



PERÚ

Ministerio
de Agricultura

AGRORURAL

Manual Técnico de Buenas Prácticas Agrícolas en el Cultivo de Palto

Proyecto Apoyo al Desarrollo de la Cadena Productiva de la Palta
en Tres Regiones de Intervención del PRONAMACHCS:
Ancash, Cajamarca y Lima





PERÚ

Ministerio
de Agricultura



Manual Técnico de Buenas Prácticas Agrícolas en el Cultivo de Palto

Proyecto Apoyo al Desarrollo de la Cadena Productiva de la Palta
en Tres Regiones de Intervención del PRONAMACHCS:
Ancash, Cajamarca y Lima

MINISTERIO DE AGRICULTURA
Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural - AGRORURAL

Manual Técnico de Buenas Prácticas Agrícolas en el Cultivo de Palto
Proyecto "Apoyo al Desarrollo de la Cadena Productiva de la Palta en
Tres Regiones de Intervención del PRONAMACHCS:
Ancash, Cajamarca y Lima"

Ministro de Agricultura

Ing. Adolfo de Córdova Vélez

Vice Ministro de Agricultura

Dr. Francisco Palomino García

Director Ejecutivo de AGRORURAL

Arq. Rodolfo Beltrán Bravo

Director de Servicios Rurales - AGRORURAL

Eco. César Sotomayor Calderón

Sub Directora de Desarrollo de Mercados Rurales- AGRORURAL

Ing. Jacqueline Quintana Flores

Director Zonal Ancash - AGRORURAL

Ing. Manuel Román Echevarría

Director Zonal Cajamarca - AGRORURAL

Ing. Walter Pesantes Pastor

Director Zonal Lima - AGRORURAL

Ing. Renzo Zegarra Morán

Equipo técnico Subdirección de Desarrollo de Mercados Rurales -AGRORURAL

Ing. César Castro Vargas

Ing. Jaime Galarza Medrano

Ing. Luis Lozano Cevalco

Ing. Nelly Achachao Soto

Equipo técnico del Proyecto Palto - AGRORURAL

Ing. Fran Manuel Maguiña Maza - Coordinador Nacional

Ing. Jonhe Pérez Maita - Coordinador Departamental Ancash

Ing. Miguel Rumay Centurión - Coordinador Departamental Cajamarca

Ing. Alberto Ramos Quilcate - Coordinador Departamental Lima

Equipo de campo del Proyecto Palto - AGRORURAL

Téc. Enghel Tafur Lucero

Téc. Emiliano Llanos Calderón

Téc. Dionisia Salvador Bautista

Téc. Víctor Apeña López

Téc. José Ramírez Mantilla

Téc. Miguel Teatino Salazar

Sra. Lidia A. Palomino Prado - Asistente Administrativo

Sra. Sara Quispe Rodríguez - Asistente de Proyecto

Elaboración de manual

Mg. Ag. Enma Yauri Sigüeñas

Revisión técnica

Ing. Jaime Galarza Medrano - AgroRural

Ing. Fran Maguiña Maza - AgroRural

Revisión capítulo plagas

Escuela de Post Grado - UNALM - Manejo Integrado de Plagas - MIP

Revisión capítulo plagas, enfermedades y comercialización

Asociación de Productores de Palta Hass - PROHASS

Revisión capítulo cosecha y post cosecha

Consorcio de Productores de Frutas - CPF

Primera Edición - Junio de 2010



Índice

PRESENTACIÓN	7
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	11
2.1 Origen de las Buenas Prácticas Agrícolas	11
2.2 Las Buenas Prácticas Agrícolas	12
CAPÍTULO 3. MÓDULO BASE PARA TODO TIPO DE EXPLOTACIÓN AGROPECUARIA (AF)	14
3.1 Mantenimiento de registros y autoevaluación interna	14
3.2 Historial y manejo de la explotación	15
3.3 Salud, seguridad y bienestar del trabajador	16
3.3.1. Evaluación de riesgo para asegurar las condiciones de trabajo	16
3.3.2. Capacitación del trabajador	16
3.3.3. Identificación de riesgos y primeros auxilios	17
3.3.4. Uso de ropa y equipo de protección	17
3.3.5. Bienestar del trabajador	18
Subcontratistas	19
3.4 Gestión de residuos y agentes contaminantes	19
3.5 Medio ambiente	20
3.5.1. Impacto de la agricultura en el medio ambiente y en la biodiversidad	20
3.5.2. Áreas improductivas	21
3.6 Reclamos	21
3.7 Trazabilidad	21
CAPÍTULO 4. BASE PARA EL CULTIVO DE FRUTAS - PALTO	22
4.1 Trazabilidad (Origen y seguimiento)	22
4.2 Variedades de palto y propagación	23
4.2.1. Variedades	23
4.2.2. Portainjertos o patrones	24
4.2.3. Propagación	24
4.2.4. Desarrollo de plantones	26
4.2.5. Selección de planta madre proveedora de yemas	26
4.2.6. Injertación	27
4.2.7. Cuidado de los plantones	28
4.2.8. Instalación del cultivo de palto	28
4.2.9. Manejo del palto	32
4.3 Gestión del suelo y sustratos	35
4.3.1. Mapas de suelo	35
4.3.2. Erosión del suelo	36
4.3.3. Desinfección del suelo	36
4.3.4. Sustratos	36

4.4	Fertilización cultivo palto	37
4.4.1.	Nutrientes	37
4.4.2.	Recomendación de cantidad y tipo	41
4.4.3.	Registros de aplicación	41
4.4.4.	Maquinaria de aplicación	41
4.4.5.	Almacenamiento de fertilizantes	42
4.4.6.	Fertilizante orgánico	42
4.4.7.	Insumos orgánicos propuestos	44
4.4.8.	Aplicación foliar	48
4.4.9.	Fuentes orgánicas y microorganismos eficaces (EM)	53
4.4.10.	Fertilizante inorgánico	55
4.5	Riego	
4.5.1.	Cálculo de necesidades de riego	58
4.5.2.	Riegos	59
4.5.3.	Sistema de riego	60
4.5.4.	Calidad del agua de riego	61
4.5.5.	Procedencia del agua de riego	63
4.6	Manejo integrado de plagas (MIP)	64
4.6.1.	Plagas y enfermedades	64
4.6.2.	Estrategias de Manejo Integrado	66
4.7	Protección del cultivo	76
4.7.1.	Elección del producto fitosanitario	76
4.7.2.	Registros de aplicación de producto fitosanitario	76
4.7.3.	Plazos de seguridad	77
4.7.4.	Equipo de aplicación	77
4.7.5.	Gestión de los excedentes de productos fitosanitarios	78
4.7.6.	Análisis de residuos de productos fitosanitarios	78
4.7.7.	Almacenamiento de productos fitosanitarios	79
4.7.8.	Manejo de productos fitosanitarios	80
4.7.9.	Envases vacíos de productos fitosanitarios	81
4.7.10.	Producto fitosanitario caducado	81
4.8	Cosecha	82
4.8.1.	General	82
4.8.2.	Determinación del momento de cosecha	83
4.8.3.	Proceso de cosecha	84
4.8.4.	Producto envasado en la zona de recolección	84
4.9	Post cosecha	85
4.9.1.	Higiene personal	85
4.9.2.	Instalaciones sanitarias	85
4.9.3.	Instalaciones de manipulación y almacenamiento de palta	85
4.9.4.	Control de calidad	86
4.9.5.	Estándares de calidad	86
4.9.6.	Control de roedores y pájaros	86
4.9.7.	Lavado de post cosecha	87
4.9.8.	Tratamiento post cosecha	87
CAPÍTULO 5. RESUMEN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA DE LA PALTA (NTP)		89
5.1	NTP 011-018 2005 NTP Paltas requisitos	89
5.2	Definiciones	89
5.3	Disposiciones relativas a la calidad	89

5.4	Clasificación	91
5.5	Disposiciones sobre daños y defectos	92
5.6	Disposiciones sobre la presentación	92
5.7	Marcado o etiquetado	92
5.8	Contaminantes	94
5.9	Referencias normativas	94
5.10	Antecedentes	94
5.11	Daños y defectos	95
CAPÍTULO 6. COMERCIALIZACIÓN		96
6.1	Característica comercial	96
6.1.1.	Variedad Hass	96
6.1.2.	Variedad Fuerte	97
6.2	Principales mercados	97
CAPÍTULO 7. COSTOS		98
7.1	Costo de producción	98
7.2	Costos de mantenimiento	99
CAPÍTULO 8. DIRECTORIO DE PROVEEDORES DE BIENES Y SERVICIOS		100
8.1	Supervisión y control de calidad	100
8.2	Certificadoras de frutas y hortalizas	100
8.3	Asesoría y proyectos de agroexportación	100
8.4	Cadena de frío	100
8.5	Gremios productores	101
8.6	Viveros	101
CAPÍTULO 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		102
ANEXOS		103
	Glosario de términos	103
	Registro 01: Historial de actividades diarias	105
	Registro 02: Capacitación	106
	Registro 03: Reclamaciones	107
	Registro 04: Trazabilidad	108
	Registro 05: Fertilización	109
	Registro 06: Cárden de almacén	110
	Registro 07: Aplicación de plaguicidas	111
	Registro 08: Mantenimiento de equipos de aplicación	112
	Registro 09: Calibración de mochilas	113
	Registro 10: Control de envases vacíos	114
	Registro 11: Limpieza y desinfección de herramientas	115
	Registro 12: Limpieza de baños	116
	Procedimiento 01: Análisis de riesgo	117
	Procedimiento 02: Notificación del productor al cliente	118
	Límite máximo de residuos de plaguicidas por país	119
	Diagrama de flujo de proceso de la palta para exportación	120



Presentación

El dinamismo actual del comercio internacional de alimentos vegetales, las actuales exigencias del consumidor y la necesidad de suministrar productos seguros e inocuos son condicionantes que demandan la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas en países que deseen caminar al compás del crecimiento de la competitividad en mercados locales e internacionales.

En el Perú el sector de alimentos se ha convertido en una importante fuente de ingresos para la economía, siendo los de origen agrícola uno de los más dinámicos. Paralelamente a este crecimiento, ocurre que un gran número de pequeños y medianos productores agrícolas, que desean participar de este crecimiento, tienen dificultades para aprovechar las oportunidades que se presentan, debido a que no han alcanzado aún las condiciones competitivas de calidad e inocuidad que el mercado globalizado exige cumpliendo la normatividad actualmente vigente para este tipo de producto.

Gracias a la calidad de la palta peruana en sus variedades Fuerte y Hass, se presenta una especial oportunidad de tomar mayor ventaja en mercados externos, sin embargo esta ventana favorable corre el riesgo de desaprovecharse debido a las exigencias para su comercialización entre las que destacan los requisitos mínimos de calidad e inocuidad antes aludidos.

El manual que aquí se entrega, explica de modo singularmente claro las Buenas Prácticas Agrícolas - BPA en el cultivo de palto, de modo que puedan ser acogidas y aplicadas por los profesionales y técnicos especializados en transferencia tecnológica así como por productores interesados.

Por la importancia que tiene el empleo de Buenas Prácticas Agrícolas en este tipo de cultivo tal como lo plantean en el presente manual, se convierte en el primer documento en su género con conocimientos básicos y específicos, consejos prácticos, expuestos en un lenguaje sencillo para facilitar su aplicación principalmente a nivel profesional especializado, sin embargo también útil para los propios productores.

Para enfrentar este problema el Ministerio de Agricultura a través de PRONAMACHCS hoy parte de AGRORURAL, ejecutó el proyecto: "Apoyo al Desarrollo de la Cadena Productiva de la Palta en tres regiones; Ancash, Cajamarca y Lima". Este proyecto tuvo como objetivo lograr altos niveles de competitividad de la cadena productiva de la palta a través de una adecuada transferencia tecnológica, mejora en los niveles de organización orientados a consolidar la cadena productiva y la articulación comercial competitiva. De esa manera se contribuye a la mejora de los ingresos económicos y la calidad de vida de las familias productoras.

La entrega del presente es fruto de la experiencia validada en campo y fue posible gracias al trabajo del equipo técnico del proyecto y el monitoreo de la Sub Dirección de Desarrollo de Mercados Rurales de AGRORURAL liderado por su Director Ejecutivo Arq. Rodolfo Beltrán Bravo.

César Sotomayor Calderón

Director de la Dirección de Servicios Rurales
AGRORURAL

1

Introducción

Nuevas tendencias en la demanda por los consumidores en garantizar la inocuidad de los alimentos; ha dado lugar a nuevas exigencias para los productores en implementar sistemas de aseguramiento de inocuidad y calidad de los productos hortofrutícolas, integrando un solo concepto, las agronómicas y de mercado como el protocolo GLOBALGAP (EUREPGAP), USAGAP, Tesco Nurture`s Choice, otros; que les permita colocar sus productos en mercados cada vez más exigentes, competitivos y puedan mantener su confianza; y, diferenciarlos en el mercado interno.

El incremento del comercio y el crecimiento de la producción nacional de palto, la apertura y entrada a mercados internaciones, la tendencia de cuidado de la salud y la calidad de vida a través del consumo de frutas y hortalizas, en igual medida se ha incrementado el riesgo de los alimentos; por lo que hacen necesario que los productores incorporen en campo, acciones relacionados a la producción, acondicionamiento y transporte de sus productos, que logre los estándares exigidos en materia de inocuidad alimentaria; por ello, el objetivo del manual es brindar experiencias técnicas en el manejo agronómico del cultivo de palto, con énfasis en Buenas Prácticas Agrícolas para asegurar la producción, calidad e inocuidad de la palta para consumo humano; protegiendo además el medio ambiente y la salud de los trabajadores.

La fruticultura y sus perspectivas futuras enfrentará el desafío de encarar la producción a partir de la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas generando diferencias competitivas, ya que las exigencias de los mercados y los consumidores, marcan irreversiblemente esta tendencia; a ello, el Proyecto "Apoyo al Desarrollo de la Cadena Productiva de la Palta" desarrollado por el AGRORURAL, en los departamentos de Ancash, Cajamarca y Lima; incorpora e implementa la normatividad del GLOBALGAP para el Aseguramiento Integrado de las Parcelas de Producción, en la producción del palto de las organizaciones de productores.

El manual se basa en la iniciativa de seguridad alimentaria tomado del protocolo GLOBALGAP (Versión 3.03 Feb. 2009); así, como la Ley de Inocuidad de Alimentos N° 29157, mediante Decreto Legislativo N° 1062; y el Decreto Supremo N° 034-2008-AG Reglamento de la Ley de Inocuidad de Alimentos del Ministerio de Agricultura; con la finalidad de garantizar la inocuidad de los alimentos destinados al

consumo humano a fin de proteger la vida y salud de las personas con un enfoque preventivo e integral a lo largo de toda la cadena y minimizar el riesgo químico y biológico que afecta a la salud de los consumidores.

Para la certificación del cultivo de palto; el protocolo de frutas y hortalizas exige la implementación de 3 módulos: Módulo Base para todo Tipo de Explotación Agropecuaria (AF) "requisito general para todo los predios agropecuarios"; el Módulo Base de Cultivos (CB) "generales para la producción agrícola"; y el Módulo de Frutas y Hortalizas (FV) "específicos para producción de frutas y hortalizas"; con el compromiso de los productores en formalizar sus planes de capacitación; mostrando al productor como el actor principal en la tarea de prevención de la contaminación y en la mejora de la producción del cultivo de palto.

1

Considera técnicas agronómicas para un manejo integrado del cultivo de palto y especificaciones técnicas básicas de Buenas Prácticas Agrícolas, así como los conceptos básicos para que los productores generen y desarrollen sistema de gestión agrícola, incluyen procedimientos y registros para demostrar la inocuidad del producto; con el cumplimiento de los puntos de control del protocolo, niveles exigidos como: obligaciones Mayores (color rojo que deben cumplirse al 100%); obligaciones Menores (color amarillo, deben cumplirse en 95%) y lo Recomendado puntos de control no obligatorios.

Por tanto, el manual de Buenas Prácticas Agrícolas les será útil en la medida que el productor lo incorpore como una herramienta adicional en la producción del palto que las permitirá lograr la competitividad frente al mercado; en la cual, el productor debe estar inmerso en un sistema de gestión de la calidad como elemento ordenador, con beneficios directos en sus costos, como resultado obtenga un producto diferenciado y conforme a lineamientos voluntarios; que le permita acceder y mantener su confianza ante el mercado demandante, exigente y competitivo.

Fran Manuel Maguiña Maza
Coordinación Nacional Proyecto Palto
AGRO RURAL

2

Generalidades

2.1. ORIGEN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS - BPA

La importancia de la dieta sobre la salud es indiscutible. Enfermedades crónicas como las afecciones coronarias y ciertos tipos de cáncer están ligadas a excesos y desbalances en la dieta y constituyen una de las principales preocupaciones del consumidor.

La palta tiene un valor alimenticio muy alto, el aceite contenido en su pulpa posee un valor calórico dos veces mayor que los carbohidratos, además posee dos compuestos importantes; el betasitosterol que facilita la eliminación de colesterol presente en la sangre y el glutatión, sustancia antioxidante que neutraliza los radicales libres que propician las cardiopatías y el cáncer en los seres humanos.

Si bien el beneficio que resulta del incremento del consumo de frutas y hortalizas frescas está comprobado, no es cierto que también se incrementa el riesgo de consumir productos, cuya inocuidad alimentaria está en duda.

Según las estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada seis segundos muere en alguna parte del mundo, un niño víctima de alguna enfermedad transmitida por alimentos (ETA's). Aproximadamente mil millones de episodios de diarrea en los países en desarrollo son causadas anualmente por ETA's. Además de ello, los costos médicos aumentan y la eficiencia en el trabajo de una persona enferma se reduce.

Entre las enfermedades más comunes transmitidas por alimentos están las ocasionadas por *Escherichia coli* presente en los canales de riego, debido a que las aguas de río pasan por centros poblados y al no existir una política de tratamiento de aguas servidas y de desagüe se ve contaminada con residuos fecales.

La bacteria *Salmonella sp* se encuentra comúnmente en el tracto digestivo de las aves de corral, y es transmitida a sus huevos al estar en contacto con su estiércol. Toxoplasma es un parásito muy común en el pelo del gato casero, el mismo que al entrar en la cadena alimenticia causa daños irreparables al cerebro de la persona que lo ingiere, puede causar abortos o malformaciones en el feto y en algunos casos muerte de la madre.

Por ello; se da origen a las BPA como gestión de la calidad en la producción de alimentos frescos, que se desarrolló en gran parte debido al alto grado de sensibilidad de los consumidores, hacia la inocuidad de los productos alimenticios de buena calidad. Sin embargo los productos frescos de tallo alto como el palto en general son considerados de bajo riesgo, la preocupación por parte de los consumidores es acerca de los residuos de pesticidas; las expectativas de que los productos sean manipulados en condiciones higiénicas y libres de riesgos para la salud, ha llevado a los productores, empacadores, transportistas, exportadores y comerciantes de todo el mundo a hacer mayores esfuerzos para asegurar la aceptabilidad de sus productos.

Es así, que la producción bajo las Buenas Prácticas Agrícolas asegura a los consumidores de frutas y hortalizas frescas, un producto sano y apto (inocuo) para el consumo humano, protegiendo además el medio ambiente y la salud de los trabajadores.

2.2. LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

2

Son un conjunto de normas que deben cumplir los productores para asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos que provengan de sus parcelas de producción. Existen protocolos de Buenas Prácticas Agrícolas según las necesidades de cada cliente. El presente manual está enfocado a las necesidades de los principales cadenas de supermercados a nivel mundial GLOBALGAP (EUREPGAP).

- a. **GAP:** Son las iniciales de Good Agricultural Practices en Inglés. En Español corresponden a las BPA = Buenas Prácticas Agrícolas.
- b. **GLOBALGAP:** Son Buenas Prácticas Agrícolas para el grupo de distribuidores de supermercados de Europa y se basa en los análisis de peligros y puntos críticos de control.
- c. **Puntos de Control:** Es el Conjunto de Normas o Estándares GLOBALGAP referidos a un componente de un proceso productivo, por ejemplo, fertilización, protección de cultivo, cosecha, post cosecha, etc.

Con su implementación, los productores demuestran su compromiso en:

- Mantener la confianza del cliente en cuanto a la calidad y la seguridad de los alimentos.
- Minimizar el impacto ambiental en sus parcelas de producción.
- Reducir el uso de pesticidas.
- Hacer más eficiente el uso de los recursos naturales.
- Asegurar una actitud responsable hacia la salud y bienestar de sus trabajadores.

d. Niveles de cumplimiento en el protocolo GLOBALGAP

- **Obligaciones Mayores:** Que deben ser cumplidas en un 100%.
- **Obligaciones Menores:** Que deben ser cumplidas al 95%.
- **Recomendadas:** Que pueden ser implementadas a pesar de que su cumplimiento no es obligatorio.

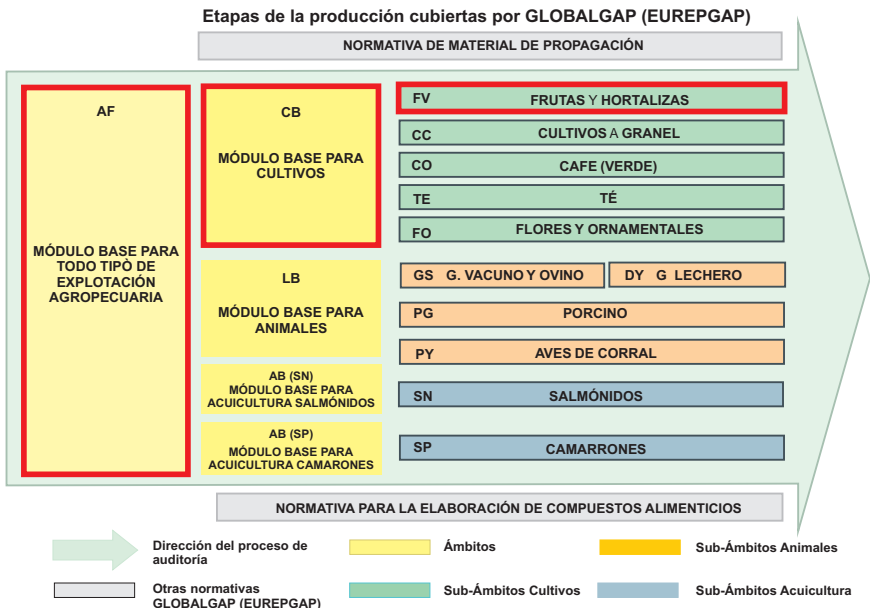
Mayores (100%)
Menores (95%)
Recomendadas

Es importante tener en cuenta que los puntos de cumplimiento mayores o menores no son rígidas, éstas pueden cambiar, por lo que es necesario estar actualizado en el protocolo GLOBALGAP.

Para certificar las Buenas Practicas Agrícolas GLOBALGAP en el cultivo de palto. Se desarrollan los módulos que corresponde al cultivo de frutas y hortalizas:

- Módulo Base para todo tipo de Explotación Agropecuaria **AF** (All Farm)
- Módulo Base para Cultivos **CB** (Crop base)
- Módulo para Frutas y Hortalizas **FV** (Fruit vegetables)

2



1 www.globalgap.org

3

Módulo base para todo tipo de explotación agropecuaria (AF)

3.1. MANTENIMIENTO DE REGISTROS Y AUTOEVALUACIÓN INTERNA

Los registros son la base para cumplir con la trazabilidad y para cada actividad deberán existir registros específicos. Los registros respaldan a cada código de trazabilidad colocado en cada caja y la información debe estar referida a cada parcela o lote donde se esté cultivando palto.

Para contar con un manejo ordenado de estos registros se debe designar a un responsable que puede ser el jefe de familia o el técnico extensionista por ejemplo, quien se encargará de visar el documento en cada visita.

LOS AGRICULTORES DEBERÁN MANTENER REGISTROS ACTUALIZADOS PARA DEMOSTRAR QUE TODAS SUS ACTIVIDADES CUMPLAN CON LAS BPA.

3

Se deben mantener datos de por lo menos dos años de antigüedad, frente a cualquier eventualidad en el proceso.

Procedimiento: Cada agricultor decide si utiliza un cuaderno, archivos físicos o medios informáticos para incluir sus registros (**Registro 01: Actividades diarias**).

La auditoría interna en la organización de productores es realizado por un auditor interno acreditado en BPA; es un ejercicio que consiste en simular una auditoría externa con una visita de comprobación de que todos los puntos críticos y criterios de control hayan sido cumplidas.



Foto 01: Mantenimiento de registros²

Procedimiento: Cada productor debe contratar los servicios especializados de una empresa certificadora para GLOBALGAP; debiendo registrar las orientaciones y recomendaciones para archivarlos cuidadosamente; asimismo, tomar las acciones correspondientes para cumplir con los criterios observados en la auditoría interna, registrando estos cumplimientos.

² APROPALT - Ayacucho

3.2. HISTORIAL Y MANEJO DE LA EXPLOTACIÓN

Los registros son los únicos documentos con la cual, el productor puede demostrar que realmente realiza un seguimiento responsable de su campo o parcela de producción.

SE DEBE ESTABLECER UN SISTEMA DE REGISTRO PARA CADA CAMPO, PARCELA Y VIVERO PARA PODER BRINDAR INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE TODAS LAS LABORES

SE DEBE ESTABLECER UN SISTEMA DE REFERENCIA VISUAL PARA CADA CAMPO, PARCELA Y VIVERO

Cada parcela debe contar con un letrero de identificación donde se encuentre el nombre del predio o parcela, extensión, variedad y fecha de instalación.

Procedimiento: El productor debe mantener los registros actualizados y mostrarlos a los responsables de la auditoría interna y externa.

PARA CADA PARCELA NUEVA SE DEBEN CONOCER LOS RIESGOS, TOMANDO EN CUENTA EL USO PREVIO DE LA TIERRA Y EL IMPACTO DE LA PRODUCCIÓN EN CULTIVOS ADYACENTES Y EN OTRAS ÁREAS



Foto 02: Identificación de parcela ³

Se debe contar con documentos como títulos de propiedad, contactos de compra - venta, declaraciones juradas, etc., que acrediten que la parcela no ha servido como relleno sanitario, incinerador de basura, cementerios o lugares de disposición de sustancias tóxicas o industriales. Tampoco deben haber sido conducidas por explotaciones ganaderas o como almacén de guano por lo menos con una anterioridad de 12 meses. Además, los terrenos adyacentes a la parcela también deben considerar esta norma.

LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO DEBEN SER REGISTRADOS Y EMPLEADOS PARA JUSTIFICAR QUE EL LUGAR ELEGIDO ES APROPIADO PARA LA PRODUCCIÓN DE PALTO

DESARROLLAR UN PLAN DE ACCIÓN CORRECTIVO PARA AQUELLAS ACTIVIDADES IDENTIFICADAS COMO EL MAYOR IMPACTO NEGATIVO POTENCIAL

Cada productor analiza y evalúa las consecuencias ambientales para trabajar sus nuevas tierras y prepara un plan para reducir los peligros de contaminación de los alimentos con sustancias tóxicas que puedan alterar la salud de los consumidores.

³ Fundo AGROPEC - Cañete - Lima

3.3. SALUD, SEGURIDAD Y BIENESTAR DEL TRABAJADOR

3.3.1. Evaluación de riesgo para asegurar las condiciones de trabajo

SE DEBE EVALUAR EL RIESGO Y DESARROLLAR UN PLAN DE ACCIÓN PARA PROMOVER CONDICIONES DE TRABAJO SEGURAS Y SALUDABLES

Ejemplo: Un operario aplicando plaguicidas con uniforme deteriorado podría contaminarse con el plaguicida y afectar gravemente su salud, esto se evitaría si se renueva el equipo de protección y de esta forma se promueve la seguridad del operario.

LA POLÍTICA DE SALUD Y SEGURIDAD DEBE INCLUIR PROCEDIMIENTOS EN CASO DE ACCIDENTES O EMERGENCIA, PROCEDIMIENTOS DE HIGIENE, PROCEDIMIENTOS QUE TRATAN SOBRE RIESGOS IDENTIFICADOS EN LA SITUACIÓN DE TRABAJO

Según el Decreto Supremo N° 009-2005 -TR, sobre el reglamento de salud y seguridad en el trabajo y su modificatoria emitido mediante Decreto Supremo N° 007-2007.TR, establece que se debe implementar una cultura de prevención de riesgos laborales como eje impulsor de la competitividad empresarial y de la producción, pues permite preservar la vida e integridad física de los trabajadores, mejorando además el sistema de organización de la empresa.

♦ Si los trabajadores presentan heridas o síntomas de alguna enfermedad o sufren accidentes durante el trabajo ...



... deberán ser retirados, dándole atención médica inmediata.



Si fuera de gravedad, permanecerán en tratamiento, antes de reincorporarse.



Foto 03: Procedimiento de salud y seguridad ⁴

3.3.2. Capacitación del trabajador

SE DEBE BRINDAR CAPACITACIÓN FORMAL A TODOS LOS TRABAJADORES QUE OPERAN EQUIPOS Y MANIPULAN SUSTANCIAS PELIGROSAS (PLAGUICIDAS)

Equipos como mochilas fumigadoras y tractores son potencialmente peligrosos, si el personal no está capacitado para su operación pueden ocasionar accidentes.

Se deben mantener archivados los documentos que sustentan la capacitación de cada trabajador a fin de salvaguardar su integridad física. (**Registro N° 02: Capacitación**).

Debe haber personal entrenado en primeros auxilios y las instrucciones de higiene deben estar expuestas por medio de señales claras, en los idiomas predominantes de los trabajadores.

Todas las personas que trabajan en las parcelas deben recibir formación básica en higiene según las instrucciones correspondientes. Los visitantes y el personal contratado deben estar informados acerca de los procedimientos de seguridad e higiene en las parcelas de producción de palto.



Foto 04: Capacitación y evaluación del personal⁵

3.3.3. Identificación de riesgos y primeros auxilios

Deben existir procedimientos frente a emergencias y las instrucciones deben ser claramente comprendidas por todos los trabajadores.

Todas las zonas de peligro deberán estar identificadas con señales de advertencia con la finalidad de evitar accidentes; en especial el almacén de plaguicidas, la zona de mezcla, almacén de combustible y la zona de eliminación de desechos.

Los botiquines de primeros auxilios deben estar disponibles y accesibles en todas las ubicaciones de trabajo permanente.

3.3.4. Uso de ropa de protección

EL PERSONAL QUE REALIZA APLICACIONES DE PLAGUICIDAS DEBERÁ USAR ROPA DE PROTECCIÓN SEGÚN INDICA LA ETIQUETA DEL PRODUCTO CON LA FINALIDAD DE PROTEGER SU SALUD Y EVITAR INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDA

La ropa de protección debe ser confortable y que brinde suficiente protección. El mínimo requerimiento es una ropa ligera que cubra la mayor parte del cuerpo y evite el ingreso del plaguicida, además se deben usar botas, guantes, gafas y mascarillas dependiendo de la etiqueta del producto usado.

⁵ Fundo La Pirámide - Huaral - Lima

La ropa de dos piezas (pantalón y casaca) deben tener ligas para dar mayor flexibilidad en el trabajo; la ropa debe ser de algodón crudo (tocuyo o lona media gruesa) sin teñir, por que el algodón contiene microporos y polímeros que pueden absorber ciertos compuestos químicos y detenerlos por un tiempo, reduciendo a que el plaguicida ingrese a la piel del aplicador.

Los guantes de materiales de PVC o nitrilo para agroquímicos y neopreno para ácidos son muy buenos. Las botas deben ser de un material de fácil lavado. No se recomienda el uso de botas de cuero por que absorben el plaguicidas.

Los respiradores deben ser de doble filtro con cartuchos para gases de compuestos orgánicos (derivados del petróleo) y para gases de vapores inorgánicos (ácidos, nitratos, quelatos).



Foto 05: Equipo de protección según temporada ⁶

LAVAR LA ROPA DE PROTECCIÓN DESPUÉS DE CADA APLICACIÓN Y ALMACENAR EN UN LUGAR SEGURO SEPARADO DE OTROS MATERIALES. LA ROPA DE PROTECCIÓN NUEVA SE DEBE ALMACENAR SEPARADA DE LA ROPA QUE SE ENCUENTRA EN USO

3.3.5. Bienestar del trabajador

SE DEBE DESIGNAR A UNA PERSONA RESPONSABLE DE SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES QUIEN DEBE CONOCER SOBRE LA LEGISLACIÓN NACIONAL VIGENTE. EL NOMBRE DEL RESPONSABLE DEBE ESTAR PUBLICADO EN UN LUGAR VISIBLE.

Se debe disponer de información general de todo el personal que opera en la parcela como nombre completo, fecha en que inicio a laborar, periodo de contratación y horario de trabajo.

⁶ Fundo La Pirámide - Huaral - Lima

Los trabajadores deben tener un área limpia para guardar sus alimentos y un lugar asignado para comer que cuente con instalaciones para el lavado de manos y agua para beber.

3.3.6. Subcontratistas

En el caso de contratar servicio de terceros se deben asegurar que estos cumplan con las buenas prácticas agrícolas correspondientes a todos los puntos de control de los servicios prestados en la parcela del agricultor. Ejemplo; si contratamos los servicios de fumigación estas personas deben contar con equipos de protección y deben estar capacitados para realizar aplicación de plaguicidas.



Foto 06: Comedor⁷

3.4. GESTIÓN DE RESIDUOS Y AGENTES CONTAMINANTES

La minimización de los residuos debe comprender; evitar, reducir, re-utilizar y reciclar residuos.

EL CAMPO DEBE MANTENERSE LIMPIO Y LIBRE DE DESPERDICIOS PARA EVITAR LA PROLIFERACIÓN DE PLAGAS EN LOS ALMACÉNES

Hacer una lista identificando todo los residuos que se genera en la parcela así como las fuentes de contaminación en todas las áreas. Ejemplo; los envases de plaguicidas deben ser almacenados en un lugar seguro para evitar la reutilización, los envases de abonos foliares se pueden reutilizar como basureros, las bolsas de fertilizantes se puede reutilizar para forrar parihuelas de madera, los restos de hojas y ramas se puede usar como mulch, las botellas de gaseosa se puede usar como trampas.



Foto 07: Gestión responsable de los residuos⁸

Se debe realizar el plan de acción para reciclar y reutilizar en la medida que sea posible para evitar la contaminación y acumulación de desechos. Se debe designar un área para eliminar los residuos identificados y almacenarlos por separado.

⁷ Fundo AGROPEC - Cañete - Lima

⁸ Fundo La Pirámide - Huaral - Lima

3.5. MEDIO AMBIENTE

3.5.1. Impacto de la agricultura en el medio ambiente y en la biodiversidad

SE DEBE ELABORAR UN PLAN DE GESTIÓN DE CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE QUE TENGA EN CONSIDERACIÓN EL IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES AGRÍCOLAS EL OBJETIVO DE ESTE PLAN DEBE SER MEJORAR EL HÁBITAT, INCREMENTAR Y CONSERVAR LA BIODIVERSIDAD EN LA PARCELA. ESTA DEBE SER UNA ACTIVIDAD REGIONAL MÁS QUE INDIVIDUAL.

El Decreto Legislativo N° 613 corresponde al código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, promulgado el 7 de septiembre de 1990; en su título preliminar afirma que toda persona tiene derecho irrenunciable a gozar de un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y asimismo, la preservación del paisaje y la naturaleza. Todos tienen la obligación de conservar dicho ambiente.

En el capítulo III, artículo 8 del mencionado decreto define que “todo proyecto de obra o actividad, sea de carácter público o privado que pueda causar daños no tolerables al ambiente, requiere de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) sujeto a la aprobación de la autoridad competente”; en nuestro caso, el Ministerio de Agricultura.

Procedimiento: Cada productor tiene la obligación de mejorar y conservar la biodiversidad en su entorno y esto debe estar reflejado en un plan de conservación de la vida silvestre. Por ejemplo, elevar la biodiversidad de enemigos biológicos de las plagas, instalando en los bordes de las parcelas, plantas de la familia de las compuestas como girasol o las margaritas.

Conservar los nichos ecológicos de animales como las gallaretas, lechuzas, cernícalos y aves que abundan en cada valle. No talar los árboles por que estos sirven de albergue a muchas especies.



Foto 08: Señalizar las zonas de conservación de fauna⁹

3.5.2. Áreas improductivas

Convertir los lugares no productivos en áreas de conservación para el fomento de la flora y fauna natural.

Procedimiento: Cada agricultor u organización de agricultores debe realizar un censo de zonas no productivas, incluidos cerros, huacas, zonas húmedas, etc.; que se encuentren en sus parcelas y puedan convertirse en zona de protección e informar a las autoridades competentes (Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre).

Es responsabilidad de cada productor proteger las zonas no productivas, no destinándolas a viviendas ni otras actividades que pudieran afectar los ecosistemas de animales y plantas.

3.6. RECLAMOS

Debe existir un registro especial de todas las quejas puestas en conocimiento del proveedor relacionadas al cumplimiento de este protocolo. Deben existir documentos de las acciones tomadas con respecto a tales quejas o cualquier deficiencia encontrada en los productos que se entrega al cliente (**Registro N° 3 Reclamos**).

Procedimiento: Cada productor debe elaborar un formato donde anote las quejas de los clientes sobre sus productos o servicios, adjuntando a cada uno de ellos una copia de la comunicación. De igual forma deben existir procedimientos acerca de las acciones tomadas para superar las quejas y mejorar la calidad de los productos.

3.7. TRAZABILIDAD

3.7.1. Procedimiento para gestionar la retirada del producto cosechado

DURANTE LA COSECHA DE PALTO SE DEBE REALIZAR UN SIMULACRO PARA RETIRAR EL PRODUCTO DEL MERCADO EN CASO DE CONTAMINACIÓN O FALLAS EN LA COSECHA.

Previamente se identifica a través de la guía de despacho; cantidad, lote, fecha de envío y se comunica al cliente para retirar el producto, debe quedar registrado y anotar las acciones que se tomaron con el producto, en caso que haya contaminación o fallas al momento de cosecha.

4

Módulo base para cultivos de frutas y hortalizas (CB-FV) - Palto

4.1. TRAZABILIDAD (ORIGEN Y SEGUIMIENTO)

La trazabilidad hace más fácil el retiro de alimentos y permite que los clientes accedan a información específica y correcta de los productos implicados.

SE DEBE ELABORAR UN SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN Y DE TRAZABILIDAD DOCUMENTADO QUE PERMITA TRAZAR EL PRODUCTO REGISTRADO HASTA LA PARCELA DONDE FUE CULTIVADO; ASÍ COMO TAMBIÉN, HACER UN SEGUIMIENTO DESDE LA PARCELA AL CLIENTE INMEDIATO.

La trazabilidad consiste en un sistema preciso y rápido de identificación de productos (**Registro N° 04: Trazabilidad**), desde el origen (ubicación de la parcela de producción), fechas y cadena de abastecimiento (transporte, almacenamiento, planta de proceso, contenedor, naviera, etc.) hasta que llega al consumidor final. La trazabilidad tiene dos componentes: El rastreo y el trazado.

El rastreo: Es la capacidad para seguir la ruta de producción de un producto a través de la cadena de abastecimiento así como sus movimientos entre organizaciones. Se realiza un rastreo para propósitos de manejo de inventarios de productos obsoletos.

El trazado: Es la capacidad de identificar el origen de una parcela y/o lote en particular dentro de una cadena de abastecimiento. Se realiza para anunciar que un artículo es defectuoso e identificar a quien dirigir la queja porque su ruta es de adelante hacia atrás.

P = Cultivo
Q = Zona
12345 = N° Catastro
03 = mes
10 = Día



Foto 09: Trazabilidad de un producto¹⁰

¹⁰ Consorcio de Productores de Frutas

Por ejemplo; el código *PQ12450310* significa que el producto palto de la variedad Hass, proviene de Matacoto de la parcela que pertenece al catastro 12345 y que fue enviado el 10 de marzo. El cliente ante alguna característica indeseable del producto, podrá solicitar el rastreo del producto a fin de conocer la causa y origen de la queja.

En cada caso el código se encontrará sustentado con registros que permitan identificar características del campo, planta de empaque, almacén e incluso contenedor de embarque.

4.2. VARIEDADES DE PALTO Y PROPAGACIÓN

4.2.1. Variedades

EN EL CASO DE COMPRAR PLANTAS DE UN VIVERO, DEBE SOLICITARSE EL CERTIFICADO DE CALIDAD O GARANTÍA PARA EL MATERIAL DE PROPAGACIÓN COMPRADO.

SI EL SEMILLERO O VIVERO ES DEL PROPIO AGRICULTOR DEBE TENER UN SISTEMA OPERATIVO PARA EL CONTROL DE LA SANIDAD VEGETAL DE LA PLANTA. EJEMPLO; REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE LA PLANTA MADRE DE PALTO, REGISTRO DE EVALUACIÓN DE PLAGAS, REGISTROS DE APLICACIONES DE PLAGUICIDAS Y REGISTRO DE RIEGO

AL MOMENTO DE ELEGIR LA VARIEDAD DEBE CONOCERSE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA EN CUANTO A RESISTENCIA/TOLERANCIA A PLAGAS Y ENFERMEDADES

Las principales variedades que se cultivan en el Perú son: Hass y Fuerte.

Hass: Es una variedad obtenida a través de una rigurosa selección de la raza Guatemalteca. Esta variedad es sensible al frío, principalmente en el momento de la floración. Además es muy sensible a la alta humedad ambiental. Por tanto, se debe evitar la siembra en zonas con fuertes vientos desecantes, pues se deshidratan tanto las flores como los brotes jóvenes.

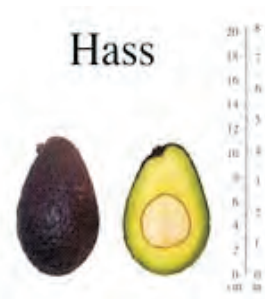


Foto 10: Variedad Hass¹¹

En la actualidad es considerado el cultivar más plantado a nivel mundial, debido a su alto nivel de productividad, excelente calidad de pulpa y de cáscara gruesa, que le permite tolerar bien el transporte a largas distancias.

¹¹ INIA - Huaral - Lima

Fuerte: Variedad obtenida de la hibridación entre la raza Mexicana con Guatemalteca. Esta variedad presenta gran tendencia a la alternancia en la producción. Planta muy vigorosa con tendencia a formar ramas horizontales a muy baja altura; su desarrollo inicial es muy lento y tiene un bajo índice de precocidad para iniciar su primera cosecha.

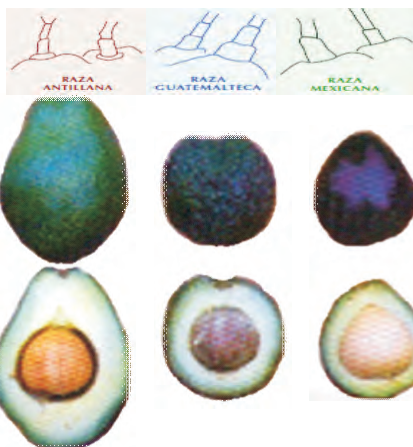
Foto 11: Variedad Fuerte¹²

4.2.2. Portainjertos o patrones

Los patrones Mexicanos como “Duke7” y “Topa topa” son los más resistentes al frío y a enfermedades como la “pudrición radicular” *Phytophthora cinnamomi*, pero son sensibles a la salinidad; además, muestran una gran uniformidad de plantas y son muy vigorosas.

Los patrones de raza Guatemalteca, son muy sensibles a los suelos calcáreos y a enfermedades como *Dothiorella spp* y *Verticillium spp*.

Los patrones Antillanos son los más resistentes a la salinidad y al exceso de caliza en el suelo, pero son los más sensibles al frío y sensibles a “pudrición radicular” *Phytophthora cinnamomi*.

Foto 12: Razas palto (Antillana, Guatemalteca y Mexicana)¹³

4.2.3. Propagación

Una vez determinado el tipo de patrón a utilizar se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones para la producción en vivero:

- Las plantas madres de palto proveedoras de semilla (patrón) deben ser cuidadosamente seleccionados, registrando sus datos de producción y características (edad, número de frutos/planta). Asimismo, deben ser menores de 40 años.
- Las plantas madres productoras de semilla deben estar probadamente libres de Viroide “Manchas de sol” ASBVD o (sun blotch) y de “pudrición radicular” *Phytophthora cinnamomi*.

12 INIA - Huaral - Lima

13 Teliz 2000 - México

- c. Las plantas madres proveedoras de semilla (patrón), no deben estar dentro de plantaciones en producción comercial, deben estar alejadas de un valle a otro para evitar la polinización cruzada. Debe existir polinización cruzada de las plantas madres de porta injertos, serán susceptibles a enfermedades y pueden transmitir viroides como el “sun blotch”, que puede recortar la vida fisiológica de la plantación de 50 a 25 años.
- d. La semilla debe tomarse de frutos cosechados directamente de la planta y no del suelo. De preferencia la siembra debe ser inmediata, sin embargo, es posible guardar la semilla en refrigeración (5-6 °C) sin que pierda su poder germinativo por 2 - 3 meses.
- e. Seleccionar las semillas y luego sumergir en una solución de 400 g de metalaxil/ 200 l de agua; dicho caldo se usa para desinfectar 1 tonelada de semilla de palto.
- f. Las cubiertas de la semilla (son dos) se sacan a mano; porque así se acelera la germinación y se elimina la presencia de patógenos.
- g. Las semillas deben ser desinfectadas antes de sembrarse. El sistema de agua caliente es muy efectivo, sumergiendo la semilla a 49° C durante 30 minutos.
- h. El sustrato de pre germinación también debe ser desinfectado antes de la siembra. El uso de vapor o fungicidas proporciona un buen control. Como sustrato puede emplearse arena con musgo molido, musgo molido solo o aserrín bien lavado.



Foto 13: Germinado semilla de palto-Bolognesi Ancash¹⁴

- i. Se obtienen buenos resultados al pre germinar la semilla antes de llevarla a la bolsa o envases de propagación. Se coloca la semilla con la parte más gruesa hacia abajo en filas continuas y luego se les cubre con una capa de 1 cm de espesor del mismo material empleado como sustrato.
- j. Cuando se aprecia que la raicilla recién ha emergido (1 a 2 cm de longitud) se le traslada a la bolsa o envase (repique); si la raicilla crece demasiado se quiebra debido a su extrema fragilidad. Generalmente inicia la germinación 15 a 20 días después de la siembra, cuando las temperaturas superan los 16 a 18 °C.

14 Proyecto Palto - Agencia Zonal Bolognesi-Ocros - Ancash

4.2.4. Desarrollo de plantones

- a. La mezcla de sustratos usado en los viveros es muy variable, se recomienda mezclar 1/3 de tierra agrícola de buena calidad, libre de sales y 1/3 de materia orgánica como humus o musgo molido y 1/3 de arena gruesa de río.
- b. Las bolsas deben ser de 44 cm (17 pulgadas) de altura por 24 cm (9 pulgadas) de ancho, espesor de 4 milésimas y de color negro; para facilitar el drenaje, los envases llevan 3 cortes en la base de 2 cm de longitud.
- c. Transcurren de 4 a 6 meses según las condiciones climáticas antes que los patrones puedan injertarse, durante ese tiempo se debe controlar las plagas y aplicar nutrientes vía foliar.



Foto 14. Plantones de palto (patrón) ¹⁵

4.2.5. Selección de planta madre proveedora de yemas

- a. Las plantas madres proveedoras de yemas para el injerto deben estar marcadas con sus respectivas características como edad, variedad, número promedio de frutos, plantas mayores de 5 años son las más adecuadas y no deben ser mayores de 20 años.
- b. La fruta debe corresponder al tipo comercializado en el mercado internacional.
- c. Debe descartarse la presencia de enfermedades transmisibles como “mancha de sol” ASBVD (sun blotch) o “podrición radicular” *Phytophthora cinnamomi*.
- d. Antes de sacar las yemas se puede aplicar: Sulfato de cobre pentahidratado (300 g/200 l de agua más metalaxil a 200 g/200 l de agua) o tiabendazol (300 ml/200 l de agua), de esta forma los cortes que se realizan no infectarán al portainjerto.
- e. Antes de realizar el corte se debe desinfectar la tijera con lejía (hipoclorito de sodio) a 0.2 ml por litro de agua.
- f. Recoger la yema en una caja de tecnopor con hielo y colocarlo sobre una tela para mantener la temperatura de 6 a 10 °C, para evitar la deshidratación de la yema y prevenir la contaminación de los tallos tiernos.

4.2.6. Injertación

Es una cirugía vegetal que consiste en realizar un corte y unir dos partes vegetativas para que conformen una sola planta.

- Quando los patrones hayan alcanzado el grosor de un lápiz están listos para injertarse (diámetro aproximado de 0.8 a 1.0 cm).
- Usar un cuchillo especial para injertos o una navaja muy afilada que produzca cortes limpios. Ten a mano una piedra de afilar y desinfecta la navaja (un cojín de lejía "hipoclorito de sodio" en 4 litros de agua).
- Debe efectuarse una rigurosa selección de las plantas y solo aquellas que se muestran vigorosas y bien conformadas puedan ser injertadas.

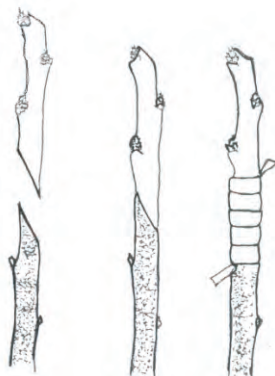
Tipos de injerto

Injerto Yema terminal (*Inglés simple o Inglés doble lengüeta*).- El patrón recibe un corte en bisel 10 cm por debajo del brote terminal. La yema del cultivar a injertarse proviene del brote terminal maduro de las ramillas que tengan un diámetro similar al del patrón.

A este brote terminal, previamente deshojado, se le hace también un corte en bisel; las dos superficies así cortadas, se unen cuidadosamente y se mantienen firmes por medio de cintas, plástico o parafilam.

- Los injertos prenden mejor cuando se dejan las hojas del patrón. El plástico se corta cuando el injerto a prendido completamente, si se remueve antes puede desprenderse el injerto y si se remueve tardíamente se produce estrangulamiento.

Foto 15. Injerto en palto¹⁶



Injerto Terminal Inglés simple



Injerto terminal Inglés doble lengüeta

4.2.7. Cuidado de los plantones

En las primeras semanas después de la injertación, las plantas no deben ser fertilizadas o pulverizadas.

Cuando el injerto ha desarrollado por completo sus primeras hojas, la planta recibirá vía foliar ligeras aplicaciones mensuales de fertilizante nitrogenado. Es recomendable reducir la sombra 3 a 4 semanas antes de que la planta vaya al campo definitivo.

4.2.8. Instalación del cultivo de palto

EL PRODUCTOR DEBE MANTENER REGISTROS DE LA FECHA DE TRASPLANTE DEL CULTIVO.

La mejor época para realizar el trasplante a campo definitivo es al final del invierno; no se recomienda trasplantar en época de calor por que las plantas se ven afectadas. En lugares que dependen de la lluvia el trasplante se debe realizar antes que inicien las precipitaciones.

Las plantas se deben llevar a campo cuando haya alcanzado la madurez del último brote vegetativo y no se observe brotación activa. Se deberá ir reduciendo la sombra del vivero y el riego de las plantas que permita endurecerlas antes de salir a pleno sol, esta práctica se realiza con una anticipación de 3 a 4 semanas.

a. Sistema de plantación

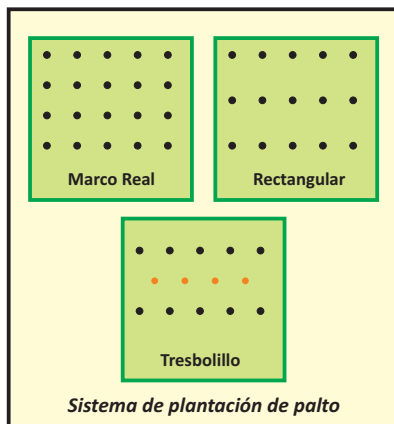
Existen varios sistemas de plantación: Cuadrado o marco real, rectangular o tres bolillos; el más usado es el marco rectangular por que se aprovecha el terreno sin afectar el desarrollo normal de la planta.

b. Densidad recomendada

Variedad Fuerte :

De 5 m x 5 m hasta 400 plantas/ha para aplicación manual con pistolas de fumigación (motor de parihuela).

De 6 m x 5 m hasta 334 plantas/ha para aplicaciones con maquinaria atomizador (tipo remolque).



Variedad Hass:

De 5 m x 4 m hasta 500 plantas/ha alta densidad y aplicación manual con pistolas de fumigación

De 6 m x 4 m hasta 417 plantas/ha para aplicaciones con maquinaria atomizador.



Foto 16: Mantener caminos para la buena iluminación¹⁷

c. Trazado para la instalación

- Verificar las curvas de nivel del terreno en el plano elaborado con curvas de nivel de 0.5 m a 1 m.
- Realizar el surco con pendientes de 0.5 % a 1%; significa que de cada 100 metros el surco tendrá una inclinación entre el punto de inicio y el punto final de 0.5 a 1 m, esto depende del tipo de suelo.
- Trazar las líneas con cal cada 6 metros y en forma transversal al surco rayado.

Pendiente	Longitud de camellón en riego por goteo (m)
0.5	250
1	155 – 165
2	80 – 100
3	35 – 45
4	10

Cuadro 01: Longitud de camellón y pendiente

d. Hoyación

El tamaño y profundidad del pozo depende principalmente de la calidad del suelo con que cuenta la parcela donde se va a realizar la instalación.

Excavar la poza de 0.6 x 0.6 x 0.6 m en el punto de encuentro de la línea transversal de cal. En dicha poza se mezclará 10 a 15 kg de materia orgánica compostada, se debe regar para humedecer las pozas, rellenar la poza con tierra, luego regar para humedecer la tierra que se adicionó en las pozas por el hundimiento ocasionado en el primer riego.



Foto 17: Apertura de hoyo¹⁸

17 Fundo Quijas - Santa Rosa - Huacho - Lima

18 Proyecto Palto - Agencia Zonal Huaylas-Yungay-Carhuaz - Ancash

Elaborado la poza se procede a incorporar de 1 a 2 kg de sulfato de calcio ó 0.5 a 1 kg de azufre para suelos con pH alcalinos y conductividad eléctrica mayor a 1.5 mmhos y para suelos ácidos con problemas de aluminio aplicar cal hidratada de 1 a 2 kg /pozo, esto dependerá de los análisis de suelo; dicho elemento tiene que quedar en forma de una lámina blanca en el fondo del pozo para que conforme se riegue en el futuro atrape al ión sodio o aluminio y forme otra sal menos dañina para la planta.

e. Plantación

- Aplicar 200 g de superfosfato triple de calcio al fondo del pozo y mezclar con un poco de tierra que fue extraído del fondo del pozo.
- Sacar el plantón de la bolsa con ayuda de una navaja, cortar la bolsa en forma de L, luego se procede a desenredar las raíces que crecieron en forma circular dentro de la bolsa, evitar que la tierra se desmorone del plantón.



Foto 18: Plantación de palto¹⁹

- Una vez que el plantón ha sido retirado de la bolsa se debe colocar al fondo del pozo con mucho cuidado; en el pozo se procede a fumigar con fosetil aluminio 500 g/200 l de agua o Metalaxil 200 g/200 l de agua, la pulverización debe ser dirigido a las raíces y al suelo del pozo.
- Realizar el alineamiento del plantón en el centro de la poza, teniendo la regla de siembra o dos varas de 1.8 m de largo y una pulgada de espesor; alinear y buscar el nivel en el suelo con los cuatro cuadrantes ubicando una regla en dirección del surco y la otra regla en la línea transversal al surco marcado con cal; se rellenará con tierra sin sobre pasar más de dos centímetros del tallo del plantón del anillo de la tierra como estaba en la bolsa.
- El plantón alineado en el centro del pozo, se procede a ubicar la yema injertada en dirección opuesta al recorrido del viento para evitar su rotura.
- Luego, se realiza el tapado y se apisona el suelo hasta que se complete de acuerdo al nivel del surco si el riego es por gravedad, y al nivel de suelo si el riego es por goteo; regar inmediatamente después del trasplante.

¹⁹ Proyecto Palto - Agencia Zonal Bolognesi-Ocros (Quisipata) - Ancash

f. Cuidados del plantón instalado

- A los 30 días de trasplantado retirar la cinta parafilm y el plástico que cubría al injerto y porta injerto; colocar un tutor para plantones delgados o doblados y aplicar en la herida pasta cicatrizante (Sanix o Pancil) en forma mensual durante un año como mínimo, para evitar el ingreso de patógenos; ya que la herida cicatriza al 100% de 9 a 15 meses, debido a que los tallos del palto son porosos.



Foto 19: Cuidado del palto después de plantación²⁰

- Mantener la humedad del suelo en capacidad de campo y evitar la falta de agua. No aplicar herbicidas a un metro del tallo del plantón, puede producir quemaduras de los tejidos del tallo y de esta forma facilitar el ingreso de patógenos que podrían afectar el desarrollo del plantón. Realizar deshierbo manual debajo de la copa.
- Aplicar en forma rotatoria cada dos meses durante dos años fosfito de potasio 500 ml/200 l de agua y después de dos meses fosetil aluminio 500 g/200 l de agua.
- Si los plantones muestran amarillamiento de hojas realizar la aplicación de metalaxil a dosis de 200 g/200 l de agua en forma de chorro (drench) con un volumen de 5 l por planta, dirigido a la línea de riego y controlar el riego para evitar asfixia radicular.
- Después de 6 meses de plantado aplicar sulfato de cobre pentahidratado al 25% a una dosis de 300 g/200 l agua, continuar con la aplicación cada 6 meses durante dos años; evitar aplicación en plantas con brotes tiernos y flores.

4.2.9. Manejo del palto

a. Poda

La poda no sólo consiste en quitar a la planta las ramas que no le traen ningún beneficio, sino también es inducirla para la formación de una estructura equilibrada que permita facilitar las labores culturales y sanitarias del cultivo; además de conseguir uniformizar el brotamiento.

b. Consecuencias de una mala poda

- Baja producción de plantas.
- Formación de microclimas a nivel de copa ideales para la propagación de plagas y enfermedades, como queresas y antracnosis.



Foto 20: Planta en condiciones inicial de poda²¹

c. Consideraciones para realizar la poda

- Observar detenidamente la planta antes de podar.
- Esta labor debe realizarse inmediatamente después de la cosecha.
- Los cortes deben de realizarse al ras del tronco, de tal manera que no queden pedazos sobresalientes (tocones), ya que estos tienden a secarse y pudrirse, lo que terminaría afectando también al tronco, pudiendo en algunos casos provocar la muerte de la planta.
- Debemos tener en cuenta que inmediatamente después de realizar la poda, se debe regar y abonar las plantas.
- Contar con las herramientas adecuadas, desinfectante y pasta cicatrizante.

d. Selección de las herramientas

Las herramientas a usar dependen de las ramas a podar, por ejemplo; ramas de hasta un centímetro de grosor usar tijeras, para ramas de mayor diámetro usar tijeras de mango largo y para ramas gruesas usar serrucho, procurando no lastimar mucho la rama haciendo el corte en un solo sentido.

e. Desinfección de herramientas

- Con la correcta desinfección de las herramientas estamos disminuyendo el riesgo de contagio de enfermedades de planta a planta.
- Para la desinfección de las herramientas disolver en cuatro litros de agua un cojín de lejía (hipoclorito de sodio) y sumergir la herramienta en la solución, o con un trapo humedecido en la solución lavar las herramientas. La desinfección de las herramientas se debe realizar después de podar cada planta.

21 Proyecto Palto - Agencia Zonal Huarochiri-Santa Eulalia - Lima

f. Protección de cortes

- Cada corte que realizamos a la planta por más pequeño que sea, es una puerta de entrada para las enfermedades que se encuentran en el ambiente, por esta razón es muy importante después de realizar algún corte, aplicar un cicatrizante o pasta bordalesa en la zona donde se ha realizado el corte.

g. Tipos de poda

El tipo de poda a realizar depende de la edad y estado de la planta.

g.1. Poda de formación

Con este tipo de poda se busca una buena arquitectura de la planta; fomentando la formación de 3 a 4 ramas (30 a 40 cm), a través del despunte, aproximadamente a los 4 meses después de la plantación. El tamaño adecuado de la planta es importante para una mayor eficiencia de las labores culturales y sanitarias.

Criterios para la poda

Con esta actividad se quiere ir armando pisos con los diferentes tipos de ramas, siendo las ramas primarias para el primer piso, ramas secundarias para el segundo piso y ramas terciarias para el tercer piso.

¿Cómo realizar la poda?

Para la formación de los pisos podemos hacer uso de una vara pintada de tres colores, los cuales nos ayudarán a determinar los tamaños de planta a los que debemos hacer las diferentes tareas que implican una poda de formación. La definición de las alturas de la planta depende de la variedad.

PREPARACIÓN DE PASTA BORDALESA**Ingredientes y materiales**

- 400 g Sulfato de cobre
- 400 g de Cal
- 1 litro de agua
- 2 recipientes

Procedimiento

En cada recipiente verter medio litro de agua en uno colocamos el Sulfato de cobre y en el otro la cal, una vez que estos hayan sido bien disueltos procedemos a verter la solución de Cal sobre el sulfato de cobre, en este orden uniformizamos la mezcla y tenemos la pintura cicatrizante lista.



Foto 21. Poda de formación²²

g.2 Poda de mantenimiento

Se debe realizar anualmente, brinda a la planta una arquitectura necesaria para una mejor producción; esta actividad consiste en la eliminación de ramas secas, viejas, sombreadas, cruzadas y demasiado bajas.

Debemos dejar en la parte superior de la planta una entrada de luz, permitiendo iluminación y aireación permanente, evitando que se formen microclimas ideales para la propagación de plagas y enfermedades.

g.3 Poda de sanidad y/o limpieza

La sanidad del cultivo es importante para la óptima producción, el cultivo del palto es atacado por diferentes plagas y enfermedades que causan daños, que luego se ven reflejados en la cosecha.



Foto 22: Poda de mantenimiento²³

Consiste en eliminar de la planta ramas enfermas o demasiado atacadas por insectos, evitando su presencia, propagación y posterior daño de la planta; tanto en hojas, frutos, ramas, cortezas y raíces. Debe realizarse de preferencia después de cada cosecha.

g.4 Poda de producción

Esta es una técnica que en la actualidad es realizada solo por algunos productores, sin embargo es importante desarrollarla.

Iniciamos esta labor cortando las ramas que ha producido la campaña anterior, realizando el corte debajo del nudo que sostiene el pedúnculo floral, después procedemos a observar las ramas que no han producido y si esta tiene muchos brotes solo seleccionamos 2 ó 3 de estos, a los cuales les realizamos el corte a la altura de la segunda yema.

g.5 Poda de renovación

Se realiza en los árboles viejos que presentan daños físicos o patológicos que pueden renovarse total o parcialmente. Además se puede pensar en cambiar de variedad. Esta poda consiste en cortar las ramas primarias de 50 a 60 cm de la intercepción con el tallo, posteriormente debemos elegir entre los brotes mejor conformados y situados en la dirección adecuada de manera que cubra todos los espacios de la copa a formar.

²³ Simposium Palto 2008 - Casma - Ancash

h. Polinización cruzada y presencia de abejas

Los frutos que resultan de una polinización cruzada (híbridos) son normalmente más vigorosos y tienen más posibilidades de llegar a la madurez que aquellos que proceden de autofecundación.

La presencia de la “sincronía dicogámica” hace que un determinado cultivar de palto funcione con características masculinas una parte del día y como femenina una parte diferente del mismo día; el cultivar de la clase opuesta funciona de manera inversa.

De acuerdo a estas características es muy difícil que se produzca autofecundación.

Por ello, es necesario usar plantas polinizantes para lograr incrementar la producción. El cultivar Fuerte se utiliza como polinizante a la Hass, florea de 15 a 20 días antes de Hass, se emplea un 12% de plantas polinizantes dispuestas en un diseño hexagonal y una colmena de abejas por hectárea.



Foto 23: Abejas polinizando²⁴

En otros lugares usan 2 a 3 colmenas por hectárea; es conveniente poner el 50% de las colmenas al inicio de la floración y el porcentaje restante en floración plena.

4

4.3. GESTIÓN DEL SUELO Y SUSTRATOS

4.3.1. Mapas de suelo

Se debe preparar mapas de suelos para las parcelas, el sistema consiste en conocer si el suelo está siendo explotado según su capacidad, teniendo en cuenta sus limitaciones como salinidad, drenaje, fertilidad, pendiente, etc.

Esto es consecuente con la Ley N° 26821 “Ley Orgánica para el Aprovechamiento de Recursos Naturales”, artículo 28.

²⁴ Ing. Enma Yauri

4.3.2. Erosión del suelo

LAS TÉCNICAS DE CULTIVO QUE SE EMPLEAN DEBEN MINIMIZAR LA EROSIÓN DEL SUELO

Se entiende por erosión como la pérdida de la capa arable del suelo. El productor debe conocer los tipos de erosión e identificar cuáles son las que más afectan a su parcela. Una de las formas como podemos reducir la erosión del suelo es aplicando materia orgánica, antes del inicio de cada campaña.



Foto 24: Terraza individual con talud de piedra²⁵

Otra de las formas de evitar la erosión es usando el mulch sobre todo en las tomas por donde ingresa el agua de riego.

El mulch consiste en colocar material vegetal en las tomas de ingreso de agua para riego y en los primeros metros de cada surco, para detener el poder erosivo del agua considerando que en esta zona se forman más turbulencias que a su vez tienen el mayor poder erosivo.

4

4.3.3. Desinfección del suelo

En el caso de tener que fumigar el suelo el productor debe estar en condiciones de justificar esta labor. La aplicación debe realizarse por personal entrenado.

4.3.4. Sustratos

En caso de usar sustratos inertes se deben establecer programas de reciclaje, entendiéndose por sustrato inerte aquellos que son químicamente inactivos. Por ejemplo: arena de río, grava, aserrín, cascarilla de arroz o musgo.

LA DESINFECCIÓN QUÍMICA DEL SUELO DEBE ESTAR JUSTIFICADA

EN CASO DE USAR PRODUCTOS QUÍMICOS PARA ESTERILIZAR SUSTRATOS PARA SU RECICLAJE SE DEBE ANOTAR EL LUGAR DONDE SE EFECTUÓ

El productor debe contar con el respaldo técnico que le permita justificar su participación en programas de reciclaje de sustratos inertes.

Procedimiento: Cuando la esterilización se efectúa en la parcela del productor debe registrar el nombre y las referencias, así como el lote o sector de terreno.

Se debe demostrar que el uso de sustratos es sostenible, se debe demostrar que no provienen de áreas geográficas protegidas.



Foto 25: Mezcla de sustrato para embolsado²⁶

En el Perú, el típico sustrato inerte para los viveros es el musgo que crece en los bofedales alto andinos. Lamentablemente la velocidad con la que se explotan estos nichos ecológicos es mayor que la utilizada por la naturaleza para regenerarse, haciendo que el uso de este recurso natural no sea sostenible. Por ello, el productor debe ser capaz de justificar el uso sostenible de los sustratos empleados.

4.4. FERTILIZACIÓN CULTIVO PALTO

4.4.1. Nutrientes

- El plan de fertilización debe considerar la necesidad nutricional del cultivo y la fertilidad del suelo, previo análisis.
- Los requerimientos nutricionales del palto son variables durante su desarrollo esto depende de la edad del árbol, fenología y cultivar.
- Por lo tanto la cantidad de nutrientes a aplicar está en función a la extracción de la planta, riqueza del suelo y aporte del agua de riego.

**SE DEBE PLANIFICAR LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES Y MATERIA ORGÁNICA
CON EL FIN DE MAXIMIZAR LA ABSORCIÓN POR LA PLANTA**

El aporte de macroelementos deberá ser superior a los microelementos; normalmente, los macroelementos se aplican al suelo, mientras los microelementos se aplican vía foliar, excepto el caso del Hierro (se puede corregir de las dos maneras, foliar y vía suelo) Bianchini, 1973.

²⁶ Téc. Enghel Tafur, Proyecto Palto - Agencia Zonal Bolognesi-Ocros - Ancash

Importancia de los principales nutrientes

Los elementos nutritivos que las plantas necesitan se dividen en 2 tipos, macroelementos y microelementos.

a. Macroelementos

Son los que el cultivo necesita en mayores cantidades.

- **Nitrógeno:** Tiene un efecto significativo en el crecimiento vegetativo; cuando hay una deficiencia de este elemento, los síntomas aparecen primero en las hojas viejas y luego pasan gradualmente a las hojas jóvenes; las hojas son de menor tamaño y presentan clorosis en toda la lámina foliar. Por otro lado, el exceso de Nitrógeno promueve un crecimiento vigoroso, expresado en una alta emisión de brotes y poca diferenciación floral.

- **Fósforo:** Durante el periodo de formación de la planta, el fósforo es el nutriente más importante por influir en el crecimiento de la raíz; también tiene un efecto significativo en el desarrollo de las flores y en el cuajado de los frutos.



Foto 26: Deficiencia de Fósforo²⁷

Por ser un elemento poco móvil su deficiencia se presenta en las hojas más viejas, observándose una reducción en el crecimiento de las plantas jóvenes, necrosis en las puntas de las hojas y caída prematura de las mismas. Asimismo, el número de brotes se reduce los cuales son muy delgados y en ocasiones llegan a morir.

- **Potasio:** Después del nitrógeno, el potasio es el elemento más importante en el crecimiento y en la producción, ya que juega un papel significativo en los procesos de fotosíntesis, respiración y circulación de la savia. El potasio es el elemento más importante en el periodo de fructificación, ya



Foto 27: Deficiencia de Potasio²⁸

27/28 Dr. T. W. Embleton

que favorece la translocación de sustancias de reserva en la planta, promoviendo el desarrollo de los frutos.

Los síntomas de deficiencia se caracterizan por una necrosis de la punta y bordes de las hojas más viejas, además son más pequeñas, finas y delgadas. La fertilización con potasio debe hacerse con niveles iguales o ligeramente inferiores a nitrógeno, dependiendo del tipo de suelo.

- **Calcio:** Este elemento desempeña diversas funciones en la planta. En suelos ácidos se limita su disponibilidad, apareciendo síntomas de deficiencia caracterizados por una clorosis marginal e intervenal, además las yemas terminales pueden morir. Los niveles bajos de calcio están relacionados con la aparición de un desorden en la fruta llamado nariz blanda o descomposición interna del fruto; producido por una sobre maduración del extremo apical del fruto.

- **Magnesio:** Este elemento es considerado como secundario, es un fuerte activador de enzimas. Los síntomas de su deficiencia aparecen en las hojas más viejas, asimismo se reduce el crecimiento y presenta una defoliación prematura. Las pocas hojas que quedan presentan una clorosis intervenal amarillo bronceado que avanza del borde al interior de la hoja.

- **Azufre:** Este elemento participa en diversos procesos fisiológicos y su deficiencia altera el crecimiento de la planta. Los síntomas de deficiencia aparecen en las hojas más viejas y son similares a los de una deficiencia de fósforo, diferenciándose porque en el caso del azufre los síntomas aparecen en los bordes de las hojas, mientras que en el caso del fósforo aparecen en la punta de las hojas.

4

b. Microelementos

Los microelementos son de gran importancia y necesarios en pequeñas cantidades. Las deficiencias de estos elementos pueden ser serias y en algunos casos pueden confundirse con desordenes fisiológicos o patológicos. Estos elementos pueden suministrarse mediante aplicaciones foliares o bien mezclados con el fertilizante aplicado al suelo.

- **Boro:** Las deficiencias de este elemento en el palto se caracterizan por brotes de tamaño reducido, hojas pequeñas y de aspecto coriáceo; asimismo, la yema terminal muere y las hojas más jóvenes adquieren una tonalidad amarilla con formas anormales, los frutos se deforman.

Aplicaciones foliares de boro durante el periodo de máxima floración incrementa significativamente el tamaño de la fruta y su peso. Asimismo, se obtiene una mejor calidad debido al incremento de los azúcares totales, ácido ascórbico, acidez y sólidos solubles totales en la pulpa.



Foto 28: Deficiencia de Boro²⁹

- **Cobre:** Las deficiencias de este elemento se caracterizan primeramente por un color verde intenso de las hojas y ausencia de yemas múltiples, posteriormente los brotes pierden sus hojas secándose de la punta hacia abajo y frecuentemente las hojas presentan un crecimiento anormal de las nervaduras. Muchos fungicidas en base a cobre proporcionan este elemento en cantidades suficientes para la planta.

- **Hierro:** El síntoma típico de su deficiencia es el desarrollo de una clorosis en las hojas nuevas, cuyas nervaduras forman una red fina de color verde sobre un fondo verde amarillento del limbo. Las hojas jóvenes detienen su crecimiento y se inicia una muerte regresiva de las ramas. Si esta deficiencia no es atendida rápidamente, el árbol tiende a morir.



Foto 29: Deficiencia de Hierro³⁰

- **Manganeso:** Las deficiencias de este elemento causan una disminución en el crecimiento, y posteriormente en hojas jóvenes de aproximadamente un mes de edad aparece una clorosis similar a la deficiencia de hierro, pero con la red de nervaduras verdes más engrosadas. Los síntomas iniciales tienden a desaparecer en pocas semanas y las hojas maduras se ponen más gruesas con las nervaduras sobresalientes.

- **Zinc:** Los síntomas típicos de deficiencia de este elemento es un arrosamiento durante los primeros estadios de crecimiento de los brotes nuevos, en los cuales el tallo se engrosa pero no desarrolla normalmente.

29/30 Dr. T. W. Embleton

En hojas maduras, los márgenes se curvan hacia abajo y la hoja se arquea; asimismo, las nervaduras desarrollan una coloración amarilla en la superficie superior de la hoja, en algunos casos aparecen áreas amarillas entre las nervaduras dando un aspecto de mosaico, la lámina foliar se engrosa y se vuelve quebradiza. Aspersiones con sulfato de zinc mejoran la calidad de la fruta en todos los casos.



Foto 30: Deficiencia de Zinc³¹

4.4.2. Recomendación de cantidad y tipo de fertilizante

Se debe mantener los certificados de los cursos de capacitación del agricultor o del técnico responsable del programa de fertilización.

LA RECOMENDACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES DEBE SER REALIZADA POR PERSONAL CALIFICADO Y QUE DEMUESTRE CONOCIMIENTO

4.4.3. Registros de aplicación

Se debe registrar todas las aplicaciones de fertilizantes foliares y de suelo indicando el lote, fecha de aplicación, tipo de fertilizante aplicado, cantidad de fertilizante, el método de aplicación que puede ser con lampa, fertirriego o pulverización y nombre del operario que realizó la fertilización, (**Registro N° 4: Fertilización**).



Foto 31: Mantenimiento de mochilas y equipos de aplicación³²

4.4.4. Maquinaria de aplicación

La maquinaria en este caso puede ser bombas o mochilas, estas deben estar operativas y se debe llevar registros de mantenimiento y calibración.

LA MAQUINARIA DE APLICACIÓN DE ABONOS SE DEBE MANTENER EN BUENAS CONDICIONES

31 Dr. T. W. Embleton

32 Fundo La Pirámide - Huaral - Lima

4.4.5 Almacenamiento de fertilizantes

Los fertilizantes deben llegar a la parcela e inmediatamente ser aplicados al cultivo. En algunos lugares por el tamaño de la parcela es necesario contar con un almacén de fertilizantes; por lo tanto, el productor debe mantener un registro de ingresos y salidas de fertilizantes (**Registro N° 6: Cardex**). Cada fertilizante debe contar con una tarjeta para llevar el control y se debe actualizar cada tres meses como mínimo.



Foto 32: Almacén de fertilizantes protegido y ordenado³³

Consideraciones importantes para el almacén de fertilizantes:

SE DEBE MANTENER REGISTROS ACTUALIZADOS DE FERTILIZANTES DISPONIBLES EN EL ALMACÉN

El almacén de fertilizantes debe ser exclusivo solo para fertilizantes y abonos foliares, con techo para proteger del sol o lluvia y además de ser un lugar limpio y ordenado.

4

El almacén debe ser ventilado y protegido del agua, no se puede almacenar fertilizantes directamente en el suelo; debe tener un muro para contener posibles derrames y debe estar a 10 metros de fuentes de agua para evitar contaminación.

Los fertilizantes orgánicos (guano) debe estar almacenado en área específica a menos de 25 m de fuente de agua para evitar la contaminación.

LOS FERTILIZANTES TANTO ORGÁNICOS (GUANO) COMO INORGÁNICOS (NITRATOS, SULFATOS) DEBEN ESTAR SEPARADOS DE LAS SEMILLAS

4.4.6 Fertilizante orgánico

El abono orgánico fresco contiene sustancias nutritivas en forma de sales disueltas, también sustancias nocivas que pueden contaminar fuentes superficiales o subterráneas de agua, además de acumularse en otros lugares causando problemas de salinización y/o toxicidad. También emiten gases como el anhídrido carbónico y óxido nítrico causantes de la contaminación del aire.

³³ Fundo La Pirámide - Huaral - Lima

SE PROHÍBE EL USO DE CIENO (LODO) DE DESAGÜE HUMANO; CUALQUIER USO DE ESTE ELEMENTO EN TIERRAS DESTINADAS AL CULTIVO, DEBE RESPALDARSE CON INFORMACIÓN Y/O CÓDIGOS RECONOCIDOS DE PRÁCTICA QUE PRUEBEN QUE CUALQUIER CONTENIDO DE ORGANISMOS PATÓGENOS U OTROS COMPONENTES QUE PUEDEN TENER UN EFECTO ADVERSO EN LA SALUD HUMANA, CALIDAD DEL SUELO, AGUA SUBTERRÁNEA O LA VIDA SILVESTRE, ESTÁN BAJO CONTROL O EL RIESGO ESTÁ EN UN NIVEL MÍNIMO

Comúnmente el abono orgánico es aplicado directamente al suelo a fin de satisfacer o complementar las necesidades de nutrientes de los cultivos, mejorar las propiedades físicas del suelo y el contenido de microorganismos benéficos que son los que a final mineralizan los nutrientes mejorando la fertilidad del suelo.

El estiércol o guano, contiene microorganismos patógenos como el *Escherichia coli* 0157 H7, *Salmonella*, *Listeria* y *Campilobacter*. Dentro de las bacterias *Cryptosporidium* y *Giardia lamblia* considerados los parásitos más peligrosos.

El número de microorganismos en el estiércol está afectado por muchos factores, como la edad, dieta y el manejo de los animales, así como también las influencias de lugar y de la estación. El tiempo es un factor importante a tener en cuenta para la supervivencia de los microorganismos.

El proceso de lavado de los alimentos inmediatamente después de la cosecha reduce significativamente los riesgos de transmisión de enfermedades sin embargo no todos los productos son rutinariamente lavados luego de la cosecha por lo que se deben adoptar otras medidas, además muchas veces los productos, se lavan en el mismo campo con agua contaminada, lo cual empeora la situación.



Foto 33: Incorporación de abonos orgánicos³⁴

Por lo tanto; antes de aplicar un abono orgánico:

SE DEBE EVALUAR EL RIESGO ANTES DE APLICARLO AL TERRENO, CONSIDERANDO: LA FUENTE Y SUS CARACTERÍSTICAS (PRESENCIA DE PATÓGENOS, SEMILLAS DE MALEZAS, PLAGAS, MÉTODO DE COMPOSTAJE, ETC.)

Se puede aplicar materia orgánica sin descomponer después de la cosecha pero debe estar enterrado, para que las bacterias como *Escherichia coli* y otras que afectan a las personas se eliminen en 30 días por competencia entre los microorganismos que habitan el suelo. Los límites permisibles de metales pesados en la materia orgánica no debe contener más de 75 ppm de arsénico (Codex Alimentarius).

4.4.7. Insumos orgánicos propuestos

Dado que la propuesta de manejo técnico pretende respetar las normas establecidas para la producción comercial y sostenible, los insumos se deben seleccionar teniendo en cuenta tanto la disponibilidad en la zona de producción y los costos de acceso. Entre los principales insumos orgánicos tenemos:

a. Estiércol de ganado vacuno descompuesto: La composición y aporte nutricional se detalla en el Cuadro 02. Alternativamente podrían utilizarse otros estiércoles, compost o bocashi.

El aporte nutricional de los estiércoles no es significativo; sin embargo, en el suelo actúa creando las condiciones ideales para el desarrollo de microorganismos y mejoramiento de la estructura del suelo, características que en conjunto permitirán un mejor aprovechamiento de los nutrientes del suelo.

Cuadro 02: Contenido de nutrientes de materias orgánicas

Materia	N %	P2O5 %	K2O %	CaO %	MgO %	Sulfatos Totales
Estiércol de vaca	0.4	0.2	0.1	0.1	0.06	0.05
Estiércol de caballo	0.5	0.3	0.3	0.15	0.10	0.05
Estiércol de cerdo	0.6	0.4	0.3			
Estiércol de oveja	0.6	0.4	0.3	0.5	0.20	0.15
Estiércol de conejo	0.2	0.13	0.12			
Estiércol de gallina	0.14	1.4	2.1	0.8	0.25	0.20
Harina de huesos	0.4	2.2		3.15	0.1	0.05
Harina de pescado	0.95	0.7		0.85	0.05	0.05
Humus de lombriz	2.00	1.00	1.00			

Fuente Suquilanda M. Agricultura Orgánica 1996

b. Guano de isla: Tiene un alto contenido de nitrógeno y fósforo, que nos permite cumplir con los requerimiento del cultivo a un costo razonable, su composición se muestra en el Cuadro 03.

Las cantidades requeridas de cada uno de estos insumos responderán al requerimiento de la plantación según su edad o nivel de producción.

Cuadro 03: Contenido de nutrientes del guano de isla

Composición Química de nutrientes del Guano de Isla			
Nitrógeno	10% - 13 %	Fierro	0.032 %
Fosforo	10% - 12%	Estaño	0.024 %
Potasio	2% - 3%	Flúor	0.018 %
Manganeso	0.02 %	Yodo	0.0053 %
Calcio	1.5 % - 1.6 %	Boro	0.00000016 %
Cloro	1.50 %	Arsénico	0.0002 %
Sodio	1.07 %	Cobre	0.0024 %
Silicio	0.36 %	Aluminio	0.0002 %
Grasas y Ceras	1.13 %	Titanium	0.0002 %
Cenizas	24.87 %	Plomo	0.0002 %
Humedad	20 % Máximo	Carbón Orgánico	8.29 %
Ph	6.5 – 7 %		

Fuente: Proabonos - AgroRural

c. Compost: Es el abono orgánico natural obtenido por descomposición de residuos orgánicos que tiene la propiedad de mejorar los suelos. Se utilizan insumos como guano de corral, residuos de cosecha, roca fosfórica, cal dolomítica u otros materiales de fácil descomposición.

PREPARACIÓN DE COMPOST

Es un abono orgánico preparado de restos, desperdicios de plantas y animales, que son descompuestos bajo condiciones controladas; también se le conoce con el nombre de tierra vegetal.

Insumos (20quintales)

- 10 quintales de guano de corral
- 8 quintales de rastrojo vegetal
- 0,5 quintales de ceniza
- 1 quintales de cal o yeso agrícola
- 5 k de roca fosfórica
- 2 l de chicha de jora
- 3 k de azúcar rubia o melaza
- Agua
- Poste Madera o Caña Guayaquil

Preparación

1. Esparcir una capa de ceniza.
2. Colocar una capa de 15 cm. de rastrojo vegetal.
3. Colocar el poste de madera en posición vertical en el centro de la compostera.
4. Colocar una capa de 15 cm. de guano de corral.
5. Esparcir una capa de cal o yeso agrícola.
6. Esparcir una capa de roca fosfórica.
7. Humedecer.

- Repetir este procedimiento tres veces hasta alcanzar una altura de 1,20 m
- Disolver el azúcar o la melaza en la chicha de jora y diluirlo en una mochila de fumigar.
- . Con esta mezcla humedecemos ligeramente el compost, para acelerar el proceso de descomposición.
- . Luego se tapa con una capa de tierra, paja o plástico.
- Humedecer cada 3 a 4 días.
- Realizar el primer volteo a los 10 días, luego se realizan 3 ó 4 volteos cada 8 días, para terminar la descomposición.

d. Bocashi: Es el material orgánico fermentado, bajo condiciones adecuadas de humedad y temperatura, los microorganismos inician su proceso de descomposición, liberando nutrientes. Son utilizados en viveros y el mantenimiento de plantaciones de palto.



Foto 34: Centro de producción de abonos orgánicos - Compost³⁵

PREPARACIÓN DE BOCASHI

Bocashi: Posee las mismas propiedades que el Compost pero difiere en su preparación por contener azúcares y elementos mayores y microelementos.

Insumos (68 quintales)

- 20 quintales de guano
- 20 quintales de tierra
- 20 quintales de rastrojo vegetal
- 1 quintal de cal o yeso agrícola
- 1 galón de melaza
- 400 g de levadura
- 10 litros de agua
- Plástico de 3 m de ancho y 15 m de largo

Preparación

1. Colocar los 20 quintales de rastrojo vegetal, 20 quintales de tierra, 20 quintales de guano, sobre el plástico y adicionar la cal o yeso agrícola.
2. Disolvemos en agua la levadura y la melaza.
3. Humedecemos la mezcla.
4. Mezclamos homogéneamente todos los ingredientes.
5. Continuamos humedeciendo hasta que la mezcla haga puño.
6. Se extiende la mezcla a una altura no mayor de 40 cm, de un ancho no mayor de 1 metro y de largo variable.
7. Cubrimos la mezcla con plástico.

Durante los cinco primeros días voltear la mezcla dos veces al día. Posteriormente el volteo se realiza cada día por 15 días más.

Fuente: Centro de producción orgánica - Proyecto Palto - Centro Ideas

4.4.8. Aplicación foliar

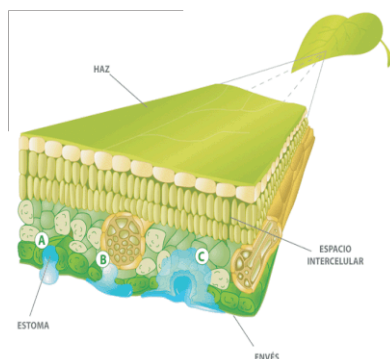
Además de los macro nutrientes, como el nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y calcio, las plantas necesitan de otros, que ayuden a complementar su nutrición y que en muchos casos definen el desarrollo apropiado tanto de la planta como de los frutos.

Estos nutrientes necesarios en pequeñas cantidades se llaman micronutrientes; la forma más adecuada de proporcionar los micronutrientes a la planta es a través de aplicaciones foliares.

Los abonos foliares deben contener a los micronutrientes en forma molecular, que permitan su disponibilidad y rápida absorción por la planta.

- Biol

Recomendamos el uso del Biol como abono foliar por su rico contenido de micronutrientes, aminoácidos y hormonas, que apoyan y promueven el desarrollo de la planta, ayudándola a fortalecer contra el ataque de plagas y enfermedades; además los insumos para su preparación, son de fácil obtención y bajo costo.



La preparación del Biol debe ser en forma anaeróbica, para lo cual se utiliza un envase cerrado herméticamente para evitar el ingreso de aire y de esta forma se obtiene en el proceso de descomposición hormonas como auxinas y giberelinas.

Se debe mencionar que la calidad del Biol que se obtenga depende de los insumos que utilice el productor en su preparación; existen varios tipos de Biol, según el grado de enriquecimiento que se haga a la formulación con otros nutrientes complementarios.

Cuadro 04: Contenido de nutrientes del Biol

Elemento	Cantidad (mg/L)	Elemento	Cantidad (mg/L)
Nitrato	94.53	Boro	2.04
Potasio	5.84	Cobre	0.06
Fosforo	3.88	Magnesio	4.32
Magnesio	489.00	Calcios	1059.00
Sulfatos	308.67	Cloruros	890.67
Fierro	10.76	Bicarbonatos	3134.00

Fuente: Centro IDEAS

- **Biol base:** El cual es el producto del proceso de fermentación anaeróbica de los compuestos orgánicos utilizados en las etapas iniciales de crecimiento de la planta donde hay altos requerimientos de nitrógeno.

- **Biol enriquecido:** A estos además de los compuestos orgánicos se le agregan otros compuestos inorgánicos, que ayudan a incrementar los contenidos de ciertos nutrientes en el Biol, claves para el desarrollo de la plantación en determinados momentos fenológicos.

Así tenemos al Biol enriquecido N° 1, con altos contenidos de calcio, zinc y boro que se utiliza en la etapa de floración y cuajado. Y el Biol enriquecido N° 2 con altos contenidos de manganeso, fierro, magnesio, potasio y cobre, el cual se utiliza en la época de cuajado y llenado de frutos.

- **Dosis recomendada de Biol :** Se sugiere asperjar una solución foliar de Biol a una concentración de 4 l de Biol por cada 20 l de agua. De esta manera se garantiza una aplicación óptima del producto sobre el campo de cultivo.

- Momento aplicación

La aplicación de foliar, se realiza según los requerimientos del cultivo; para un campo bajo condiciones normales de suelo y clima, recomendamos realizar una aplicación mensual en promedio. Se recomienda por lo menos realizar cuatro aplicaciones por campaña como se indica a continuación:

Cuadro 05: Aplicaciones de fuentes orgánicas

APLIACIONES	RECOMENDACIONES
1ra	Se debe realizar una aplicación del <i>Biol base</i> cuando la planta se encuentra en estado de inicio de floración
2da	Se realiza otra aplicación de <i>Biol base</i> cuando la planta se encuentra en estado de floración
3ra	Se realiza la aplicación de <i>Biol enriquecido N° 1</i> , cuando la planta se encuentra en estado de cuajado de los frutos
4ta	Se realiza la aplicación de <i>Biol enriquecido N° 2</i> , cuando la planta se encuentra en estado de llenado de los frutos

Fuente: Centro IDEAS

4 Nota importante: Tener en cuenta que para una buena asimilación y traslocación de nutrientes aplicados de manera foliar, es necesario una elevada actividad interna de la planta, esto se logra realizando un riego del cultivo, previo a la aplicación foliar.

Las aspersiones, deben realizarse temprano en la mañana de preferencia, aprovechando que las hojas tienen las estomas abiertas.

PREPARACIÓN DE BIOL BASE

Materiales e insumos (200 l)

Un tanque plástico con tapa hermética, o una manga de plástico grueso

- 120 litros de agua.
- 30 kg de rumen de vaca o estiércol fresco.
- 3 litros de chicha de jora.
- 2 kg de azúcar rubia o melaza.
- 1.5 m manguera plástica.
- Botella plástica descartable.

Además se pueden agregar los siguientes insumos, de acuerdo a la disponibilidad:

- 4 litros de leche.
- 4 kg de tierra de bosque.
- 4 kg de humus.
- 8 kg de malezas picadas.
- 0.5 kg de cáscara de huevo.
- 5 kg de vísceras de pescado.

Preparación:

1. En el tanque o la manga colocar 30 kg de rumen de vaca o estiércol fresco y los otros insumos.
2. Luego se llena con 120 litros de agua.
3. Se disuelve el azúcar o la melaza en la chicha de jora y se hecha en el cilindro.
4. Se debe mover constantemente en la preparación para uniformizar la distribución de los insumos.
5. El biol debe ser preparado bajo sombra.
6. Debe taparse herméticamente dejando solo un orificio de salida a través de una manguerita que debe desfogar a una botella plástica llena de agua; por ahí se eliminarán los gases producto de la descomposición.
7. El biol estará listo cuando deje de burbujear en la botella con agua, aproximadamente a los 30 días.

Fuente: Proyecto palto y Centro IDEAS

PREPARACIÓN DE BIOL ENRIQUECIDOS

a) Biol enriquecido N° 1 (para floración y cuajado)

En el Biol Base al momento de la aplicación, se le agregan los siguientes minerales disueltos aparte:

- 0,50 kg azufre.
- 0,50 kg de sulfato de calcio (yeso agrícola).
- 0,50 kg de bórax.
- 0,50 kg sulfato de zinc.

b) Biol enriquecido N° 2 (para el cuajado y llenado de frutos)

En el Biol Base, al momento de la aplicación, se le agregan los siguientes minerales disueltos aparte:

- 0,50 kg sulfato de manganeso.
- 0,50 kg sulfato de hierro.
- 0,50 kg sulfato de magnesio.
- 0,50 kg sulfato de potasio.
- 0,50 kg sulfato de cobre.

Para la preparación del biol no existe una receta única, uno puede agregarle más insumos, de acuerdo a la condición económica y disponibilidad de recursos como: Leche, levadura, viseras de pescado, cáscaras de huevo, malezas picadas, etc.

También se puede hacer un biol base y agregarle 10 kg de guano de isla pero este biol debe ser usado a una dosis de 5 l de biol/200 l de agua.

Fuente: Proyecto palto y Centro IDEAS

4.4.9. Fuentes orgánicas y microorganismos eficaces (EM)

En fuentes orgánicas como compost y humus de lombriz, son enriquecidos con microorganismos eficaces que potencian la población microbiana benéfica, que permita contrarrestar la acción de enfermedades radiculares y foliares del palto causados por hongos y bacterias.

Además, de inducir resistencia sistémica al cultivo; ayudan a recuperar la fertilidad natural de los suelos; la aplicación líquida como medio desinfectante en semillas, camas de germinación y sustratos para la producción de plántones. Los EM utilizado corresponde a EM-1 de BIOEM.

Se adicionan los microorganismos eficaces durante la preparación del compost y el humus de lombriz; posteriormente son aplicados a las plantas en producción y en el embolsado para la producción de plántones de palto.



Foto 35: Activación de Microorganismos Eficaces ³⁶

a. Activación de los Microorganismos Eficaces: Consiste en pasar los Microorganismos Eficaces EM-1 a Microorganismos Eficaces Activado EMA-2.

En un recipiente de 20 litros de capacidad, llenar agua limpia (sin cloro) 16 litros; disolver la melaza (1 kg) en un recipiente separado con 2 litros de agua tibia (para disolver la melaza) y adicionar al recipiente inicial mezclando uniformemente; finalmente adicionar 1 litro del EM-1, mezclar bien; haciendo un total de 20 litros de EMA-2.

Cerrar herméticamente el recipiente; dejando reposar por 7 a 10 días para la activación, en un lugar oscuro; Después de este tiempo, el EMA-2 debe usarse inmediatamente. No debe usarse después de un mes de preparado; (en todo caso llenarlo en recipientes de 1 litro para su uso individual)

³⁶ Asociación de Productores de Quisipata - Bolognesi - Ancash

b. Aplicación en camas de germinado y semilla de palto

- Asperjar y revolver uniformemente el sustrato para la cama germinadora con una mezcla de 200 cc de EMA-2 por mochila de 20 litros.
- Remojar las semillas de palto por 5 minutos en un recipiente que contenga EMA-2 a una dosis de 20 litros de agua más 500 cc de EMA-2.
- Depositar las semillas en la cama de germinación; el restante de la solución aplicarlo a las camas de compost.
- En cada riego a la cama de germinación aplicar esta misma dosis



Foto 36: Aplicación en cama de pre germinado de palto³⁷

c. Aplicación de EMA-2 en sustratos para embolsado

- Mezclado los sustratos para el embolsado, realizar un asperjado y remover uniformemente que permita mezclarse bien; en una dosis de 250 cc de EMA-2 por bomba de mochila de 20 litros.
- Dejar orear y proceder con el embolsado; manteniendo siempre alejado de los rayos directos del sol; quedando listo para el repique de las semillas germinadas.

d. Aplicaciones en repicado y manejo de plantas en producción

- Para el repicado preparar una solución de 200 cc de EMA-2 en 20 l de agua.
- Sumergir la semilla germinada de palto dentro de la solución; seguidamente realizar la siembra en las bolsas.
- Mantener una humedad adecuada de las bolsas; asimismo, realizar aplicaciones semanales vía foliar, con dosis de 200 cc/20 l de agua.
- En plantas en producción aplicar de 12 a 18 kilos, incorporándolo de 5 a 10 cm de profundidad al rededor de la planta al nivel de la copa del árbol
- Realizar aspersiones posteriores de EMA-2 periódicamente con la finalidad de mantener la población



Foto 37: Aplicación de EMA-2 en plantones de palto³⁸

4.4.10. Fertilizante inorgánico

En la actualidad, los fertilizantes químicos o inorgánicos son ampliamente usados para suministrar los nutrientes necesarios en la mayoría de cultivos: Poseen una alta concentración, son específicos, están disponibles más rápidamente por la plantas, se puede aplicar en etapas requeridas por la planta y es posible preparar mezclas con el balance necesario para un buen crecimiento de la planta; pero un exceso de fertilizante puede causar toxicidad a la planta, contaminación de suelo y contaminación del agua subterránea por lo tanto requiere entrenamiento especial para usarlo efectivamente.

Para el uso de los fertilizantes inorgánicos; se debe contar con la ficha técnica donde indique el contenido de nutrientes y el análisis de metales pesados de los fertilizantes aplicados al suelo.

a. Cálculo de fertilización inorgánica

Fundamentos

El análisis de suelo es el punto de partida para la elaboración del plan de fertilización, ya que nos proporciona información completa sobre el nivel de fertilidad que este tiene.

Cuadro 05: Interpretación de los análisis de suelo

Determinaciones analíticas	Muy bajo	Bajo	Normal	Alto	Muy alto
Reacción pH	<5.5	5.5-6.5	6.6-7.5	7-6-8.5	>8.5
CO ₃ Ca total (%)	<2	2-10	11-20	21-40	>40
CO ₃ Ca activo (%)	<1	1-4	5-9	10-15	>15
CE (dS/m)	<0.20	0.20-0.40	0.41-0.70	0.71-1.20	>1.20
N total	<0.07	0.07-0.12	0.13-0.18	0.19-0.24	>0.24
Relación C/N	<6	6-8	8.1-10	10.1-12	>12
C.C.C. (meq/100 g)	<5	5-10	11-20	21-30	>30
Ca (%)	<25	25-45	46-75	76-90	>90
Mg (%)	<5	5-10	11-20	21-25	>25
K (%)	<2	2-4	5-8	9-12	>12
Na (%)	<1	1-2	3-9	10-15	>15
Relación Ca/Mg (meq/100 g)	<1	1-3	4-6	7-10	>10
Relación K/Mg (meq/100 g)	<0.10	0.10-0.15	0.16-0.35	0.36-0.60	>0.60

Fuente: Legaz et al., 1995

Los resultados de nuestro análisis de suelo y de hoja, así como el cálculo de extracción de nutrientes por campaña nos permitirán elaborar el plan de abonamiento anual.

Cuadro 07: Remoción de nutrientes cultivo de palto para producir 100kg/planta

Fuente: Salazar García, 2002

Nutriente	g/planta
Nitrógeno (N)	256
Fosforo(P ₂ O)	45
Potasio (K ₂ O)	390
Magnesio (Mg)	30
Calcio (Ca)	8
Fierro (Fe)	2
Manganeso	0.5
Zinc (Zn)	1
Boro (B)	1
Azufre (S)	33

Cuadro 08: Valores límite de los contenidos de nutrientes en hojas de palto

Elemento	Deficiente (%)	Optimo (%)	Exceso (%)
N	Menor 1.6 %	1.6 -2.0 %	Mayor 2.0 %
P	Menor 0.008 %	0.08 -0.25 %	Mayor 0.3 %
K	Menor 0.75 %	0.75- 2.0 %	Mayor 2.0 %
Ca	0.5 %	1.0 %	Mayor 1.0%
Mg	Menos 0.25 %	0.25 - 0.8 %	Mayor 1.0%
S	Menor 0.20 %	0.20. 0.60 %	Mayor 1.0%
Na	-	-	Mayor 0.25 %
Cl	-	-	Mayor 0.25%
Fe	20 -40 ppm	50-200 ppm	Mayor 200 ppm
Mn	10 – 15 ppm	30 -500 ppm	Mayor 1000 ppm
Zn	10 - 20 ppm	30 -150 ppm	Mayor 300 ppm
Cu	1 - 3 ppm	4 - 15 ppm	Mayor 25 ppm
B	10 – 20 ppm	50 -100 ppm	Mayor 100 ppm
Mo	0.01 ppm	0.05-1.0 ppm	Mayor 1.0 ppm

Fuente: Daniel Teliz, 2000

La respuesta de la planta de palto a la fertilización depende de numerosos factores; el tipo de fertilizante a usar, la dosis y frecuencia de aplicación, las condiciones de clima y suelo, el cultivar, etc. Por ello las recomendaciones deben ser hechas para cada plantación en particular por un técnico especializado.

A continuación presentamos información y algunas recomendaciones referenciales que puedan servir para establecer los criterios básicos de fertilización.

Cuadro 09: Plan de fertilización para cultivo de palto

Ítem	Parámetros	Gramos por Planta									Observaciones
		N	P2O5	K2O	MgO	CaO	Zn	Mn	Fe	S	
A	Nutrientes Requerido										
1	Remoción / 100 Kg de Fruta (gr/planta)	256	45	390	30	80	1	0.5	2	33	Según cuadro 02 del Manual
B	Total Req. removido por la planta	256	45	390	30	80	1	0.5	2	33	
1	Aporte del Agua, 50% de Aprovechamiento (gr/planta)	20	0	0	0	0	0	0	0	0	Dependera del tipo de agua
2	Aporte del Suelo, 50% de Aprovechamiento (gr/planta)	30	30	100	0	0	0	0	0	0	Dependera del tipo de suelo
C	Total Aporte entre Agua y Suelo	50	30	100	0	0	0	0	0	0	
D	Req. Por planta de 5 años (gr/planta)	206	15	290	30	80	1	0.5	2	33	
	% de Perdida del Fertilizante riego por gravedad	20%	25%	20%	40%	30%	40%	30%	50%	50%	
F	Req. Total para plantas de 5 años (gr/planta) para 100 Kg de Fruta	247.2	18.8	348.0	42.0	104.0	1.4	0.7	3.0	49.5	
G	Req. Total para plantas de 5 años (gr/planta) 50 kg/planta	123.6	9.4	174.0	21.0	52.0	0.7	0.3	1.5	24.8	
H	Resultado del Análisis de Hoja	-	-	0	-	0	0	0	+	+	
I	Dosis a fertilizar, Corrección (gr / Planta)	100.0	10.0	150.0	20.0	5.0	1.0	0.5	2.0	30.0	
J	Leyenda Para Interpretar Análisis d Hoja	Muy Bajo=--		Bajo= -		Normal= 0		Alto=+		Muy Alto=++	
Ítem	Estados Fenológicos	Distribución Porcentual - Campaña									
1	Inicio de Floración	45	100	0	0	0					
2	Floración	0		30		50					
3	Fin de floracion y cuajado	0		0	100	50	100	100	100	100	
4	Caída Fisiológica	0									
5	Crecimiento y desarrollo de fruto	40		40							
6	Fin de desarrollo de fruto	15		30							
7	Maduración										
8	Cosecha										
9	Reposo										
10	Diferenciación Floral										
Total en porcentaje (%)		100		100		100					

Fuente: Legaz et al., 1995

b. Algunos criterios para la fertilización

La edad del cultivo es uno de los principales criterios para la fertilización. Se considera joven una plantación hasta que cumple tres o cuatro años de edad, durante este lapso la planta requiere mayor proporción de nitrógeno y fósforo, ya que se encuentra en estado de crecimiento y desarrollo.

A partir del tercer año la planta entra en producción comercial y se le considera adulta a partir del quinto año; las cantidades de nutrientes van variando marcadamente para satisfacer las necesidades del crecimiento y de producción de fruta.

A partir del octavo año la planta se estabiliza en la proporción de nutrientes que requiere, los cuales son para la producción de fruta, estimándose un 20 % adicional en el requerimiento de nutrientes para la regeneración de tejidos.

Tomando en cuenta este criterio se plantean diferentes proporciones nutricionales en la fórmula de abonamiento, de acuerdo a la edad de la plantación. En suelos alcalinos se presentan deficiencias de micronutrientes, principalmente de zinc, hierro, manganeso y boro.

c. Momentos de aplicación de los fertilizantes

Se recomienda distribuir los fertilizantes de acuerdo al estado de desarrollo del cultivo, según el tipo de suelo y según el tipo de riego que se realice en la zona; los momentos de la aplicación responderán a la etapa de la fenología del cultivo, donde los requerimientos de determinados nutrientes, se acentúan más que otros.

Cuadro 10: Momentos de aplicación de los abonos

NUTRIENTE	MOMENTO
Nitrógeno	En plantaciones con riego tecnificado: 15% antes de la floración, 15% término de floración, 15% caída fisiológica, 40% crecimiento y desarrollo, 15% fin de crecimiento de fruto En plantaciones con riego por gravedad: 45% inicio de floración, 40% crecimiento y desarrollo de fruto y 15% fin de crecimiento de fruto
Fosforo	100% antes de la floración
Potasio	30% término de floración, 40% crecimiento y desarrollo, 30% fin de desarrollo de fruto
Zinc (Zn) y Manganeso (Mn)	100% en época de fin de floración con hojas tiernas
Magnesio (mg)	Fin de floración y crecimiento – desarrollo de fruto
Calcio (Ca)	Inicio de floración y crecimiento de fruto
Cobre (Cu)	Antes de la floración

Fuente: Centro IDEAS

4.5. RIEGO

4.5.1 Cálculo de necesidades de riego

Se debe calcular la necesidad de agua teniendo en consideración la necesidad real del cultivo, la precipitación, la evaporación, la transpiración y las condiciones del suelo. El mal empleo del agua puede causar problemas en la calidad del producto, maduración adelantada, influenciara en la incidencia de las plagas y/o enfermedades, condicionara la caída de frutos y resistencia al almacenamiento.

La predicción de la cantidad de agua que requiere un cultivo es imprescindible en un programa de Buenas Prácticas Agrícolas porque evitará los problemas anteriormente expuestos y un mal uso de un recurso mundialmente escaso.

Existen diversos métodos para calcular o estimar la demanda de agua del cultivo en función a su uso, el tipo de suelo, las variables meteorológicas. Estos métodos están basados muchas veces en complicadas formulas matemáticas. Sin embargo el mejor indicador es el estado de la planta y la humedad del suelo.



Foto 38: Tanque Evaporímetro y Full stop a 30 y 60 cm ³⁹

4.5.2. Riegos

El consumo anual aproximado del palto en sistemas de riego por gravedad es de 12.000 m³ por hectárea; experiencias de campo informan que en plantaciones de 10 años de edad bajo riego por goteo solo necesitan 8.000 m³/ha/año. Asimismo, los suelos cubiertos con mulch (cobertura vegetal muerta), con cultivos de cobertura o con altos contenidos de materia orgánica, retienen mejor la humedad.

**Cuadro 11: Requerimiento de agua - sistema de goteo
densidad de 416 plantas/ha, temperatura promedio 20-25°C**

Edad de planta (años)	Requerimiento de agua (L/planta/semana)
1-2	20 – 50
2-3	40 – 80
3-4	80 – 120
4-5	120 – 220
Mayor de 5	400

Fuente: Fundo La Pirámide

Las fases críticas en la aplicación de los riegos son:

a. Floración: Se debe mantener la capacidad de campo sin encharcamiento, mantener riegos frecuentes y ligeros dependiendo del tipo de suelo y no llegar al punto de marchitez (terreno seco), provocaría aborto de frutos por pérdida de turgencia de flores y frutos que no contienen cutícula cerosa por que los tejidos están tiernos.

b. Crecimiento de fruto: Riegos pesados sin encharcar para lograr elongación de células.

c. Maduración (cosecha): En esta fase no se debe regar, solo mantener láminas de riego; en sistema por goteo mantener láminas de 10 a 20 cm de profundidad en suelo sin problema de sales, en zonas con problemas de sales debe ser 30 a 45 cm de profundidad.

El riego en temperaturas de 20 ° C debe tener una dotación de 15 - 20 l de agua por semana, dependiendo del tipo de suelo y su capacidad de retención hasta plantas de 1 año.

4.5.3. Sistema de riego

FOMENTAR EL USO DEL SISTEMA DE RIEGO MÁS EFICIENTE Y PRÁCTICO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA. NO SE RECOMIENDA REGAR POR INUNDACIÓN

4

El palto es un cultivo muy exigente en agua sin embargo el exceso de agua puede producir asfixia radicular.

El método comúnmente empleado es el de gravedad, la distribución se realiza mediante canales principales, secundarios y terciarios no revestidos hasta llegar a las parcelas individuales; en todos los casos la eficiencia de distribución es muy baja. Desafortunadamente este método es el más difundido, sin embargo la tendencia mundial es el empleo de sistemas de riego tecnificado.

Algunas medidas para la optimización del uso del agua es hacer riego nocturno, mantenimiento de los canales, riego en caudal discontinuo o pulsos, etc.

El riego en caudal discontinuo, por caudal intermitente o por pulsos es una de las técnicas de mayor eficiencia del uso de agua de riego. Consiste en aplicar agua a un número determinado de surcos hasta una cuarta o quinta parte de su longitud, luego se deriva a otro número de surcos de otro sector del lote, una vez que el agua ha avanzado en una longitud similar que el primero, se deriva el caudal al primer grupo de surcos, este procedimiento se repite 5 ó 6 veces, de esta forma llega al final del surco más rápidamente, se reduce la velocidad de infiltración del agua y con ella se reduce la pérdida de agua y nutrientes hacia el sub suelo evitando además, los peligros de contaminación del agua subterránea.



Foto 39: Sistema de riego por goteo mayor eficiencia uso agua⁴⁰

DESARROLLAR UN PLAN DE ACCIÓN CORRECTIVO PARA AQUELLAS ACTIVIDADES IDENTIFICADAS COMO EL MAYOR IMPACTO NEGATIVO POTENCIAL

La eficiencia se asume entre 80 y 85% depende de la textura del suelo, además se reduce la cantidad de suelo perdido (erosión).

4.5.4. Calidad del agua de riego

EL AGUA DE DESAGÜE NO TRATADA NO DEBERÁ USARSE PARA EL RIEGO

El agua de mala calidad puede ser fuente directa de contaminación e importante vehículo de diseminación de enfermedades. El agua de riego debe cumplir con la guía para uso seguro de las aguas servidas y excretas en la agricultura, de la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicada en 1989.

Mientras más cerca de la cosecha tenga lugar el riego, mayores son las posibilidades de supervivencia de patógenos.



Foto 40: Aguas residuales⁴¹

40 Fundo El Milagro - Motupe - Lambayeque

41 Prompex, 2004

En el caso del cultivo de palto por ser un frutal de tallo alto el riesgo de contaminación es menor sin embargo se debe evitar cosechar frutas que entran en contacto directo con el suelo.

Procedimiento: Todo productor y organizaciones de productores deben realizar análisis microbiológico (coliformes fecales, coliformes totales) del agua de riego en el canal que alimenta su parcela.

Deberían identificar las fuentes primarias y secundarias de agua en cada fundo o parcela; asimismo, las fuentes de agua provenientes o que tiene tránsito por centros poblados.

REALIZAR ANÁLISIS DE LA FUENTE DE AGUA POR CONTAMINANTES MICROBIALES, FÍSICOS Y QUÍMICOS, POR LO MENOS UNA VEZ AL AÑO

Un análisis microbiológico se utiliza para comprobar la calidad del agua, pero puede ser muy variable en el tiempo; se usa como indicadores de contaminación. Los análisis se deben realizar en laboratorios acreditados ISO 17025 (Sistema de Calidad para Laboratorios de Ensayo y Calibración).

Es importante documentar la frecuencia y los resultados de cada análisis en un archivero y se deberá comparar los niveles reportados por el análisis con los máximos permisibles según la legislación categoría III agua para riego de vegetales de consumo crudo, D.L. N° 17752 Ley General de Aguas.

Ejecutar un plan de contingencia si los niveles sobrepasan a los permitidos según la ley de Agua: Más de 5.000 UFC/100 ml agua de coliformes fecales y más de 1.000 UFC/100 ml de Coliformes totales. Las medidas a tomar pueden llegar incluso hasta inmovilizar el producto y/o cerrar el campo de producción.

Es más eficaz determinar si existe contaminación fecal que buscar presencia de patógenos.

4.5.5. Procedencia del agua de riego

El agua para riego debe ser extraída de fuentes sostenibles con el fin de proteger el medio ambiente; se entiende por fuente sostenible aquellas que suministran suficiente agua en condiciones normales.

En el caso de ser agua de pozo se debe disponer de autorización para la extracción del agua.

Cuadro 12: Límites de calidad de agua

Parámetro	Unidad	USO DE RECURSO DE AGUA					
		I	II	III	IV	V	VI
LIMITES BACTERIOLOGICOS							
Coliformes totales (1)	NMP/ 100 mL	8.8	20,000	5,000	5,000	1,000	20,000
Coliformes fecales (1)	NMP/ 100 mL	0	4,000	1,000	1,000	200	4,000
LIMITES DE DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO Y DE OXIGENO DISUELTO							
Oxígeno disuelto	mg/L	3	3	3	3	5	4
D.B.O. (2)	mg/L	5	5	15	10	10	10
LIMITES DE SUSTANCIAS POTENCIALMENTE PELIGROSAS							
Selenio	mg/L	0.01	0.01	0.05	-----	0.005	0.01
Mercurio	mg/L	0.002	0.002	0.01	-----	0.0001	0.0002
P.C.B.	mg/L	0.001	0.001	(3)	-----	0.002	0.002
Esteres Estalatos	mg/L	0.0003	0.0003	0.0003	-----	0.0003	0.0003
Cadmio	mg/L	0.01	0.01	0.05	-----	0.0002	0.004
Cromo	mg/L	0.05	0.05	1.00	-----	0.05	0.05
Níquel	mg/L	0.002	0.002	(3)	-----	0.002	(4)
Cobre	mg/L	1.0	1.0	0.50	-----	0.01	(5)
Plomo	mg/L	0.05	0.05	0.1	-----	0.01	0.03
Zinc	mg/L	5.0	5.0	25.0	-----	0.02	(4)
Cianuros (CN)	mg/L	0.2	0.2	(3)	-----	0.005	0.005
Fenoles	mg/L	0.0005	0.001	(3)	-----	0.001	0.1
Sulfuros	mg/L	0.001	0.002	(3)	-----	0.002	0.002
Arsénico	mg/L	0.1	0.1	0.2	-----	0.01	0.05
Nitratos (N)	mg/L	0.01	0.01	0.1	-----	N.A.	N.A.
Pesticidas		(6)	(6)	(6)	-----	(6)	(6)
LIMITES DE SUSTANCIAS O PARAMETROS POTENCIALMENTE PERJUDICIALES							
M.E.H. (7)	mg/L	1.5	1.5	0.5	0.2	-----	-----
S.A.A.M(8)	mg/L	0.5	0.5	1.0	0.5	-----	-----
C.A.E(9)	mg/L	1.5	1.5	5.0	5.0	-----	-----
C.C.E. (10)	mg/L	0.3	0.3	1.0	1.0	-----	-----

Fuente: Ley General de Aguas

4.6. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)

4.6.1. Plagas y Enfermedades

El manejo integrado de plagas en el cultivo de palto implica una cuidadosa consideración de todas las técnicas disponibles de control de plagas y una integración posterior de medidas adecuadas para mantener la población plaga en niveles que no causen pérdidas económicas.

Se debe obtener ayuda para la implementación de Manejo Integrado de Plagas a través de formación o asesoramiento y elaborar un plan de acción, para ello requiere de:

- Identificar las plagas que afectan al cultivo de palto.
- Determinar un sistema de evaluación .
- Establecer los umbrales de acción (población de plagas para actuar) .
- Proponer las alternativas de control.
- Integrar alternativas de control cultural, etológico, biológico, químico, etc.

Las poblaciones de plagas y los daños varían según la zona de cultivo y también dependerá del manejo y cultivos colindantes (vecinos).

a. Ácaros e insectos

- “Arañita roja” *Olygonychus punicae*
Estado crítico del cultivo: Desarrollo del fruto.
- “Trips” *Heliothrips hemorroidalis*, *Thrips tabaci*, *Frankliniella sp*
Estado crítico del cultivo: Floración “Mosca blanca” *Aleurotrachellus sp.*
Aleurodicus sp. *Paraleyrodes sp.*, *Bemisia sp*
Estado crítico del cultivo: Brotamiento.
- “Queresa coma amarillenta” *Fiorinia fioriniae*
Estado crítico del cultivo: Desarrollo del fruto.
- “Queresa acorazonada” *Protopulvinaria pyriformis*
Estado crítico del cultivo: Desarrollo del fruto.
- “Chinche” *Dagbertus minensis*
Estado crítico del cultivo: Cuajado del fruto.

- “Gusano perforador de brote” *Argyrotaenia sphaleropa*
Estado Crítico: Brotamiento y cuajado de frutos.
- “Queresas arriñonada” *Hemiberlesia cyanophylli* (=Abrallaspis) “Queresa blanca” *Hemiberlesia lataniae*
Daño: Ramas, hojas y frutos.
- “Queresa parda” *Coccus hesperidum*
Daño: Hojas.
- “Gusano medidor” *Sabulodes sp*
Daño: Hojas y frutos pequeños.
- “Gusano medidor de la hoja” *Oxydia sp*
Daño: Hojas y frutos pequeños.
- “Gorgojo de la pepa” *Pagiocerus frontalis*
Daño: Semillas de palto.
- “Bicho del cesto” *Oiketicus kirbyi*
Estado crítico del cultivo: Brotamiento y desarrollo de frutos.

b. Enfermedades

- “Pudrición gris” *Botrytis cinerea*
- “Pudrición radicular” *Phytophthora cinnamomi*
- “Marchitez necrótica” *Dothiorella gregaria*
- “Mancha de sol” Viroide *Sun blotch*
- “Antracnosis” *Colletotrichum gloeosporioides*
- “Muerte descendente de las ramas y pudrición del pedúnculo del fruto”
Lasiodiplodia theobromae

c. Sistema de evaluación

Los árboles deben tener un desarrollo uniforme y deberán corresponder a la misma variedad. Evaluar 7 – 10% de árboles por hectárea, dividir el campo en sectores; en cada caso se tomará al azar lo siguiente:

- 4 brotes por planta, uno por cuadrante, y del tercio medio, inferior y superior (en total 100 brotes).
- 4 hojas maduras del tercio medio (100 en total).
- 4 inflorescencias realizando golpes a toda la panícula (100 en total).
- Dependiendo del desarrollo del fruto se tomarán:
 - 4 frutos chicos, 4 medianos y 4 grandes
 - 4 ramas del año del tercio medio

d. Secuencia de toma de muestras

Brotos: El brote está conformado por la yema apical y 3 a 4 hojas formadas.

Hojas maduras: Hojas completamente desarrolladas de color verde oscuro.

Flores: Recién abiertas.

Frutos: De acuerdo al desarrollo se tomarán pequeños, medianos o grandes hasta completar 100.

Ramas: Del tercio medio y con una longitud media de 30 cm.

4.6.2. Estrategias de Manejo Integrado

a. Labores de prevención

La propuesta se aboca a las labores de prevención más que a las de control, tratando de respetar y mantener el equilibrio ecológico en los agros ecosistemas. La mejor medida de prevención es tener un campo bien abonado y libre de malezas, medidas que se complementan con el lavado de planta, podas y el uso de trampas de luz, trampas pegantes según el tipo de insecto, a fin de mantener las poblaciones plaga por debajo del nivel de daño económico. Para el caso de enfermedades la aplicación preventiva es una medida recomendada.



Foto 41: Daños en hojas por ácaros ⁴²

⁴² Ing. Edwin Guerrero

b. Principales plagas, enfermedades y sus métodos de prevención y control

b.1. Ácaros *Oligonychus punicae*

Ataca principalmente el haz o parte superior de la lamina foliar, donde se observa la presencia de una coloración café rojiza; las poblaciones más altas se observan en las estaciones más secas y calurosas, se reduce cuando bajan las temperaturas y se eleva la humedad relativa.

Medidas de Control: Según la evaluación de plagas se debe programar lavado de la planta con una diferencia de 3 semanas entre uno y otro. Mezclar el agua con un detergente agrícola que mejora la eficiencia del lavado. Mantener los caminos regados o cubiertos por algún tipo de protección que impida la formación de polvadera.

b.2. Trips

La especie que se encuentra comúnmente en el cultivo de palto es *Heliothrips haemorrhoidalis*, los adultos son de color negro y presentan alas como filamentos de color claro sobre el abdomen; las ninfas son de color crema; el principal daño lo causan cuando raspan el ovario de la flor, afectando a los frutos recién cuajados en los cuales producen deformaciones en la superficie del pericarpio.

También pueden presentarse otras especies de Trips como *Thrips tabaci*, *Frankliniella sp* según los hospederos o campos vecinos es necesario realizar evaluaciones semanales en época de floración.

Medidas de control:

- **Control etológico:** Para monitorear las poblaciones se debe instalar trampas pegantes de color azul contra la dirección del viento, a la altura donde se encuentren concentradas la mayor cantidad de inflorescencias. El momento del control etológico se deben realizar cuando la planta se encuentra en estado de floración.
- **Control cultural.** Eliminación selectiva de malezas que refugian a las poblaciones de Trips.
- **Control químico.** Deberán utilizarse los plaguicidas registrados por el SENASA para el cultivo de palto que se actualiza anualmente.

b.3. Mosca Blanca

Es una plaga de menor importancia en el cultivo, las especies más comunes que se encuentran en este cultivo son: *Aleurodicus coccois*, *Aleurotrachelus sp.* Se encuentran en el envés de las hojas, principalmente en las hojas tiernas.

Estos insectos succionan los jugos de las hojas y segregan una sustancia dulce sobre la que se forma el hongo llamado fumagina (*Capnodium sp.*) que cubre la hoja con sus esporas de color negro, no permitiendo una buena función fotosintética de éstas, produciéndose un debilitamiento de la planta.



Foto 42: Mosca Blanca *Aleurodicus coccois* ⁴³

4

Medidas de Control: Los lavados de plantas ayudan a eliminar las poblaciones de mosca blanca, así como la eliminación de la fumagina; según el nivel de infestación se puede añadir detergente agrícola a una dosis de 500 g/2.000 l de agua.

Momento de control: Los lavados se deben realizar a alta presión luego de la cosecha o cuando la planta se encuentra en inicio de brotamiento. Nunca realizar lavados cuando la planta se encuentra con frutos pequeños.

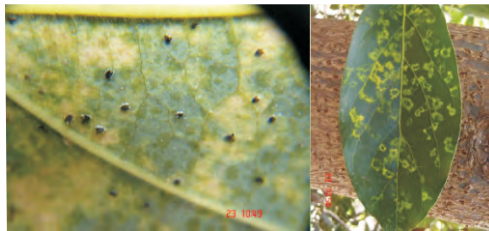


Foto 43: Daño de Mosca Blanca *Aleurotrachelus sp.* ⁴⁴

43 Ing. Jorge Sarmiento

44 Ing. Luis Olivares

b.4. Queresas

Al igual que la mosca blanca, son insectos picadores chupadores, cuya particularidad es la inmovilidad; estos insectos se encuentran en el envés de las hojas, los adultos y las ninfas succionan los jugos de la planta. Las especies más comunes en el cultivo de palto son: *Fiorina fiorina*, *Ceroplastes sp*, *Saissetia oleae*, *Protopulvinaria pyriformis*, *Coccus hesperidum*, *Hemiberlesia spp*.

Medidas de Control: La poda y el lavado de planta se consideran la base para el control de esta plaga, así mismo realizar aplicaciones de aceite agrícola mineral, según dosis comercial; realizar una aplicación a inicio de campaña.



Foto 44: Queresa *Fiorina fiorinae*.⁴⁵

Momento de control: El control debe realizarse después de la cosecha, cuando la planta se encuentra en inicio de brotamiento y según la evaluación de plagas; el momento oportuno es cuando las queresas están en movimiento (ninfas o crawlers).



Foto 45: Queresa Acorazonada *Protopulvinaria sp*⁴⁶

b.5. Gusano pegador *Argyrotaenia sphaleropa*

Ocasionalmente este insecto incrementa sus poblaciones y sus daños en plantaciones de palto mayormente se presenta cuando hay un mal manejo de los plaguicidas, pues el complejo parasitoide de esta plaga es muy amplio y efectivo.

Los daños son ocasionados por las larvas que se alimentan de los brotes en la inflorescencia, en los pétalos y los ovarios o barrenando los frutos recién formados. Puede considerársela como una plaga provocada.

Medidas de control: Instalación de trampas de luz para el monitoreo de las poblaciones de adultos y según La evaluación de posturas (huevos) se puede programar liberaciones de *Trichogramma sp.*



Foto 46: Larva, adultos y daño de *Argyrotaenia sphaleropa*⁴⁷

b.6. Hormigas

Estos insectos se presentan en suelos arcillosos principalmente y forman nidos en el suelo junto a las raíces del cultivo. Las hormigas sirven como vehículo de transporte de las queresas, las cuales excretan una sustancia azucarada que las atrae.

El método de control es de tipo etológico utilizándose las siguientes técnicas:

Trampas de plástico: Se colocan plásticos a manera de un cono invertido en el tronco del árbol con la parte más ancha hacia abajo para evitar que suban al árbol.

Ceniza: Tamizar la ceniza y luego humedecerla, para posteriormente untarla de manera circular en el tronco.

Chante: Material que extraemos del tallo del plátano al que humedecemos y amarramos alrededor del tronco del árbol.



Foto 47: Trampa de plástico⁴⁸

b.7. Podredumbre de la raíz

Es producida por el patógeno *Phytophthora cinnamomi*, afecta a un gran número de especies frutales, se disemina a través de plantas enfermas del vivero, con el uso de herramientas contaminadas así como el agua de riego contaminada.

Síntomas: Decaimiento gradual de la parte aérea del árbol, las hojas adquieren color verde claro y tienden a marchitarse, las planta no emiten nuevos brotes, y la defoliación comienza por la parte superior de la copa, avanzando hacia abajo (muerte descendente).

Control: Incorporación periódica de estiércol de ovino o guano de res en los primeros 30 cm del suelo. La idea es mantener un 2 a 3 % de materia orgánica como promedio. Poda de rejuvenecimiento en plantas con síntomas avanzados de la enfermedad (más 70% defoliación y pérdida de vigor) para restablecer el balance copa-raíz. Aplicación de fosetil aluminio, metalaxil, fosfito de potasio dentro de un plan de manejo integrado de enfermedades. *Ejemplo: Aplicación en forma de Drench (continua y localizda) de Metalaxil 35% a una dosis de 200 g/200 l agua, solo aplicar a plantas enfermas con una solución de 2 a 5 litros en plantas menor de dos años. En plantas mayores de 3 años de 6 a 20 l de la solución por planta. Repetir 2 a 4 veces durante el año según la evaluación en campo.*

48 Fundo El Milagro - Motupe - Lambayeque

b.8. Antracnosis

Esta enfermedad causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporoides*, se presenta cuando existen condiciones de alta humedad relativa y cuando hay lloviznas constantes. Se presentan manchas de color marrón oscuro de forma irregular en las hojas, el centro de las lesiones puede caer dejando la hoja perforada.

En la inflorescencia los síntomas se presentan como pequeñas manchas oscuras, al unirse causan marchitamiento, secado, destrucción de las flores y de frutos pequeños. En los frutos, conforme éstos maduran, se van desarrollando manchas oscuras de mayor tamaño y de forma irregular, afectando gravemente la calidad de estos.



Foto 48: Antracnosis en fruto de palto ⁴⁹

Dosis recomendada: Se aplican aspersiones de una solución preparada en la proporción de 4 l de caldo bordelés para 200 l de agua.

PREPARACIÓN DE CALDO BORDELÉS

Insumos

- 2 kg Sulfato de cobre.
- 2 kg de Cal.
- 4 l de agua.
- 2 recipientes.

Preparación

En cada recipiente verter 2 litros de agua, en uno colocamos el sulfato de cobre y en el otro la cal, una vez que estos hayan sido bien disueltos procedemos a verter la solución de cal sobre el sulfato de cobre, en ese orden: uniformizamos la mezcla

Fuente: Ing. Neptali Días León – Consultor proyecto palto

Momento de aplicación: Realizar la primera aplicación en estado de pre floración, aplicaciones con intervalos de 30 días, cuando la planta se encuentra en estado de cuajado, llenado e inicio de maduración del fruto.

NOTA IMPORTANTE

No realizar aplicaciones durante la floración, ya que puede verse afectada la flor; se recomienda realizar estas fumigaciones temprano por la mañana para evitar las altas temperaturas del día

b.9. Muerte regresiva

Es causada por el hongo *Lasiodiplodia theobromae*; esta enfermedad se presenta cuando a condiciones apropiadas se le agregan heridas causadas por podas, daños por insectos, plantas estresadas por sequías y bajos niveles nutricionales.

En tallos y ramas se observan daños que producen rajaduras de la corteza, y muerte descendente de las ramas infectadas. Estos daños están asociados a heridas que se producen como consecuencia del rajado de la corteza o por el uso de herramientas de corte no desinfectadas que se encargan de diseminar la enfermedad de árboles enfermos a árboles sanos.

Medidas de Prevención y Control: Es importante tomar las debidas precauciones para evitar el ingreso del patógeno a nuestra planta. El principal vehículo de diseminación de este patógeno es el agua, que permite que éste entre en contacto con plantas sanas donde las heridas que éstas tengan servirán como puertas de ingreso.

Otra forma de propagación es a través de las herramientas de corte que utilizamos. Por lo tanto las medidas de prevención se concentran en evitar o curar las heridas de los árboles, tanto como en la adecuada desinfección de las herramientas en el momento de las podas.



Foto 49: Muerte regresiva *Lasiodiplodia theobromae*⁵⁰

4

En presencia del problema se hace necesario efectuar podas y labores de cirugía, eliminando tejidos afectados; estos tejidos eliminados deben ser incinerados. Se recomienda también realizar aspersiones de caldo bordelés, al suelo y a la planta o metalaxil 35% vía foliar a una dosis de 200 g mezclado con 200 g de sulfato de cobre pentahidratado al 25%/200 l de agua; realizar una sola aplicación por campaña antes de la floración.

b.10. Pudrición de ramas o marchitez necrótica

Las plantas afectadas por *Dothiorella sp gregaria* presentan canchales con exudados cristalinos de color blanco a nivel de la unión patrón injerto y en las ramas. La enfermedad tiene importancia en plantas de vivero y recién plantadas, en los frutos la infección puede ocurrir antes o después de la cosecha; el hongo no se desarrolla cuando el fruto se encuentra en la planta sino hasta que se empieza a ablandar.

⁵⁰ UNALM

Métodos de control: La unión patrón injerto debe ser protegida para evitar la entrada de hongos. Podar las ramas 10 cm por debajo de la mancha oscura y cubrir la herida con fungicidas cúpricos; antes de sellar la herida desinfectar con una solución diluida de hipoclorito de calcio (lejía) y cuando ha quedado seca, recién poner la pasta cicatrizante.

Como un método de desinfección al inicio de campaña se puede aplicar sulfato de cobre pentahidratado 25% a una dosis de 300 g/200 l agua antes de la floración.

Aplicación dirigida solo a las ramas con esporulación blanca de sulfato de cobre pentahidratado al 25% a una dosis de 100–200 g/200 l de agua con brocha o chorro con boquilla sin mojar hojas.



Foto 50: Marchitez necrótica en Injerto *Dothiorrella sp*⁵¹

Daños físicos: Ocasionado por golpe de sol a plantas recién establecidas en campo; por lo que se debe colocar conjuntamente con la planta un tutor y evitar que el viento arquee y sea más propensa a la quemadura del sol. Controlar pintando los tallos con pasta bordelesa; mezclando en un balde de plástico 1 kg de cal, más 1 kg de sulfato de cobre (bien molido), más 2 kg de imprimante, más 0.5 kg de cola (pagamento) de carpintero; luego echar agua hasta que se forme una pasta, se debe pintar con brocha tanto los tallos y ramas gruesas.



Foto 51: Golpe de sol⁵²

Control de malezas: El control de malezas se debe realizar por medio de deshierbo selectivos, eliminando las malezas de crecimiento arbustivo, invasivas y agresivas. Para hacer el deshierbo se utiliza el gancho o azadón, tratando de no cortar las malezas al ras del suelo, para mantener una cobertura viva, lo cual mantendrá la humedad del suelo y reducirá la erosión.

⁵¹ UNALM

⁵² Proyecto Palto - Agencia Zonal Huarochiri-Santa Eulalia (Cumbe) - Lima

Uso de coberturas o mulch para el control de malezas: El mulch es una cobertura con algún tipo de residuo vegetal que se coloca sobre el suelo, alrededor de la planta (en el anillo), con el fin de evitar la erosión y evaporación del agua de riego. Aporta nutrientes y evita también el crecimiento de malezas.



Foto 52: Cobertura para control de malezas ⁵³

El mulch atenúa el impacto de la lluvia en el suelo, reduce la velocidad y cantidad del agua escurriente, incrementando su filtración en el suelo; finalmente conserva la bioestructura del suelo. Pueden usarse como cobertura (mulch) las mismas malezas cortadas producto del deshierbo y la hojarasca del palto. Se debe evitar usar plantas de propagación vegetativa como el caso del pasto elefante, este podría enraizar y brotar contribuyéndose luego en un problema.

Otras prácticas complementarias: Otra práctica que se recomienda es la crianza de ovinos, los cuales se pueden soltar en la plantación solo después de la cosecha, los ovinos pueden alimentarse de las malezas del campo. Además, son una fuente generadora de estiércol para el abonamiento.

Momento de control de malezas: El deshierbo se debe realizar dos veces al año, después de la cosecha y antes del brotamiento.

4.7. PROTECCIÓN DEL CULTIVO

4.7.1. Elección del producto fitosanitario

- Se debe emplear plaguicidas registrados en el SENASA para el cultivo y para la plaga según recomienda la etiqueta del producto.
- Se debe conservar la factura de la compra de los plaguicidas (que será verificado al momento de la auditoría).
- Realizar una lista de los plaguicidas autorizados para el cultivo de palto para cada campaña.
- Se debe disponer de la lista de los plaguicidas prohibidos en la Unión Europea bajo la directiva de Prohibición 79/117/CE.
- En el caso de que el producto sanitario sea elegido por el asesor se debe demostrar la competencia del asesor a través del título profesional o certificados de capacitación en manejo de plaguicidas.
- Si el agricultor ordena la aplicación de plaguicidas, debe demostrar competencia.



Foto 53: Producto Fitosanitario⁵⁴

4.7.2. Registros de aplicación de producto fitosanitario

- En los registros de aplicación se debe anotar el nombre del cultivo y la variedad (**Registro N° 7: Aplicación de fitosanitarios**)
- Anotar localización de aplicación.
- Anotar fecha de aplicación.
- Anotar el nombre comercial y el ingrediente activo del producto.
- Anotar el nombre del operario encargado de la aplicación.

♦ Seguir las instrucciones de uso del plaguicida, respetando el periodo de carencia.



Foto 54: Uso de producto fitosanitario⁵⁵

⁵⁴ SENASA

⁵⁵ PROMPEX, 2004

- Anotar la justificación de aplicación.
- Anotar la autorización técnica para realizar la aplicación de los plaguicidas.
- Anotar la cantidad de producto aplicado y el tipo de maquinaria que realizó la aplicación.

4.7.3. Plazos de seguridad

- Debe existir un procedimiento para respetar los plazos de seguridad de los productos aplicados; antes de ordenar la cosecha se debe verificar la última aplicación de plaguicidas.
- El plazo de seguridad corresponde al número de días que debemos esperar antes de realizar la cosecha. En toda etiqueta viene impresa esta información, generalmente en la parte derecha. Si un producto considera por ejemplo 21 días de plazo de seguridad, entonces por ningún motivo se debe cosechar antes de este tiempo. Colocar letreros en los bordes de campo advirtiendo que el campo ha sido fumigado para evitar la cosecha.

4.7.4. Equipo de aplicación

- Se debe realizar mantenimiento de los equipos de aplicación, bombas de mochilas para asegurar la aplicación correcta de los plaguicidas y se debe llevar registros de mantenimiento (**Registro N° 08: Mantenimiento de equipos**) y calibración (**Registro N° 09: Calibración de mochilas**).
- La preparación y mezcla de los plaguicidas se debe realizar según la indicación de la etiqueta. Se debe asignar una zona de mezcla y los utensilios de medir deben ser adecuados para la preparación.



Foto 55: Calibración de los equipos de aplicación ⁵⁶

4.7.5. Gestión de los excedentes de productos fitosanitarios

El caldo sobrante de los plaguicidas aplicados así como los residuos líquidos del lavado de las mochilas y bombas deben eliminarse en una zona de barbecho o sobre un cultivo que no ha sido tratado.

4.7.6. Análisis de residuos de productos fitosanitarios

- Se debe tomar muestra de fruta dejando los bordes del campo; verificar la última aplicación de plaguicida para respetar el plazo de seguridad; se envía 1 kg de fruta al laboratorio, con la relación de plaguicidas aplicados durante la campaña, el método de análisis será de acuerdo a los plaguicidas aplicados (Cromatografía líquida o Cromatografía gaseosa).
- Los productores deben proporcionar evidencia de los análisis de residuos y deben estar consientes de los límites máximos de residuos de cada pesticida en los países destino del producto.
- Los reportes de los análisis deben ser cuidadosamente archivados de acuerdo a la fecha de realización.
- Se debe tomar medidas para cumplir con los Límites Máximos de Residuos (LMR) según el país a donde se destinará el cultivo; se deben hacer modificaciones en las aplicaciones de plaguicidas ejemplo: usar dosis mínimas, reducir el número de aplicaciones antes de la cosecha.
- Debe tener un plan en caso de exceder el Límite Máximo de Residuo (LMR). Se debe inmovilizar el producto proveniente de campo con problemas de residuos de pesticida. Por ninguna razón se deben continuar las cosechas ni permitir el empaque ni envío de estos productos; buscar otros mercados.
- Los laboratorios que realizan estas pruebas deben ser acreditados por una autoridad competente (ISO 17025).

4.7.7. Almacenamiento de productos fitosanitarios

- El almacén de plaguicidas debe ser un lugar sólido, seguro, resistente al fuego, bien ventilado, iluminado y lejos de otros materiales.
- Lo más recomendable es que el almacén sea de material noble, con puerta y ventana de metal; puede ser de adobe pero el techo sería de calamina con estructura de metal.
- En los alrededores del almacén, no debe acumularse materiales inflamables como madera o paja, combustible, etc. La distancia mínima a cualquier otra construcción debe ser 15 metros.



Foto 56: Almacén con señales de peligro y orden de los plaguicidas⁵⁷

- Todo los estantes deben ser de una material no absorbente.
- El almacén debe poder retener derrames fortuitos de pesticidas para evitar la contaminación del suelo y cursos de agua.
- Debe existir un ambiente adecuado para la medida y mezcla de pesticidas, con una mesa de material no absorbente, balanzas y jarras medidoras calibradas.
- Debe haber ambientes de emergencia por ejemplo lavadero, duchas, baldes con arena seca y arena húmeda para recoger los derrames de plaguicidas.
- El acceso al almacén debe ser permitido solo a los trabajadores capacitados en el manejo de pesticidas.

⁵⁷ Fundo La Pirámide - Huaral - Lima

- Se debe mantener un inventario de los plaguicidas en forma trimestral; se debe considerar fechas de ingreso, salida y saldo.
- Todos los plaguicidas deben almacenarse en su envase original, solo si el envase se haya estropeado o roto, se guardará en un envase nuevo anotando toda la información de la etiqueta original.
- Solo los plaguicidas aprobados para su uso en el cultivo deben estar almacenados. Los productos usados para otros fines deben estar claramente identificados y almacenados separados dentro del almacén.
- Los productos en polvo deben ser colocadas en la parte superior de los anaqueles y los líquidos en la parte inferior.
- Se deben colocar señales de peligro en las puertas de acceso al almacén.

4.7.8. Manejo de productos fitosanitarios

- Los trabajadores que realizan aplicaciones de plaguicidas deben recibir revisiones médicas anuales voluntarias; Análisis de colinesterasa en los centros de salud en forma anual.
- Al iniciar la aplicación de plaguicida se debe instalar un letrero que prohíba el ingreso al campo fumigado, el tiempo de espera dependerá del plaguicida aplicado, generalmente 24, 48 ó 72 horas.



Foto 57: Señalizar campos fumigados⁵⁸

- Colocar procedimientos de emergencia a 10 metros del almacén de plaguicidas, en la zona de mezcla en un lugar visible. Asimismo, contar con una lista de teléfonos de emergencia, (policía, bomberos y posta médica).
- A 10 metros del almacén de plaguicidas o zona de mezcla debe haber una fuente de agua para lavarse las manos o los ojos e instalar un equipo completo de primeros auxilios, debiéndose contar para ello con un procedimiento de como actuar en caso de intoxicación o accidentes.

⁵⁸ Fundo La Pirámide - Huaral - Lima

4.7.9. Envases vacíos de productos fitosanitarios

- Los envases vacíos de plaguicidas no deben ser reusados, deben almacenarlos (**Registro N° 10: Control de envases vacíos**) previo triple lavado y perforado para su entrega a empresas recicladoras autorizados por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).
- El residuo del lavado se devuelve al tanque o mochila de aplicación mientras se mezcla el plaguicida.
- El almacén de envases vacíos de plaguicidas debe ser seguro y señalizado para evitar contaminación del medio y mantener registros de los envases almacenados.



Foto 58: Realizar triple lavado y perforarse el envase de plaguicida⁵⁹

4.7.10. Producto fitosanitario caducado

- Los productos caducados deben ser conservados en lugar seguro identificado y eliminado a través de empresas autorizados por DIGESA.
- No se debe acumular pesticidas, se debe comprar cantidades de acuerdo a la necesidad. Según Ley N° 27314 menciona en su artículo 24, que los fabricantes o en su defecto los importadores o distribuidores de los mismos, son responsables de su recuperación cuando sea técnica y económicamente factible.

4.8. COSECHA

4.8.1. General

- Usar un protocolo de higiene basado en el análisis de riesgo para prevenir la contaminación física, química, o microbiológica de los productos resultantes de la cosecha. Se deben considerar también las jabas, tijeras dentro del protocolo.



Foto 59: Lavaderos de mano⁶⁰



Foto 60: Baños en campo⁶¹

- El análisis de riesgo consiste en identificar a lo largo del proceso de cosecha los lugares y actividad en los cuales puede haber contaminación del producto cosechado. Por ejemplo; la palta es cosechada en campo y se almacena en las jabas hasta su traslado a la planta de proceso, el personal debe usar gorras para reducir el riesgo de ingreso de contaminantes físicos como cabello, ganchos, etc.
- Identificados los riesgos, se debe elaborar un documento escrito en donde se propongan medidas para reducir o eliminar estos riesgos.
- Antes de iniciar la cosecha el personal deberá recibir una capacitación en higiene personal para evitar contaminación del producto, hacer énfasis en el lavado de manos después de usar los baños.
- Los trabajadores deben cumplir con las instrucciones y procedimientos de higiene para evitar la contaminación del producto.
- Las jabas y las tijeras deben estar limpias; se debe mantener registros de limpieza y desinfección (**Registro N° 11: Limpieza y desinfección de herramientas**).

60/61 Fundo El Paraíso - Santa Rosa - Huacho - Lima

- En el caso de usar vehículos para el transporte de las jabas, se debe verificar que se encuentren limpios y libre de malos olores.
- Los cosechadores deben tener acceso a un sistema limpio de lavado de manos y servicios higiénicos cerca de su área de trabajo; se debe instalar 1 baño para cada 20 personas o un baño ubicado máximo a 500 m del lugar de trabajo (**Registro N° 12: Limpieza de baños**).
- Las jabas deben ser exclusivas para el producto fresco en cuestión.
- Instruir a los trabajadores en la higiene necesaria para el manejo de productos frescos. Los trabajadores deben ser conscientes de la necesidad de notificar a los encargados sobre la existencia de algún síntoma de enfermedad transmisible que pueda incapacitarlos para el trabajo con productos para consumo humano.

4.8.2. Determinación del momento de cosecha

Por lo general; las paltas no maduran en la planta, se debe evaluar el índice de madurez antes de la cosecha; además, se debe tomar en cuenta los siguientes puntos:

a. Índices de carácter físico

Peso de la fruta: Según variedad considerando como mínimo 125 g/fruta.

b. Índice de carácter químico

Porcentaje de aceite: La variedad Hass debe contener como mínimo 8.6% y la variedad Fuerte 9.5%.

Contenido de materia seca: Existe una clara relación entre la disminución de la humedad, el aumento de la materia seca y el porcentaje de aceite.

4.8.3. Proceso de cosecha

La fruta se cosecha empleando tijeras especiales dejando una porción de pedúnculo de 10 a 12 mm de longitud como máximo, la fruta sin pedúnculo se vuelve vulnerable al ataque de diversos patógenos.



Foto 61: Corte de palto⁶²



Foto 62: Cosecha de palto⁶³

4

La fruta es colocada en bolsas cosecheras de tela, una vez llena, se vacía en jabas de plástico de 18 a 20 kg de fruta.

4.8.4. Producto envasado en la zona de recolección

La palta no se empaca en la zona de cosecha, debe ir a una zona de selección, lavado, etiquetado y pesado para su comercialización. La auditoría no tiene alcance a la actividad de empaque.

4.9. POST COSECHA

4.9.1. Higiene personal

- En la planta de proceso se debe realizar una evaluación de riesgo que considere los contaminantes físicos, químicos y biológicos, así como enfermedades humanas transmisibles a través de los alimentos.
- Se debe aplicar los procedimientos de higiene durante la manipulación del cultivo recolectado.
- Los trabajadores deben usar mandiles limpios para proteger al producto de la contaminación
- Se prohíbe fumar, comer, masticar o beber en la sala de proceso y selección.
- Debe estar claramente señalizado las principales instrucciones de higiene en las instalaciones de manipulación de producto.

4.9.2. Instalaciones sanitarias

- Los servicios higiénicos deben estar en buen estado, el lavado de manos se debe realizar con jabón sin olor.
- Debe haber señales visibles con instrucciones claras para el lavado de manos antes de manipular los productos, especialmente después de usar los baños.
- Debe acondicionar vestuarios y armarios seguros para proteger las pertenencias personales de los trabajadores.

4.9.3. Instalaciones de manipulación y almacenamiento de palta

- La instalación de manipulación de la palta deben permanecer limpia, de acuerdo a un plan, debiéndose registrar la limpieza de los ambientes.
- Los productos de limpieza se deben mantener en un área separada de la zona de selección de producto.
- Los productos de limpieza que entran en contacto con la palta debe estar autorizado por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y mantener la etiqueta o ficha técnica del producto.

- Los restos de fruta descarte deben estar almacenados en áreas designadas y se debe mantener la limpieza y desinfección periódica de dichas áreas.
- Las lámparas focos o fluorescentes deben contar con mecanismo para evitar el desprendimiento del vidrio si este se rompe.
- Deben existir procedimientos para la manipulación de materiales o equipos que cuentan con vidrio dentro de su componente
- Ningún animal domestico debe tener acceso a las zona de empaque.

4.9.4. Control de calidad

- Según la norma técnica del cultivo de palto se debe inspeccionar la selección de palto, retirando los frutos que no cumplen los estándares de calidad.
- Se debe mantener registro de la temperatura de las cámaras de almacenamiento para mantener la cadena de frío y evitar deterioro del producto.
- El equipo usado para la medición de la temperatura y la balanza usado para el control de peso debe estar calibrada.

4

4.9.5. Estándares de calidad

- Tomar como referencia los estándares de calidad consideradas en la Norma Técnica Peruana (NTP), los estándares de calidad varían de acuerdo al destino del producto.

4.9.6. Control de roedores y pájaros

- La zona de empaque debe estar protegida de tal forma que evite el ingreso de aves o roedores.
- Deben realizar planos de la instalación de trampas o cebos y mantener registros de las inspecciones de control de plagas.

4.9.7. Lavado de post cosecha

- El agua usada para el lavado de palto debe ser potable, se debe mostrar el análisis de contenido de coliformes fecales y coliformes totales del agua en el punto de entrada a la máquina de lavado.
- En el caso de recircular el agua, debe desinfectarse y monitorear el pH y la concentración de cloro. Debe haber un sistema de filtrado efectivo para sólidos, con una limpieza rutinaria, documentada y programada de acuerdo al volumen de agua y su utilización.
- El laboratorio que realiza el análisis de agua debe estar acreditado por la ISO 17025 (Sistema de Calidad para Laboratorios de Ensayo y Calibración).



Foto 63: Planta de procesamiento primario de palto⁶⁴

4.9.8. Tratamiento post cosecha

- Cuando se usen desinfectantes se debe cumplir con las instrucciones de la etiqueta.
- Estos productos deben estar registrados para el cultivo.
- Solo se deben usar ceras o desinfectantes autorizados por el DIGESA
- Se dispone de una lista actualizado de desinfectantes y ceras usados para el cultivo donde indica el nombre comercial e ingrediente activo.

- La persona responsable del proceso debe demostrar competencia y conocimiento en lo referente a aplicación de desinfectantes, ceras o productos fitosanitarios.



Foto 64: Proceso de selección y almacenamiento de palto⁶⁵

- Se debe llevar registro de las aplicaciones de ceras, desinfectantes y plaguicidas identificando el producto tratado.
- Anotar en el registro la fecha, tipo de tratamiento, nombre comercial, ingrediente activo, nombre del operador y justificación de la aplicación.

Ver diagrama de flujo de proceso de palto (Anexo)

Resumen de la Norma Técnica Peruana de la Palta (NTP)

5.1. NTP 011-018 2005 NTP PALTAS REQUISITOS

La Norma Técnica Peruana establece los requisitos mínimos de calidad que deben cumplir las paltas de los diversos cultivares de *Persea americana* Mill, de la familia de las Lauraceae, que habrán de suministrarse frescas al consumidor después de su acondicionamiento y envasado, se excluyen los frutos partenocarpicos y las paltas destinadas a la elaboración industrial.

5.2. DEFINICIONES

- a. **Calidad:** Conjunto de características de un producto que permiten su clasificación de acuerdo a categorías o grados.
- b. **Firmeza de pulpa:** Resistencia de la pulpa del fruto a la presión ejercida por un presionómetro con vástago de 794 mm de diámetro (5/16 pulg). El resultado se expresa en libras (lb) o kilogramos (kg).
- c. **Calibre:** Característica determinada por el rango de peso de los frutos relacionados al número de paltas por caja.
- d. **% de aceite:** Es el porcentaje de ácidos grasos totales de una muestra fresca de 100 g de pulpa.
- e. **% de materia seca:** Es el peso final de una muestra de 100 g de pulpa (se obtiene de colocar la muestra en una estufa por un periodo de 48 a 72 horas a una temperatura aproximada de 60 °C a 70 °C).

5.3. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CALIDAD

a. Requisitos mínimos

En todas las categorías, de conformidad con las disposiciones especiales para cada categoría y las tolerancias permitidas, las paltas contenidas en un mismo empaque deben:

- Mantener la forma característica de la variedad y/o cultivar.
- Estar enteras.
- Estar sanas, deberán excluirse los productos afectados por podredumbre o deterioro que haga que no sean aptos para el consumo.
- Estar limpias y exentas de cualquier materia extraña visible.
- Estar prácticamente exentas de plagas que afecten al aspecto general del producto.
- Estar prácticamente exentas de daños causados por plagas .
- Estar exentas de daños causados por bajas temperaturas.
- Tener un pedúnculo de longitud no superior a 10 mm, cortado limpiamente.
- Estar exenta de humedad externa anormal, salvo la condensación consiguiente a su remoción de una cámara frigorífica.
- Estar exenta de cualquier olor y/o sabor extraño.

Las paltas deben haberse recolectado cuidadosamente. Su desarrollo deberá haber alcanzado una fase fisiológica que asegure la continuidad del proceso de maduración hasta el final. La palta madura no debe tener sabor amargo. El desarrollo y condición de las paltas deberán ser tales que les permitan soportar el transporte y la manipulación y llegar en estado satisfactorio al lugar de destino.

b. Madurez

Las paltas al momento de su cosecha deben tener las condiciones mínimas de madurez fisiológica que le permita llegar a su madurez óptima de consumo en forma posterior a la cosecha.

Cuadro 13: Porcentaje de aceite versus porcentaje de peso seco en variedades de palta

%Aceite	%Peso Seco	
	Fuerte	Hass
4,00	15,27	15,86
6,00	17,16	17,81
8,00	19,05	19,75
9,00	20,00	20,73
10,00	20,95	21,7
11,00	21,89	22,67
12,00	22,84	23,65

Fuente: (Lee, S.K.; Coggins, CW. jn 1982. *Dry Weight Method for determination of avocado fruit maturity*. California. Avocado Soc. Yearbook 66: 67-702)

Esta tabla es referencial, ya que el contenido de aceite varía por temporada y por zonas

- Para determinar la madurez mínima de las paltas se puede medir su contenido de aceite. De acuerdo a la alta correlación existente entre el contenido de aceite y el contenido de materia seca, se puede utilizar el contenido de materia seca para determinar la madurez mínima de la palta.
- Las paltas para exportación deben presentar una firmeza de la pulpa igual o mayor a 9.9 kg (28 lb), al medirse con un presionómetro de vástago indicado para su uso en plantas de 7,94 mm (5/16 pul) de diámetro.

5.4. CLASIFICACIÓN

Según sus características de calidad las paltas se clasifican en tres categorías:

- Categoría extra.
- Categoría I.
- Categoría II.

Cuadro 14: Disposición de calibres y su peso (en gramos) de una caja de 4 kilogramos netos (*)

CODIGO CALIBRE	2	4	6	8	10	12
Mayor 1220		7181-1220	576-780	461-575	366-460	306-365
	14	16	18	20	22	24
PESO (en gramos)	266-305	236-265	211-235	191-210	171-190	156-170
	26	28	30			
	146-155	136-145	125-135			
<i>NOTA: Para envases destinados al mercado de la Unión Europea</i>						

Fuente: NTP 011-018 2005 Palta – Requisitos

(*) Sin embargo, no se deberá tomar en cuenta un fruto dado con una desviación de un 2% en más o menos respecto del código de calibre indicado.

El peso mínimo de las paltas deberá ser de 125 g. Aquellas fuera de categoría pueden ser comercializadas como tales, de acuerdo a los requisitos de calidad establecidos por las partes, siempre que cumplan con los requisitos sanitarios establecidos por la autoridad competente.

5.5. DISPOSICIONES SOBRE DAÑOS Y DEFECTOS

Las paltas se clasifican en categorías de acuerdo al nivel máximo de daños y defectos tal como se establece en el cuadro 15; los valores se expresan en porcentaje de unidades defectuosas en número.

5.6. DISPOSICIONES SOBRE LA PRESENTACIÓN

Las paltas deberán envasarse de tal manera que el producto quede debidamente protegido. Los materiales utilizados en el empaqueo deberán provenir de fuentes de primer uso, estar limpios y de calidad tal que evite cualquier daño externo o interno del producto. Se permite el uso de materiales, en particular papel o sellos con las indicaciones comerciales siempre y cuando estén impresos o etiquetados con tinta o pegamento no tóxico.

Las paltas deberán disponerse en envases que se ajusten al código internacional de prácticas recomendado para el envasado y transporte de frutas y hortalizas frescas (CAP/RCP 44 -1995).

5.7. MARCADO O ETIQUETADO

a. De los envases

La identificación del producto independientemente de que sea o no visible desde el exterior, cada empaque deberá etiquetarse con el nombre del producto y la variedad.

b. Envases destinados a la venta al por mayor

Cada envase deberá llevar las siguientes indicaciones en letras agrupadas en el mismo lado, marcadas de forma legible e indeleble y visible desde el exterior o bien en los documentos que acompañan el embarque. Para los productos transportados a granel, estas indicaciones deberán aparecer en el documento que acompaña a la mercadería.

- Identificación de la empresa; nombre, dirección, teléfono/fax del exportador
- Nombre del productor, envasador y/o expedidor, de la planta de empaque, código de identificación
- Origen del producto; país de origen y facultativamente, nombre del lugar, distrito o región de producción.
- Identificación comercial; categoría, calibre expresado en peso mínimo y máximo en gramos, peso neto, fecha de empaque.

Cuadro 15. Tolerancias máximas para daños y defectos en paltas según su categoría

Daños y defectos	Categorías		
	Extra	I	II
Menores			
Manchas	5%	10%	15%
Decoloración	5%	10%	15%
Raspado	5%	10%	15%
Daño por insectos	5%	10%	15%
Desordenes fisiológicos	1%	10%	15%
Herida cicatrizada	0%	10%	15%
Contaminantes menores: Fumagina, cal, pintura blanca.	5%	10%	15%
Subtotal de defectos menores	5%	10%	15%
Mayores			
Ausencia de pedúnculo	0%	1%	1%
Magulladura	0%	1%	3%
Daño por helada	0%	1%	3%
Quemadura de sol	0%	1%	1%
Pudrición	0%	1%	1%
Herida abierta	0%	1%	1%
Contaminantes mayores : Excretas de aves	0%	0%	0%
Subtotal de defectos mayores	0%	2%	5%
Total de defectos acumulados **)	5%	10%	20%

Fuente: NTP 011-018 2005 Palta - Requisitos

****)** La sumatoria de defectos menores y mayores indicados como "Total de defectos acumulados" no debe exceder al % señalado del total de unidades contenidas en una caja para cada categoría.

5.8. CONTAMINANTES

Las paltas no deberán exceder los niveles máximos para metales pesados establecidos por la comisión del Codex Alimentarius (Colección Internacional de Estándares, Código de Prácticas, Guías y otras recomendaciones relativa a los alimentos).

Las paltas deberán cumplir los Límites Máximos de Residuos establecidos por la Comisión del Codex Alimentarius y/o el país destino.

Los productos deberán cumplir los requisitos microbiológicos establecidos por la legislación nacional vigente.

5.9. REFERENCIAS NORMATIVAS

- **Norma técnica Peruana**
NTP 209.038:2003 Alimentos Envasados. Etiquetado.
- **Normas técnicas Internacionales**
CODEX (CAP/RCP 44 -1995) Código Internacional Recomendado para el envasado y transporte de Frutas y Hortalizas Frescas.

CODEX (CAC/RCP 1. 1969 Código Internacional Recomendado REV. 3 – 1997), Amd. 1 (1999) Revisado de Practicas – Principios Generales de Higiene de los alimentos CODEX STAN 233 Planes de Muestreo del Codex para Alimentos Pre envasados (NCA 6.5).

5.10. ANTECEDENTES

CODEX STAN 197: 1995 AGUACATE . (Norma Codex para la Palta).
NCh 1816 .Of 2001 Paltas – Requisitos (Norma Chilena) .
NTP 011.018:1993 Frutas. Paltas. Requisitos (Norma Técnica Peruana)
Consorcio de Productores de Frutas. Colección fotográfica de palta.

5.11. DAÑOS Y DEFECTOS



Foto 65: Daño Sin tolerancia-Sunblotch⁶⁶



Foto 66: Daño Sin tolerancia - Picado⁶⁷



Foto 67: Daño Sin tolerancia - Heridas⁶⁸




Foto 68: Daño Sin tolerancia-excreta de ave⁶⁹

6

Comercialización


6.1. CARACTERÍSTICA COMERCIAL

6.1.1. Variedad HASS

Descripción	Forma piriforme, semilla de tamaño medio, se pela fácilmente, buen sabor contenido de aceite mínimo 8.6%	
Calibre/peso unidad	Varia entre 180 - 280 g. Calibre 12 a 18 en cajas de 4 Kg (U.E)	
Características	Pulpa cremosa y color verde pálido sin fibra, la piel gruesa y granulosa de color violáceo o negra al madurar.	
Manejo	Se comporta bien en bodegas y barcos, responde a tratamiento con etileno.	
Tiempo de vida	2 - 6 semanas T° conservación 5- 8 °C	
Disponibilidad	Exportación de abril a setiembre	

Se debe resaltar que, aparte de sus propiedades y agradable sabor, es la cáscara que le da su condición de producto de fácil exportación, ya que al ser relativamente más gruesa que la de otras variedades, le permite resistir mejor el transporte y manejo post cosecha; teniendo en cuenta que el transporte a países como Estados Unidos o Europa dura 20 ó 30 días en barco, por ello es la variedad que más se adapta a este tipo de viajes largos y duros, siendo además la más solicitada en el mercado internacional en la actualidad.

6.1.2. Variedad FUERTE

Descripción	Forma ovalada. Semilla de tamaño pequeño a mediano. Se pela fácilmente, buen sabor.	
Calibre/peso unidad	Varía entre 300 - 400 g. Calibre 12 a 18 en cajas de 4 Kg (U.E)	
Características	Pulpa cremosa y color verde pálido sin fibra, piel se mantiene verde oscura.	
Manejo	Se comporta bien en bodegas y barcos, responde a tratamiento con etileno.	
Tiempo de vida	2 - 4 semanas T ° conservación 5- 8 °C	
Disponibilidad	Estacionalidad de cosecha desde abril a julio.	

6.2. PRINCIPALES MERCADOS

Entre los principales países demandantes de palta peruana se encuentran España 33%, Holanda 38%, Reino Unido 16%, Francia 8%, Canadá 2% y Chile 1%, mercados en donde las exportaciones peruanas han mostrado altas tasas de crecimiento en los últimos cinco años. Siendo Europa nuestro principal mercado.

Las exportaciones a estos mercados representó en la campaña 2006/2007 un valor de venta por US\$ 47 millones, el 2007/2008 US\$ 51.43 millones y en la campaña 2008/2009 un volumen de 47.5 mil toneladas de palta.

Asimismo, a partir de febrero del 2010 se podrá exportar al mercado de los Estados Unidos, estimándose un volumen inicial para la campaña 2009/2010 de 19.0 mil toneladas de palta; siendo su potencial bastante importante en los primeros 5 a 10 años, es el primer importador a nivel mundial con más de 403.0 mil toneladas por año.

Las exigencias actuales de los mercados que permite mantener las relaciones comerciales son la estandarización de la producción a través de la aplicación de las normativas voluntarias del GLOBALGAP para el mercado europeo, USAGAP para el mercado norteamericano, NATURE CHOICE para el mercado inglés y orgánicos a diferentes países.

A nivel mundial la palta es conocida como una fruta exótica, por lo que todavía queda mucho por hacer en diferentes mercados para aumentar el consumo per cápita y trabajar conjuntamente con las instituciones públicas y privadas para la apertura de nuevos mercados como México, China y Japón, en donde hay que cumplir y superar las barreras fitosanitarias.

7

Costos

7.1. COSTO DE PRODUCCIÓN

Costo referencial de instalación de palto Hass con un distanciamiento de 6x6 m en sistema de plantación en tres bolillos.

Cuadro 16. Costo de producción para 01 ha de palto

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PREC UNIT.(S/.)	TOTAL (S/.)
I. Costos Directos				10912.30
1. INSUMOS				7962.30
Semillas				5420.50
Plantones Injertados	Unidad	315	16	5040.00
Fertilizantes				1841.80
Urea	Kg	104	1.9	197.60
Acido Fosforico	Kg	34	4.5	153.00
Sulfato de Potasio Cristalizado	Kg	50	2.3	115.00
Guano de Corral	TM	12	80	960.00
Humus	Kg	700	0.25	175.00
Fertiphos plus (superfosfato triple)	Kg	134	1.8	241.20
Riegos				300.00
Agua	M3	3,000	0.1	300.00
Pesticidas				400.00
Control Fitosanitario	Lts	1	400	400.00
2. MANO DE OBRA				1820.00
Labores Culturales				1820.00
Despaje	Jornal	2.00	20.00	40.00
Trazado y Estacado	Jornal	4	20.00	80.00
Apertura de Hoyos	Jornal	8	20.00	160.00
Aplicación Pesticidas	Jornal	6	20.00	120.00
Plantación: ayudante para revisión de plantones	Jornal	7	20.00	140.00
Incorporación abono de fondo, mezcla	Jornal	4	20.00	80.00
Distribución de Materia Orgánica	Jornal	6	20.00	120.00
Operador sistema de Riego	Jornal	15	20.00	300.00
Regador de Campo	Jornal	15	20.00	300.00
Tendido de Mangueras	Jornal	4	20.00	80.00
Deshierbo	Jornal	20	20.00	400.00
3. MAQUINARIA Y MECANIZACIÓN				1130.00
Subsolado(arado cincel)	Hora/Maq.	5	110.00	550.00
Rastra (arado en seco)	Hora/Maq.	2	80.00	160.00
Transporte para colocar en campo plantación	Hora/Maq.	2	60.00	120.00
Cultivadora	Hora/Maq.	3	80.00	240.00
Análisis de Suelo	Unidad	1	60.00	60.00
II. COSTOS INDIRECTOS (VARIABLES)				545.62
Imprevistos	%	5	545.62	
COSTO TOTAL POR HECTAREA (S/.)				11,457.92

Fuente. Estudio para instalación de palto en irrigación Santa Rosa - Lima

7.2. COSTOS DE MANTENIMIENTO

Cuadro 17. Costo de mantenimiento de 01 ha de palto de 1 a 10 años

COSTOS DE PRODUCCIÓN POR HECTAREA PALTO (MANTENIMIENTO)				
(Año 1)				
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PREC UNIT.(S/.)	TOTAL (S/.)
I. Costos Directos				3259.51
1. INSUMOS				2039.51
Fertilizantes				899.20
Agua de pozo				600.00
Pesticidas				540.31
2. MANO DE OBRA				1100.00
3. MAQUINARIA Y MECANIZACIÓN				120.00
II. COSTOS INDIRECTOS (VARIABLES)				162.98
COSTO TOTAL POR HECTAREA (S/.)				3,422.49
COSTOS DE PRODUCCIÓN POR HECTAREA PALTO (MANTENIMIENTO)				
(Año 2)				
I. Costos Directos				4623.00
1. INSUMOS				2563.00
Fertilizantes				1023.00
Agua de pozo				800.00
Pesticidas				740.00
2. MANO DE OBRA				1300.00
3. MAQUINARIA Y MECANIZACIÓN				760.00
II. COSTOS INDIRECTOS (VARIABLES)				231.15
COSTO TOTAL POR HECTAREA (S/.)				4,854.15
COSTOS DE PRODUCCIÓN POR HECTAREA PALTO (MANTENIMIENTO)				
(Año 3-10)				
I. Costos Directos				4923.00
1. INSUMOS				2763.00
Fertilizantes				1023.00
Agua de pozo				1000.00
Pesticidas				740.00
2. MANO DE OBRA				1400.00
3. MAQUINARIA Y MECANIZACIÓN				760.00
II. COSTOS INDIRECTOS (VARIABLES)				246.15
COSTO TOTAL POR HECTAREA (S/.)				5,169.15

Fuente. Estudio para instalación de palto en irrigación Santa Rosa - Lima

Directorio de proveedores de bienes y servicios

8.1. SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

- AGRIQUEM PERU SAC: Asesoría de seguimiento nutricional análisis de suelo, hoja, análisis de residuos de pesticidas. mnoriega@agriquem.cl
- CONTROL UNION PERU S.A.C: Inspecciones y certificaciones. www.cuperu.com
- LA MOLINA CALIDAD LABORATORIO. Servicio de Análisis microbiológico del agua. asotelo@calidadlaboratorios.com
- SGS DEL PERÚ. S.A. Laboratorio y certificador de calidad. www.pe.sgs.com
- Intertek Testing Services Perú S.A. Laboratorio. www.intertek.com

8.2. CERTIFICADORAS DE FRUTAS Y HORTALIZAS

- NSF International: Caminos del Inca 257, Of. 309 Santiago de Surco, Lima. www.nsf.org/international
- Control Unión Perú SAC. Av. Dos de mayo 1205 - San Isidro Lima. www.cuperu.com
- Bio Latina. Av. Arenales 670 Lima. Telf. 01 - 423 2924. www.biolatina.com
- BCS ÔKO. Camino Real 348, Torre el Pilar Of. 1501 - B. Telf. 716-0044. www.bcsperu.com

8.3. ASESORÍA Y PROYECTOS DE AGROEXPORTACIÓN

- AGROINDUSTRIAS HUARAL S.A.C: Acondicionamiento de productos para su comercialización, almacenamiento en frío. bgaribaldi@agrihusa.com.pe
- ASOCIACIÓN DE EXPORTADORES - ADEX. Exportación de productos. www.adexperu.org.pe

8.4. CADENA DE FRÍO

- AGROEMPAQUE S.A: Almacenamiento en frío y procesado de alimentos. www.agroempaques.com.pe
- ALITERN S.A.C: Equipos para la agroindustria y refrigeración en general. alitern@terra.com.pe

8.5. GREMIOS PRODUCTORES

- ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE PALTA HASS DEL PERÚ. Producto palto Hass. Av. Nicolás Arriola 314 of 901. La Victoria Lima. prohass@terra.com

8.6. VIVEROS

- AGRONEGOCIOS GÉNESIS S.A.C. Viveros (plantones y semillas). www.agrogenesis.com
- AGRICOLA SECHÍN . Vivero (plantones certificados con el GLOBALGAP). Carretera Casma-Huaraz Km. 2.4 (costado Ruinas de Sechin). www.agricolasechin.com.pe

Referencias bibliográficas

1. Calabrese, F. 1992; El Aguacate. Ed. Mundi - Prensa. Madrid. 250 pp.
2. Calderón, A.E. 1987; Fruticultura general. Ed. Limusa. México. D.F. 762 pp.
3. Farré, J.M. 2002; Colección agricultura. Serie fruticultura. 45 pp.
4. Fassbender H., W. y Bornemisza E. 1987; Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina. IICA. San José de Costa Rica. 419 pp.
5. Franciosi, T. R. 2003; El cultivo de palto en el Perú. Ed. Fundeagro. Perú.
6. Gil, S. G. 1981; Fruticultura El potencial productivo. Ed. Alfa omega. México D.F. 342 pp.
7. Gómez Riera Pablo 2001; Manual de Buenas Prácticas Agrícolas, de manejo y empaque, para frutas y hortalizas, INTA. Argentina. 137 pp.
8. Salazar, G. S. 2002; Nutrición del aguacate, principios y aplicaciones. Ed. INPOFOS. México. 165 pp.
9. Sánchez, G.P 1996; Seminario sobre nutrición y fertilización del aguacatero. Periban, Michoacán.
10. Téliz, O. D. 2000; El aguacate y su manejo integrado. 1ra edición. Ed. Mundi Prensa. México DF. 200 pp.
11. Tisdale, S. L., W.L. Nelson. 1988. Fertilidad de suelos y fertilizantes. Ed. Hispano Americana. México. 760.
12. Usami, O. C. 2001; Fruticultura. Ed. Trillas México. D.F. 106 pp.
13. Villagarcía, H. S. 1994; Manual de uso de fertilizantes. Ed. La Molina. Perú. 110 pp.
14. Valentín Palacios Zevallos 2004; Manual de procedimientos en buenas prácticas agrícolas para el Valle de Cañete. INCAGRO, Perú. 83 pp.
15. Norma Técnica Peruana 011.018. 2005; Paltas. Requisitos; Lima Perú.
16. AGRORURAL 2008; Expediente Técnico; Proyecto "Apoyo al Desarrollo de la Cadena Productiva de la Palta".
17. Ley 27314; Ley general de residuos sólidos.
18. Ley 26821; Ley orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales 1997.
19. DL 613; Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales 1990
20. Normas Legales; Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
21. DL 1062; ley de Inocuidad de los Alimentos 2008.
22. DS 007-2007 TR; modificatoria DS 009-2005-TR Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.
23. DL 17752; Ley General de Aguas 1989.
24. Consorcio de Productores de Fruta CPF 2009; Manual de calidad de campo.
25. Globalgap (Eurepgap). www.globalgap.org



Anexos

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Abono orgánico:** Materia orgánica de origen animal o vegetal, sometida a algún tratamiento de degradación.
- **Alimento:** Toda sustancias o producto solido o liquido, natural o transformado, que por sus componentes, características, propiedades y estado de conservación, puede ser empleado para la nutrición humana.
- **Auditoría interna:** Es un proceso sistemático, documentado y desarrollado de forma independiente para la revisión objetiva de las BPA que se estén desarrollando en el predio.
- **Calidad:** Conjunto de aspectos y características de una materia prima, productos alimenticios, relacionados con su capacidad de satisfacer necesidades explicita e implícitas. Cuando pensamos en calidad debemos pensar en lo que le gusta al cliente y no en lo que nos gusta a nosotros, ya que el cliente puede tener gustos diferentes.
- **Compostado:** Es el proceso al que se someten los sustratos orgánicos que a través de procesos biooxidativos y controlados, que incluyen una etapa inicial termofilica, estabiliza la materia orgánica, elimina olor y reduce el nivel patogénico.
- **Contaminación:** La introducción o presencia de un contaminante en los alimentos o en el medio ambiente alimentario (producción primaria, empaque, almacenamiento y transporte).
- **Contaminante:** Cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otras sustancias no añadidas intencionalmente a los alimentos y que puedan comprometer la inocuidad o aptitud de los mismos.



- **Desinfección:** Es la reducción mediante agentes químicos o métodos físicos adecuados del número de microorganismos del ambiente, instalaciones, maquinarias y utensilios, a un nivel que no dé lugar a contaminación de las materias primas alimentos, frutas que se manipulan, procesan o elaboran.
- **Higiene:** Corresponde a las condiciones y medidas necesarias adoptadas en el proceso productivo, tendientes a asegurar la inocuidad en todas las fases de la cadena alimentaria.
- **Inocuidad:** Es la garantía de que los alimentos no causaran daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que destinan.
- **Material de propagación;** Es todo órgano vegetal, tanto semilla en sentido botánico estricto como también frutos, yemas estacas y cualquier otra estructura incluyendo plantas de vivero que sean destinadas o utilizadas para siembra, plantación y/o propagación.
- **Patógeno:** Microorganismo capaz de causar daño o enfermedad.
- **Peligro:** Es un agente biológico, químico o físico, en el alimento con el potencial de causar en efecto adverso a la salud del que lo consume (Codex alimentarius). En nuestra realidad, por ejemplo acostumbramos adquirir frutas y hortalizas de los mercados y no conocemos la procedencia del producto o que plaguicidas usaron antes de la cosecha.
- **Plaga:** Cualquier especie, raza o biotipo de vegetales, animales o agentes patogénicos nocivos para los vegetales, animales y humanos.
- **Registro:** Información escrita que proporciona evidencia de las actividades desempeñadas en la parcela o campo. Debe comprender información relevante en relación al cumplimiento de las BPA.
- **Residuo:** Cualquier sustancia o agente biológico especificado presente en o sobre una materia prima o alimento de uso humano o animal como consecuencia de la exposición a un pesticida y/o fertilizante. El término incluye los metabolitos y las impurezas consideradas de importancia toxicológica.
- **Riesgo:** Expresión cuantitativa de la probabilidad de la ocurrencia de daño.
- **Trazabilidad:** Capacidad de determinar el rastro o historia de un producto a través de todas las etapas de producción, procesamiento, distribución, comercialización y consumo por medio de registros.

Registro 02: Capacitación

REGISTRO DE CAPACITACION				Nº 02
Elaborado y Revisado por Comité de la calidad	Aprobado por Gerente General	AGOSTO DEL 2009	Versión: 01	Pág: /

TEMA DE LA CAPACITACION:

OBJETIVO DE LA CAPACITACION:

LUGAR O LOTE: FECHA: Hora de capacitación

LUGAR EN OTRAS INSTITUCIONES :

RESPONSABLE DE LA CAPACITACION :

PERSONAL CAPACITADO

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA DEL TRABAJADOR
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

OBSERVACIONES

CAPACITADOR (Nombre y Firma)



Registro 03: Reclamaciones

REGISTRO DE RECLAMO DE CLIENTES

Cliente: **Fecha:**

Reclamo

.....
.....

Deficiencias encontradas:

.....
.....
.....

Medidas correctivas

.....
.....
.....



Registro 04: Trazabilidad

REGISTRO DE TRAZABILIDAD		Nº 04							
Elaborado y Revisado por Comité de la calidad	Aprobado por GERENTE GENERAL	FUNDO: AGOSTO DEL 2009	Versión: 01 / Pág: /						
CAMPANA: <input style="width: 100%;" type="text"/>									
Nº	Fecha	Nº DE GUIA	Destino	Cantidad Kg	Calidad	EXPORTACION	MERCADO NACIONAL	Vehículo	Observaciones
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
Observación: _____									
_____ Responsable (Nombre y Firma)									

Registro 05: Fertilización

ORDEN Y CONFIRMACIÓN DE FERTILIZACIÓN		Nº 05
Elaborado y Revisado por Comité de la Calidad	Aprobado por gerente General	Pág: /
LOTE:	AGOSTO DEL 2009	Versión: 01
FECHA DE INICIO DE FERTILIZACIÓN	FECHA DE TÉRMINO DE FERTILIZACIÓN	MÉTODO DE APLICACIÓN Manual <input type="checkbox"/> Drench <input type="checkbox"/> Otro:
VARIEDAD	Nº DE PLANTAS	
EDAD	ÁREA	GRUPO DE FERTILIZACIÓN RESERVA UNIFORME <input type="checkbox"/> GUANTES <input type="checkbox"/> OTRO:
ORDEN DE RESPONSABLE DE LA APLICACIÓN:	CAMPAÑA	
OBJETIVO:	A: ESTADO FENOLOGICO DEL CULTIVO:	

DOSIS EN GRAMOS/PLANTA POR CAMPANA		DOSIS EN GRAMOS/PLANTA POR MIES	
N	Mn	N	Mn
P		P	
K		K	
CaO		CaO	
Mg		Mg	
Fe		Fe	
Cu		Cu	
Zn		Zn	

Nº	NOMBRE COMERCIAL	CONCENTRACIÓN						GRAMOS/PLANTA	TOTAL FERTILIZANTE KG
		N	P	K	Mg	CaO	Zn		

PERSONAL	
Nº	PERSONAL

PERSONAL	
Nº	PERSONAL

Fertilizante Sobrante: Lugar de Eliminación: Nº Fertilización:

Observaciones: _____

JEFE DE PRODUCCION (Nombre / Firma)	ALMACEN (Nombre / Firma)
VºBº ASESOR MIP (Nombre / Firma)	VºBº ASESOR MIP (Nombre / Firma)



Registro 07: Aplicación de plaguicidas

ORDEN Y CONFIRMACIÓN DE APLICACIÓN						N° 07	
Elaborado y Revisado por <small>Comité de la calidad</small>		Aprobado por <small>Gerente General</small>		AGOSTO DEL 2009	Versión: 01	Pág: /	
LOTE <input type="text"/>		CULTIVO <input type="text"/>		VARIEDAD <input type="text"/>		METODO DE APLICACIÓN	
VOLUMEN DE CALDO ESTIMADO POR PLAGAR ENUS <input type="text"/>		Lote <input type="text"/>	Para <input type="text"/>	N° DE PLANTAS <input type="text"/>	AREA <input type="text"/> Ha	<input type="checkbox"/> TANCADA 2000L	
FECHA ESTIMADA DE COSECHA <input type="text"/>		ORDEN DE <input type="text"/>		A: <input type="text"/>		<input type="checkbox"/> CILINDRO 200L	
ESTADO FENOLOGICO DEL CULTIVO: <input type="text"/>		OBJETIVO: <input type="text"/>		PRODUCTO APLICADO		<input type="checkbox"/> MOCHILA 20L	
				INSECTICIDA <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> OTRO:.....	
				FUNGICIDA <input type="checkbox"/>			
				ACARICIDA <input type="checkbox"/>			
				HERBICIDA <input type="checkbox"/>			
				A. FOLIARES <input type="checkbox"/>			
				PROTEINA H. <input type="checkbox"/>			
				OTRO..... <input type="checkbox"/>			
CONTROL DE PLAGAS: ESPERMEASAS y FERTILIZANTES FOLIARES: N° DE REPORTE TECNICO: <input type="text"/>		N° Reporte de Condiciones Meteorológicas: <input type="text"/>		PRESION DE TRABAJO (Libras/pulg ²): <input type="text"/>		PH DE LA MEZCLA: <input type="text"/>	
						N° DE BOQUILLA: <input type="text"/>	
FITOSANITARIOS Y FOLIARES A APLICAR - LAVADO DE LAS PLANTAS							
El procedimiento de la preparación y mezcla de los plaguicidas es de acuerdo a la ubicación de los pesticidas (1 al 6)							
N°	NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	CARENCIA UAC	PER. DIA VIABLE A COSECHA	DOSES PARA EL CALDO A PREPARAR	UNIDAD MEDIDA	TOTAL CONSUMO DE PESTICIDAS
1							
2							
3							
4							
5							
6							
OPERARIO QUE REALIZA LA APLICACION							
N°	NOMBRE y APELLIDO	FIRMA	N°	NOMBRE y APELLIDO	FIRMA		
1			1				
2			2				
3			3				
4			4				
5			5				
PLAZO DE SEGURIDAD							
EQUIPO DE APLICACIÓN		DATOS LLENADOS AL MOMENTO DE PREPARAR Y DESPUES DE APLICAR EL CALDO DE APLICACIÓN				PLAZO DE SEGURIDAD	
		TIPO	NUMERO	TIPO	NUMERO		
Mochila <input type="checkbox"/>						24 HRS (Verde y Azul) <input type="checkbox"/>	
Bomba <input type="checkbox"/>						48 HRS (Amarillo) <input type="checkbox"/>	
Nebulizador <input type="checkbox"/>						72 HRS (Rojo) <input type="checkbox"/>	
Tractor <input type="checkbox"/>							
FECHA DE INICIO		FECHA DE TERMINO		TOTAL DE CALDO APLICADO		PH DEL AGUA	
CONDUCTIVIDAD ELET. DEL AGUA (Amperovoltios)		CONDUCTIVIDAD ELET. DE LA MEZCLA (Amperovoltios)					
1er día hora inicio y termino		2do día hora inicio y termino		3er día hora inicio y termino		4to día hora inicio y termino	
5to día hora inicio y termino		6to día hora inicio y termino		7to día hora inicio y termino		8to día hora inicio y termino	
Caldo Sobrante <input type="text"/>		Lugar de Eliminación <input type="text"/>					
Observaciones: <input type="text"/>							
JEFE DE PRODUCCION (NOMBRE/FIRMA)			ALMACÉN (NOMBRE/ FIRMA)			VºBº ASESOR MIP (NOMBRE / FIRMA)	



Registro 09: Calibración de Mochilas

EVALUACIÓN DE CALIBRACIÓN Y ESTIMACIÓN DE CALDO PARA MOCHILAS DE APLICACIÓN							Nº 09			
Elaborado y Revisado por Comité de la calidad		Aprobado por Gerente general		AGOSTO DEL 2009		Versión: 01	Pág: /			
FECHA <input type="text"/>		CAMPAÑA <input type="text"/>			HORA <input type="text"/>					
OBJETIVO <input type="text"/>										
ESTADO FENOLÓGICO <input type="text"/>										
Mantener estos indicadores					Evaluación tomados en el balde		Evaluación tomados en la planta			
Nº de Mochila	Código del Personal	Nº de Manisuela	Nº de Boquilla	Presión en libras / Pulg. ²	Volumen del balde en litros	Tiempo		Nº de plantas aplicado	Tiempo	
						Min.	Seg.		Min.	Seg.
Promedio										
Nº	Cálculo de aplicación en volumen/planta				Cantidad		Unidad de medida			
1	Volumen utilizado						L			
2	Nº de Planta aplicado						Plantas			
3	Volumen/planta a utilizar						Litros/Planta			
Nº	Cálculo de aplicación en volumen / tiempo				Cantidad		Unidad de medida			
1	Volumen utilizado						L			
2	Tiempo de la prueba						Minutos			
3	Tiempo de aplicación en volumen / tiempo						Litros / Minuto			
Recomendaciones y/o observaciones										
<hr/>										
<hr/>										
<hr/>										
Evaluador (Nombre y Firma)										

Procedimiento 01. Análisis de riesgo

Fundo el palto
Actualizado 20/10/09

RIESGO	CAUSA	TIPO	OCURRENCIA	SEVERIDAD	MEDIDA PREVENTIVA	MEDIDA CORRECTIVA
Falta de limpieza del canal.	pobladores tiran residuos líquidos y basura como plásticos	Biológico o Físico	Frecuente	Media	Almacenamiento del agua reduce la concentración de bacterias en el agua. (Ver análisis de años anteriores)	Se coordinará con la junta de usuarios para comuniquen a los usuarios. Y programen limpieza del canal
Falta de limpieza del reservorio	Almacenamiento de basura en la entrada del reservorio	Físico	Poco frecuente	Media	Coordinar con la junta sensibilizar a los pobladores para que eviten tirar basura al canal.	Limpieza anual del reservorio
Agua contaminada por agentes externos	Los pobladores tiran basura al canal	Físico	Frecuente	Media	Instalación reja en la entrada del reservorio	Limpieza del canal
Agua no apta para riego por posible contaminación Bacteriológica	Nivel de bacterias por encima de los estándares	Biológico o	Poco probable	Media	Se realizará el análisis bacteriológico cada año	Evaluar otra fuente de agua.
No existe riesgo químico	El fundo no se encuentra ubicado cercano a minas	Químico	No probable	Nula	Se realice análisis químico y metales pesados	Se realice análisis de metales pesados cada 10 años.

Procedimiento 02: Notificación del productor al cliente

PROCED. DE NOTIFICACIÓN DEL PRODUCTOR AL CLIENTE			Cód.	01
Fundo el Palto	Elaborado por:	Revisado por:	Rev.	01
	Comité de calidad	Gerente General	Gerente General	Fecha
				Página 2 de 2

TRAZABILIDAD AF 7.1

PROCEDIMIENTO DE RETIRO DEL PRODUCTO

1. Objetivo

Establecer un procedimiento para retirar el producto cosechado de la planta de proceso en caso de problemas que se detectaron durante la cosecha y antes de entregar la fruta a la planta.

2. Alcance

El presente procedimiento es aplicable a todos los productos cosechados del fundo en especial paltos.

3. Responsables

- *Jefe de aseguramiento de la calidad*: es responsable de realizar el control, seguimiento y verificación del retiro del producto.
- *Responsable de despacho*: Responsable de la aplicación correcta del presente procedimiento.

4. Referencia

- 4.1 CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997). Código Internacional Recomendado de Prácticas – Principios Generales de Higiene de los Alimentos. Requisito 5.8.
- 4.2 GLOBAL GAP Versión 3.03 feb 2009. AF 7.1 Trazabilidad

5. Frecuencia:

La frecuencia de prueba se realiza anualmente. Y cada vez que se detecte un peligro que atente con la salud de los consumidores.

5. Definiciones y Abreviaturas

Retiro Producto.- Acción tomada para evitar que un producto que presente peligros de calidad o inocuidad llegue al cliente y/o se evite la comercialización

6. Procedimiento

- La notificación del productor al cliente así como el retiro del producto se realizara para los siguientes casos:
 - **Peligros físicos**: Jabas de fruta que contengan: Anillos, aretes, ganchos, clavos, botones, pelos, gorras, calibradores de fruta, celulares, botellas de gaseosa, etc.
 - **Peligros Biológicos**: jabas sucias con materia orgánica, tierra, frutas con sangre, etc.
 - **Peligros químicos**: fertilizantes, pesticidas, o en caso de Exceder los límites máximos de residuos de plaguicidas.
 - **Peligros calidad**: Frutos con pedúnculo largo, manchadas, infestadas con mosca de la fruta, pedúnculo corto, podridas, con daños de tijera, etc.
- El Jefe de aseguramiento de la calidad se comunicara con la planta procesadora al teléfono 98153697 815*3697 Ing. Juan para que detengan la recepción o parar el proceso del lote notificado. Una vez determinado el tipo de peligro así como la severidad de esta se realizara la trazabilidad (productos, guías de despacho) para detectar el origen de la contaminación. El Jefe de la planta de proceso ordenara la retirada del producto o la búsqueda de una alternativa viable.

7. Registros

Documentos de notificación del productor a la planta procesadora

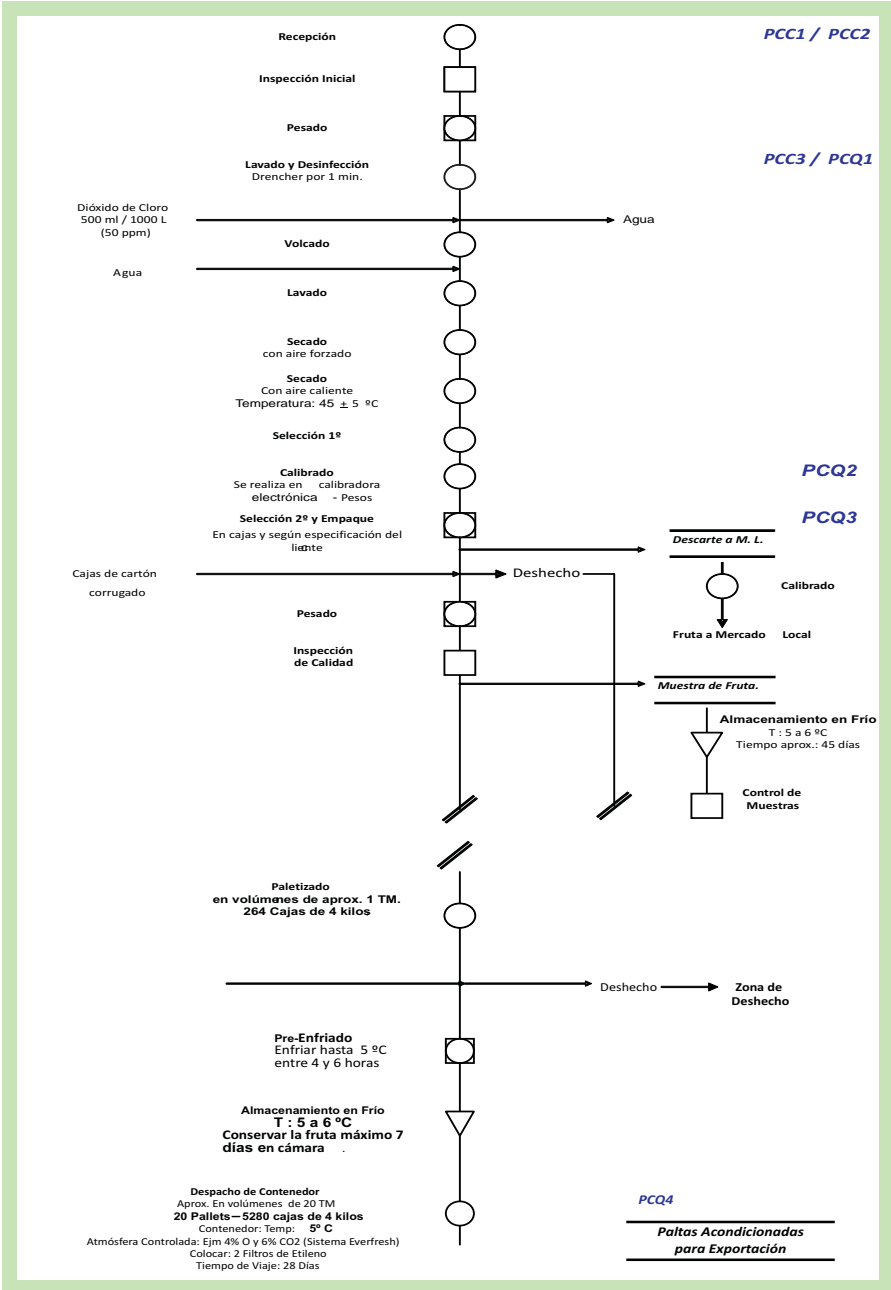
LÍMITE MÁXIMO DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS POR PAÍS Fecha: 4 Marzo 2009

Num	Sustancia Activa	Codex - Palta (ppm)	UE - Palta (ppm)
1	Abamectina	-	0.01*
2	Aceites Inorganicos (mineral, parafinico)	-	0.01
3	Aceites Organicos (vegetal, maiz, nemm, pescado refinado)	-	0.01
4	Acido Citrico	-	0.01
5	Acido Fosforico	-	0.01
6	Ametryn + Terbutryn	-	0.01
7	Azufre	-	50
8	Azufre + Cobre	-	0.01
9	Buprofezin	-	0.05*
10	Captan	-	0.02*
11	Carbendazim	-	0.1*
12	Chlorpyrifos	-	0.05*
13	Compuestos de cobre (hidróxido)	-	20
14	Cypermethrin	-	0.05*
15	Cytokinins	-	0.01
16	Dimethoate	-	0.02*
17	Diuron	-	0.1
18	Fenpyroximate	-	0.05*
19	Ferbam	-	0.01
20	Fluazifop-butyl	-	0.2
21	Fosetyl-aluminum	-	50
22	Fosfito de Potasio	-	0.01
23	Giberelic acid	-	5
24	Glyphosate - Trimesium	-	0.01
25	Glyphosate	-	0.1*
26	Imidacloprid	-	1
27	Iprodione	-	0.02*
28	Linuron	-	0.05*
29	Malathion	-	0.05*
30	Mancozeb	-	0.05*
31	Mancozeb + Metalaxyl	-	Metalaxyl 0.05*
32	Methomyl	-	0.05*
33	Metil Tiofanato	-	0.1*
34	Ochthilione	-	0.01
35	Oxadiazon	-	0.05*
36	Oxido de Zinc	-	0.01
37	Paraquat	-	0.02*
38	Prochloraz	-	5
39	Propargite	-	0.01*
40	Propineb	-	0.05*
42	Pyrimethanil	-	0.05*
43	Rotenone	-	0.01*
44	Spinosad	-	0.02*
45	Tebuconazole + Triadimenol	-	Tebuconazole 0.05*, Triadimenol 0.1*
46	Tebufenozide	1	1
47	Thiacloprid	-	0.02*

* Límite de determinación

Fuente:Codex: http://www.codexalimentarius.net/mrls/pestdes/jsp/pest_q-e.jspU.E.: http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE LA PALTA PARA EXPORTACIÓN



www.agrorural.gob.pe



PERÚ

Ministerio
de Agricultura



CONSORCIO DE
PRODUCTORES
DE FRUTA S.A.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AGRARIA - LA MOLINA
Escuela de Post Grado