % a 20 % más de volumen de agua para ayudar con el lavado de sales que se encuentren en el sustrato de suelo y de esa manera expulsarlo fuera del alcance radicular de la planta de Palto.

Las frecuencias de riego son de manera diaria, con un volumen diario de 66 m³ de agua por ha y cada 15 días, se realiza un riego pesado de 122 m³ de agua en solo día, proceso con la única finalidad de lavar o expulsar las sales del camellón.

Fertirriego

La fertilización de igual manera que el riego, ambas son un complemento para el óptimo manejo del cultivo de palto, también es importante incidir en las fuentes de fertilizantes a usar y la adecuada ejecución para evitar pérdidas de fertilizantes o en algunos casos evitar ciertas incompatibilidades, es importante el balance del uso de fertilizantes nitrogenados, con el uso del calcio, importante ,mencionar que la fertilización se realiza de manera diaria y depende exclusivamente de la etapa fenológica del cultivo, la edad del árbol, la curva de extracción de nutrientes y se ajusta con los análisis foliares y de suelo que se realiza en determinados momentos de la campaña.

Muy aparte de la fertilización en sí, dentro del plan del programa de fertilización, se toma en cuenta el uso de dispersante de sales, ácidos húmicos y fúlvicos, que nos van a ayudar a mantener al margen las sales presentes en el suelo, en el siguiente cuadro se muestra la fertilización a usar en el cultivo.

Tabla 3*Programa de fertilización del palto variedad Hass*

MES	Fenología	N	P2O5	K2O	CaO	MgO	Zn	B	Fe
		212	84	230	40	40	28	3.5	0.4
MAYO	postcosecha	8	6			3			
JUNIO		8	6			3			
JULIO		8	6	5		3	4	0.5	
AGOSTO	Floración	8	6	5		3	5	1	
SETIEMBRE		10	8	10	8	4	5	1	0.2
OCTUBRE	Cuajado	15	8	20	8	4	5	1	
NOVIEMBRE		15	8	30	8	3	3		
DICIEMBRE	Crecimiento de fruto	30	8	30	8	4	3		
ENERO		30	8	35	8	4	3		0.2
FEBRERO		30	8	35		3			
MARZO	Cosecha	30	6	30		3			
ABRIL		20	6	30		3			

Manejo Fitosanitario

El control fitosanitario es un pilar fundamental en el manejo del cultivo de palto Var Hass, tomando en cuenta que es un cultivo muy vulnerable al ataque de plagas y enfermedades y que para obtener los mejores rendimientos es necesario contar con un plan de manejo fitosanitario que nos permita actuar de manera eficiente ante un posible ataque de un patógeno o insecto; en el cuadro N° 01, que adjunto en anexos, podemos observar la distribución de las plagas dentro del ciclo completo por campaña del cultivo para el valle de Casma y también se puede observar los productos agroquímicos con denominación para su control en el momento que sea necesario.

El control fitosanitario tiene como uno de sus pilares la evaluación de plagas que consiste en el establecimiento de un programa de actividades concernientes a examinar un cultivo en campo, con el objetivo de detectar e identificar plagas.

Dentro del manejo fitosanitario en la Empresa Agroindustrias Santa se logró realizar un programa fitosanitario de acuerdo a la presencia de las plagas y enfermedades que se presentaron durante todo el año del cultivo de acuerdo a su estado fenológico, a continuación detallare algunas plagas y enfermedades importantes del cultivo de Palto y su método de prevención y control que se realizó en la empresa Agroindustrias Santa Clara dentro del marco de las Buenas Prácticas Agrícolas y en irrestricto respeto de un manejo integrado de plagas.

Poda

La labor de poda en el Palto es muy importante, la técnica de poda que se realizó durante el manejo de formación del palto es del corte del brote apical o dominante y

poder generar los brazos laterales y la conformación de la planta, en cada corte que se realiza se unta con una pasta cicatrizante (Pasti cu, Sanix), esto nos permite proteger el corte que se realiza al árbol ante un posible ataque de hongos de madera, como el caso de *Lasiodiplodia teobromae*. Las herramientas tanto tijeras como serruchos deben de estar debidamente desinfectadas con hipoclorito de sodio para evitar la contaminación cruzada con hongos de madera.

Luego de la poda se Realiza una aplicación con Sulfato de cobre pentahidratado (*Phyton*) a dosis de 500 ml/ cil y con un volumen de consumo de agua de 800 lt por ha, para controlar hongos de madera y hacer un barrido a nivel foliar en cuanto a cicatrización de heridas.

Brotamiento Pospoda

Etapa fenológica en la que se realizan aplicaciones fitosanitarias para el control de *Lasiodiplodia theobromae*, para lo cual usamos el ingrediente activo tiabendazole (Mertec), la dosis de aplicación a 200 ml/cil, con un volumen total de agua por ha de 800 lt. Complemento a estas aplicaciones se realiza aplicaciones con microelementos, quelatos de hierro, óxido de zinc, algas marinas y aminoácidos para darle vigor al nuevo brote.

También se realiza una aplicación fitosanitaria para el control de queresas como *Hemiberlesia lataniae*, *Fiorinia fioriniae*, la cual para esta etapa del cultivo la realizamos con Clorpirifos (Dorsan 48 EC) y Buprofezin (Triunfo) a dosis de 300 ml /cil y 250 gr/cil respectivamente, con un volumen de gasto de agua por hectárea de 1000 litros.

Prefloración

Estado fenológico donde consideramos mucho la aplicación de citoquininas hormonas que van a ayudarnos a inducir a la floración, es muy importante dos aplicaciones con un intervalo de 15 días, la dosis de aplicación depende del producto comercial a usar, dentro de las posibilidades son los productos Fruit xl (250 ml/cil), Cito Crops (500 ml/cil), Triggrr foliar (500ml/cil), con un volumen de gasto de agua de 800 litros por hectárea. En el caso que de acuerdo a las evaluaciones fitosanitarias que realiza, y aún haya presencia de crawlers de queresas, se puede realizar una aplicación complementaria con Methomylo a dosis de 200 gr/cil, también en esta etapa tomar en cuenta la presencia de hongos en las yemas que se están diferenciando.

Floración

Etapla clave en el cultivo de Palto, muy importante en etapa el control oportuno de hongos como Oídium, Cladosporium, Botritis, Lasiodiplodia, por ende se realizan aplicaciones con procloraz (Bucaner, Sportak), Azoxistrobin+Difeconazole (Epico, Amistar top), Sulfato de cobre pentahidratado (Phytan).

En cuanto a plagas, es clave las evaluaciones periódicas para controlar en momentos oportunos insectos como trips y el chinche *Dagbertus minensis* los cuales nos pueden causar tumbado de flores y daños posteriores importantes en la fruta, perdiendo su valor comercial, químicamente podemos controlarlo con Spinosad (Movento) o acetamiprid.

En esta etapa también es importante la aplicación de bioestimulantes como algas marinas, aminoácidos y calcio y boro con intervalos de 15 días y como mínimo dos aplicaciones.

En el caso sea necesario, previa evaluación de cómo viene el vigor del brote de la flor indeterminada se puede optar por usar de manera focalizada aplicaciones a nivel foliar de reguladores de crecimiento como Paclobutrazol (Frutizol 25 SC) a dosis de 1.4 lt por cilindro. Repetir la aplicación en un intervalo de 15 días con dosis de 1 litro por cilindro, importante mencionar que la aplicación de reguladores de crecimiento como el paclobutrazol se realiza previa evaluación del vigor del brote y del tamaño del mismo y también del estado nutricional en la que se encuentre la planta.

Cuajado

En esta etapa los problemas de mayor importancia son por parte de insectos como trips y *Dagbertus minenses* que al momento de raspar las frutas cuajadas en su estado inicial, producen un raspado que luego esa fruta ya no se puede exportar porque no rinde las condiciones de calidad, por lo tanto, es una fruta de descarte y su valor comercial se ve afectado considerablemente.

Se realiza aplicaciones fitosanitarias previas evaluaciones fitosanitarias a base de Imidacloprid (Sensei, Lancer) a dosis de 200 ml/cilindro, con un gasto de 1000 litros por hectárea de agua.

También en ocasiones se pueden presentar ataques por larvas como en el caso de *Heliothis virescens*, para el control de estas larvas, aplicar Emamectin Benzoato (Verzus, skirla) a dosis de 150 gramos por cilindro.

Evaluar el comportamiento de ácaros, en el caso de *Tetranychus urticae* (arañita roja), la cual por el alza de las temperaturas puede aparecer, para controlar el ataque de arañita roja se usa productos como Acarisil gold y Topador plus a dosis de 50 ml por cilindro y con un volumen de agua de 1000 litros por hectárea.

Crecimiento de Fruto

Momento fenológico donde se pueden observar presencia de plagas como larvas de argyrotaenia o de Heliothis, se realizan aplicaciones de productos a base de *Bacillus thuringiensis var Kurstaki* para controlar el ataque de estas larvas, a dosis de 250 gramos por cilindro y un volumen de agua de 1200 litros por hectárea. En el caso se detecte poblaciones de Queresas en ramas o tallos, amerita una aplicación de Movento a dosis de 150 ml por cilindro para evitar problemas a futuro ya en la fruta madura.

Crecimiento y Maduración

Etapla próxima a la cosecha, es importante llegar con el cultivo limpio para esta etapa, en el caso de ataque de plagas como arañita roja o queresas en esta etapa, se sugiere el uso de productos orgánicos para su control o de productos químicos que presenten una curva de degradación rápida, no usar productos residuales en esta etapa en adelante, para evitar problemas en los L.M.R.

En el caso de control de arañita roja en esta etapa, controlar con Ctrik ácaros o extractos de canelas a dosis de 300 ml por cilindro con un gasto de 1200 litros de agua por hectárea, para que el producto trabaje bien, siempre es importante hacer una aplicación con una buena cobertura.

En el caso de detectar focos de Queresas, controlar con Pyriproxifen (Epingle), a dosis de 150 ml por cil.

Tabla 3

Programa fitosanitario

		Jun			Jul			Ag			Set			Oct		Nov		Dic			Ene			Feb					
Plan Fitosanitario																													
En El Cultivo De Palto Var Hass		2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	40	42	4	4	4	5	5	1	2	4	6	8	
		3	4	5	8	0	2	3	4	5	6	7	8	9						4	8	9	0	2					
		Brotacion			Pre floración			Floracion			Cuajad		o										Crecimiento de fruta						
Plagas	<i>oligonichus sp</i>																												
	<i>Oiketicus kirby</i>																												
	<i>Trips tabaci</i>																												
	<i>Hemirbelesia, fiorinia</i>																												
	<i>Dagbertus sp</i>																												
	<i>Aleurotrachelus trachoides</i>																												
	<i>Oxidia y sabulodes</i>																												
	<i>Argirotaenia sphaleropa</i>																												
	Enfermedades	<i>Lasiodiplodia Theobromae</i>																											
		<i>Phytophthora cinnamomi</i>																											
<i>Cladosporium sp.</i>																													

Plan Fitosanitario En El Cultivo De Palto Var. Hass				Jun			Jul			Ag			Set			Oct		Nov		Dic		Ene			Febr					
				2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	1	2	4	6	8
				3	4	5	8	0	2	3	4	5	6	7	8	9	0	2	4	8	9	0	2							
				Brotacion			Pre floración			Floracion			Cuajado		Crecimiento de fruto					Crecimiento										
				Nombre Comercial	Ing. Activo	Dosis /cil																								
Foliales	Delfan plus	Aminoacido	0.5 lt																											
	Basfoliar zinc	Zinc	300 cc																											
	Acidoborico	Boro	300 gr																											
	Sett	Calcio + Boro	0.5 lt																											
	Calcio mix	Calcio + aminoacido	0.5 lt																											
Reg. Crec	Triggrr foliar	Citoquina	0.5 lt																											
	Frutizo 125 SC	Paclobutr azol	1.4 lt																											
	Frutizo 125 SC	Paclobutr azol	1 lt																											

Plan Fitosanitario En El Cultivo De Palto Var. Hass				Jun		Jul		Ag		Set		Oct		Nov		Dic		Ene		Febr					
				2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	1
				Brotacion		Pre floración				Floracion				Cuajado		Crecimiento de fruto				Crecimiento					
Fungicidas	Nombre Comercial	Ing. Activo	Dosis /cil																						
	Bucaner	Phrocloraz	200cc																						
	Epico 750 WG	Azoxistrobin + tebuconazole	150cc																						
	Mertec 500 SC	Tiabendazole	150cc																						
	Antracol 70 Pm	Propineb	150cc																						
	Phyton -27	Sulf. De Cu pentahidratado	500cc	x																					

Ubicación de las Experiencias en el Marco del Sustento Teórico

Agroindustrias Santa Clara SAC, es una empresa agroindustrial dedicada a la producción y exportación de cultivos como palto, mango y espárragos.

Sus cultivos de palto, se encuentran instalados en el sector San Diego, distrito de comandante Noel, provincia de Casma, departamento de Ancash.

Mi experiencia se ubica en las siguientes citas del marco teórico.

“El análisis químico del suelo es una herramienta analítica de interés para el diagnóstico nutricional en paltos. Aunque presenta ciertas restricciones, es muy útil en algunos casos específicos tales como deficiencias nutricionales de K, Zn, B y Fe. El análisis de suelo proporciona antecedentes fundamentales sobre las características de salinidad, alcalinidad y/o presencia de iones tóxicos”. (Martínez, 2014, p. 35).

“En cuanto al pH del suelo, se considera que el rango adecuado para el normal desarrollo de la planta es el comprendido entre 5.5 y 6.5. Bajo estas condiciones se produce una buena absorción de los principales nutrientes”. (Franciosi, 200, p. 25).

De acuerdo a Herrera (2011), “las necesidades nutricionales en la producción de palta son variable y dependerá de la edad de la planta, características y análisis de suelo para determinar la dosificación real de los fertilizantes que se aplicará a la plantación” (p. 12).

Para Franciosi (2003), “Si el pH del suelo es 8.0 o mayor de 8.0 (hay presencia de material calcáreo) se pueden producir severas deficiencias de hierro, elemento que es inmovilizado en el suelo bajo condiciones de alcalinidad. Este problema es muy común

en la faja costera peruana cuyos suelos tienen pH alcalino en mayor o menor grado; el palto tiene dificultades para lograr un buen desarrollo sobre todo cuando las plantas son jóvenes. El uso de estiércol y fuentes adecuadas de fertilizantes (sulfato de amonio) de alguna manera ayudan a mejorar el pH del suelo” (p. 25).

Según Martínez (2014), “El criterio de aplicación de los nutrientes se debe realizar principalmente en función de los estados fenológicos del palto, los cuales varían de acuerdo a su localización (coordenadas geográficas y altitud), condiciones edafoclimáticas y edad del huerto” (p. 45).

Para superar los suelos con deficiente estructura, se cultiva el palto en camellones con 80 cm, de altura y riego tecnificado, para lograr eficiencia nutricional.

“Los paltos son originarios de suelos macroporosos y aireados favoreciendo a las plantaciones de palta para producir 25 TM/ha y la diferencia de otras plantaciones con suelo poco aireados; compactos pH 5,6 a 6 producen solo 9 TM/ha” (Herrera, 2011, p, 9).

De acuerdo a Franciosi (2003), se ha observado que los paltos muestran sensibilidad a las sales, aun a bajos niveles, cuando son jóvenes. Cuando tienen 3 o más años de establecidas en el campo, las plantas pueden soportar niveles de 2 a 3 mmhos/cm sin mostrar síntomas foliares o de otra índole; el manejo del agua de riego y el correcto uso de los fertilizantes pueden evitar que las sales se incrementen con el correr del tiempo. No es recomendado el uso de cloruros como el cloruro de potasio, por ejemplo.

En suelos propiamente sódicos se generan intensos problemas nutricionales, cuadros de toxicidad por exceso de sodio y problemas físicos debido a la dispersión de los coloides. Si hay excesos de carbonatos en la zona de las raíces, se

inducen deficiencias de hierro, zinc y manganeso; la acumulación de sales solubles actúa en forma aditiva sobre el aumento de la tensión del agua en el suelo reduciendo aún más su disponibilidad para la planta (p. 27).

De acuerdo a Martínez (2014), la estrategia recomendada para el cálculo de la fertilización en paltos se basa, fundamentalmente, en el conocimiento de la extracción de nutrientes por parte de la fruta y lo requerido para el crecimiento de la biomasa vegetativa (p. 45).

Para Franciosi (2003), la salinidad del suelo y del agua es un factor verdaderamente crítico en un frutal como el palto que muestra tanta susceptibilidad a la presencia de sales. En el suelo hay presencia normal de sales solubles como los cloruros, sulfatos, carbonatos, bicarbonatos y nitratos; sin embargo, cuando los niveles de esas sales superan ciertos valores, las plantas frutales – según su tipo – muestran mayor o menor susceptibilidad a sus efectos. La salinidad se mide a partir de la conductividad eléctrica de un extracto y se expresa en mmhos/cm a 25 °C (milimhos).

A partir de los valores máximos de sales presentes en el suelo, el palto va disminuyendo su productividad; por cada aumento de 1 dS/m se considera que hay una disminución de 21% en la productividad potencial.

Se considera que el palto puede tolerar sin problemas suelos por debajo de los 2 mmhos/cm; cuando esa concentración comienza a elevarse, aparecen en la planta síntomas foliares característicos: quemaduras en las puntas y en los márgenes de las hojas las cuales en casos graves pueden caer masivamente (p. 23).

Martínez (2014), nos indica que la importancia de un sistema de fertirriego en palto es mejorar la aplicación de los fertilizantes, logrando localizar los nutrientes en la zona de crecimiento de las raíces. Es así como los sistemas de riego presurizado (goteo y microaspersión) aumentan la eficacia de la fertilización, comparada a un riego por surco o tendido. La eficiencia de la aplicación del fertilizante va a depender del tipo de fertilizante, tipo de suelo y del mecanismo de localización de éste. La fuente de nutriente afecta su absorción por parte de la planta, ya que cada elemento tiene sus propiedades físicas y químicas que influyen en el movimiento de éste a través del suelo. Las propiedades físicas más importantes son aquellas asociadas a propiedades higroscópicas, capacidad de disolución y difusión en el suelo (p.57).

Aportes Logrados para el Desarrollo del Centro Laboral

Bajo el trabajo de preparación de campo, trasplante de los plántones, en la empresa agroindustrias santa clara se logró la instalación de 50 has de cultivo de palto de las cuales, 30 hectáreas corresponden al patrón Zriffin y 20 hectáreas al patrón zutano. Continuando con el trabajo, se pudo determinar un manejo adecuado del cultivo a nivel de fertilización balanceada y acorde a las necesidades nutricionales del cultivo, un adecuado y oportuno manejo fitosanitario del cultivo, acorde con las condiciones climáticas del valle de casma, especialmente del sector San Diego.

Con esta importante instalación y número de has del cultivo del palto, la empresa agroindustrias santa clara podrá cosechar sus primeras cosechas para marzo del 2022, de esta manera mejorará su productividad y rentabilidad, lo cual le permitirá tener mejor solidez financiera y por ende mejores ingresos económicos.

Aportes para la Formación Profesional

Poder tener la oportunidad de preparar el suelo, trasplantar, instalar el riego, y ser testigo del comportamiento del cultivo desde sus inicios hasta su producción me ha permitido tener un conocimiento fundamental en el manejo agronómico de este cultivo tan importante para la agroindustria peruana.

Se pudo determinar un buen manejo del recurso agua en el cultivo, bajo las condiciones salinas que nos presentaba el suelo del fundo Santa Clara, el riego sin duda es un pilar clave en este cultivo aún más cuando se instala en suelos con serios problemas de salinidad y alcalinidad.

Poder manejar ambos patrones en esas condiciones me ha podido tener una clara visión del comportamiento de ambos patrones muy usados en la costa peruana, determinando de esta manera las distintas reacciones y bondades que presentan dichos patrones.

Conclusiones y Recomendaciones

Se instalaron satisfactoriamente 50 has de palto con patrones Zriffin y Zutano en el fundo santa clara.

Los patrones Zriffin presentan mayor tolerancia a la salinidad en comparación con los patrones zutanos, se puede diferenciar claramente en los patrones Zriffin que no presentan daños por quemaduras de sales en los bordes de las hojas a comparación del patrón Zutano que si presenta quemaduras en bordes de hojas por efecto de las sales.

Los patrones Zriffin no presentan sintomatologías por deficiencias de fierro, no se observa hojas cloróticas, a comparación del patrón Zutano, si se observa que las plantas presentan sintomatologías por deficiencias de fierro, ya que los suelos son salinos, el fierro es bloqueado en el suelo.

Se puede concluir que bajo las condiciones edafoclimáticas del fundo de la empresa agroindustrias santa clara, el patrón Zriffin de la raza Antillana es la que muestra mejor adaptabilidad y respuesta a comparación del patrón Zutano.

Se recomienda hacer un camellón de 80 cm de alto y 120 cm de ancho para instalar cultivo de alto en estos suelos salinos y así poder lavar las sales con los riegos.

Se recomienda usar sulfatos como fuentes de fertilizantes para ayudar a bajar la acides del suelo y darles mejores condiciones a las plantas, también se recomienda usar dispersantes de sales y hacer riegos pesados cada 15 días y mantener las sales fuera del bulbo de humedecimiento.

Se recomienda al momento de trasplantar, usar un fungicida a base de sulfato de cobre pentahidratado o procloraz para cicatrizar el corte basal que se realiza a la torta del plantón.

Es muy importante realizar golpes de agua antes de trasplantar el campo, se recomienda unos 5 golpes de agua, en cada golpe unas 6 horas seguidas aproximadamente, este procedimiento te va ayudar a lavar las sales del camellón y lograr un óptimo prendimiento de los plantones.

Referencias Bibliográficas

- Bartoli, J. (2008). *Manual Técnico del cultivo de aguacate Hass (Persea Americana L.)*.
Fundación hondureña de investigación agrícola.
- Ataucusi, S. (2015). *Manejo técnico del cultivo del palto*. Caritas del Perú.
- Franciosi, R. (2003). *El palto, producción, cosecha y post-cosecha*. Impreso por
cimagraf.
- Fernando, G. (2019). *Guía de estudio Suelos salinos y sódicos*. Cátedra de Edafología.
Facultad de agronomía y zootecnia. Universidad Nacional de Tucumán.
- Herrera, M. y Narrea, M. (2011). *Guía técnica Manejo integrado de palto*. Omate-
Moquegua-Perú.
- Martínez, J., Muená, V. y Ruiz, R. (2014). *Nutrición y fertilidad en paltos*. Boletín INIA
N° 283. La Cruz, Chile.

Anexos

Figura 1

Campo de palto (Lt 05) de Agroindustrias Santa Clara.



Figura 2

Campo de palto (Lt. 06) de Agroindustrias Santa Clara



Figura 3

Planta de palto, patrón Zutano (Lt. 2)

**Figura 4**

Campo de palto (Lt. 4), patrón Antillano.



Resumen de coincidencias

19 %

1	docplayer.es Fuente de Internet	7 %	>
2	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	6 %	>
3	es.slideshare.net Fuente de Internet	4 %	>
4	www.caritas.org.pe Fuente de Internet	2 %	>