

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
AGRONOMÍA**



**“CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA DE PALTO (*Persea
americana* Mill) VARIEDADES HASS Y FUERTE EN LAS
LOCALIDADES DE PALMAYOCC EN HUANTA Y
NINABAMBA EN SAN MIGUEL, AYACUCHO”**

Tesis para obtener el título profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por:

WILMER CONDORI BOZA

AYACUCHO – PERÚ

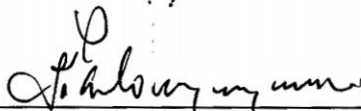
2015

Tesis
Ag 1122
Con
Ej. 1

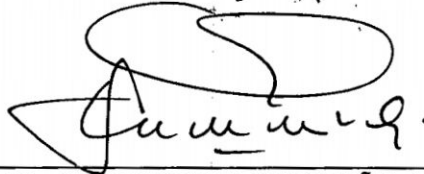
**"CARACTERIZACIÓN FENOLOGICA DE PALTO (*Persea americana*
Mill) VARIEDADES HASS Y FUERTE EN LAS LOCALIDADES DE
PALMAYOCC EN HUANTA Y NINABAMBA EN SAN MIGUEL,
AYACUCHO"**

Recomendado : 03 de noviembre de 2015

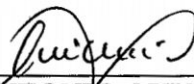
Aprobado : 02 de diciembre de 2015



Dr. JUAN RAMIRO PALOMINO MALPARTIDA
Presidente del Jurado



Dr. FRANCISCO CONDEÑA ALMORA
Miembro del Jurado



M.Sc. JOSÉ ANTONIO QUISPE TENORIO
Miembro del Jurado



Ing. EDUARDO ROBLES GARCIA
Miembro del Jurado



Dr. ANTONIO JERÍ CHÁVEZ
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

*A mis queridos padres: Flora Boza Quispe y Simeón
Condori Pallarco por darme la vida y enseñarme a ser
constante a pesar de las adversidades.*

*A mis hermanos: Rocio Jazmin, Jonny, Edison y
Miriam por su cariño y apoyo incondicional.*

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Alma Mater, por haberme permitido la formación profesional.

A la Facultad de Ciencia Agrarias con especial consideración a la Escuela de Formación Profesional de Agronomía cuyo equipo de profesores han contribuido en mi formación académica profesional.

A Solid Perú por haberme apoyado con el financiamiento para la ejecución del proyecto palta y haberme permitido un desarrollo profesional y facilitar la evaluación final del proyecto: palta en la provincia de Huamanga.

Al Ing. M. Sc. Francisco Condeña Almora, profesor principal de la Facultad de Ciencias Agrarias, asesor durante el proceso de concepción, formulación y ejecución del presente trabajo así como por sus orientaciones a nivel profesional y enseñanzas.

A los agricultores de Palmayocc y de Ninabamba por haber facilitado sus plantaciones para la evaluación final del mismo.

INDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice	iv
INTRODUCCIÓN	01
CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	04
1.1. INFORMACION GENERAL DEL PALTO	04
1.2. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	08
1.3. CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS Y REPRODUCTIVAS	11
1.4. CARACTERÍSTICAS FENOLÓGICAS	12
1.5. REQUERIMIENTO AGROECOLÓGICOS	21
1.6. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE VARIEDADES HASS Y FUERTE	23
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	26
2.1. INFORMACION GENERAL	26
2.2. MATERIALES Y EQUIPOS	37
2.3. PLANEAMIENTO DEL ESTUDIO	38
2.4. PARAMETROS DE EVALUACION	41
2.5. CONDUCCION DEL ESTUDIO	53
2.6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION	55
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	56
3.1. FASE VEGETATIVA DEL PALTO	56
3.1.1. Crecimiento de la rama vegetativa de palto Fuerte	56
3.1.2. Crecimiento de rama vegetativa de palto Hass	61
3.2. FASE REPRODUCTIVA DEL PALTO	64
3.2.1. Crecimiento de la rama frutera de palto Fuerte	64
3.2.2. Crecimiento de la rama frutera de palto Hass	69
3.3. ESTADOS FENOLOGICOS EN LA FASE VEGETATIVA	73

3.3.1. Estados fenológicos de la rama vegetativa determinada	73
3.3.2. Estados fenológicos de la rama vegetativa determinada y su relación con la temperatura y precipitación	83
3.4. ESTADOS FENOLOGICOS EN LA FASE REPRODUCTIVA	96
3.4.1. Estados fenológicos de la rama reproductiva determinada	96
3.4.2. Estados fenológicos de la rama reproductiva y su relación con la temperatura y precipitación	115
3.5. CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL FRUTO	132
3.5.1. Crecimiento y desarrollo del fruto de palto Fuerte	132
3.5.2. Crecimiento y desarrollo de frutos de palto Hass	136
3.6. MANEJO AGRONÓMICO DEL PALTO RELACIONADO CON LOS ESTADOS FENOLÓGICOS	143
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	147
4.1 CONCLUSIONES	147
4.2. RECOMENDACIONES	150
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	151
RESUMEN	152

INTRODUCCIÓN

El cultivo del palto (*Persea americana* Mill) ha adquirido en la actualidad importantes perspectivas de expansión debido a las posibilidades de venta del producto que se oferta en los mercados y a la creciente difusión de las propiedades alimenticias, nutritivas y el aprovechamiento industrial.

En el Perú, el palto se difundió paulatinamente en épocas antiguas con las variedades mexicanas y centroamericanas; de igual manera, actualmente se viene promoviendo su cultivo porque la producción se destina al mercado de exportación de países europeos y asiáticos que se va ampliando y creciendo paulatinamente, y porque la producción es en contra estación respecto a la producción del hemisferio norte.

La región de Ayacucho y específicamente los valles interandinos de Huanta y La Mar y otras provincias con zonas cuyas características son similares, presentan las condiciones agroecológicas favorables como el clima, suelo y agua para el desarrollo del cultivo de palto con variedades

comerciales Fuerte y Hass, siendo posible incrementar la frontera agrícola con dichas variedades.

En los distritos de Huanta y San Miguel, la actividad productiva del palto ha concitado su importancia económica, actividad que reporta beneficios directos e indirectos a los productores, comercializadores y consumidores de palta; sin embargo, no existen estudios sobre las características fenológicas y reproductivas de las variedades comerciales de paltos Fuerte y Hass en condiciones de las localidades de Palmayocc - Huanta en Huanta y en Ninabamba - San Miguel en La Mar.

Existe escaso conocimiento de los estados fenológicos vegetativo y reproductivo durante el ciclo anual de producción de las plantas de palto en los valles interandinos de Ayacucho, específicamente en los valles de Huanta y San Miguel, debido a la inexistencia de información relacionados al tema y particularmente bajo las condiciones de nuestra región. .

Es sumamente importante los estudios de las fases y los estados fenológicos de las yemas vegetativas y reproductivas, el crecimiento y desarrollo de las ramas y la época de madurez reproductiva de las ramas y la madurez fisiológica de frutos relacionados con los factores climáticos imperantes en las zonas de estudio, así como el manejo agronómico del cultivo relacionado con los estados fenológicos en las condiciones de Palmayocc en Huanta y Ninabamba en San Miguel.

Por las consideraciones antes expresadas el presente estudio ha fijado los siguientes objetivos:

Objetivo general

Determinar las características fenológicas de las variedades de palto Hass y Fuerte en las localidades de Palmayocc en el distrito de Huanta y Ninabamba en el distrito de San Miguel.

Objetivos específicos

1. Describir los estados fenológicos de las ramas vegetativa y reproductiva de las variedades de palto Fuerte y Hass.
2. Evaluar el crecimiento y desarrollo de las yemas vegetativas y reproductivas de las variedades de paltos Fuerte y Hass.
3. Relacionar los estados fenológicos vegetativo y reproductivo de las variedades de palto con los factores climáticos en condiciones de Palmayocc en Huanta y Ninabamba en San Miguel.
4. Relacionar los estados fenológicos con el manejo agronómico del cultivo de palto en condiciones de Palmayocc en Huanta y Ninabamba en San Miguel.

CAPITULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PALTO

1.1.1. Origen y distribución

El palto (*Persea americana* Mill) es nativo de América, se originó en las partes altas del centro y este de México y Centro América y se extendió hasta Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú (**Franciosi, 1992**).

El palto pertenece al género *Persea* de la familia de las *Lauraceas* y se dividen en tres variedades botánicas o razas: raza Mexicana, raza Guatemalteca y raza Antillana. El palto es originario de las zonas altas del centro y este de México que han generado la raza Mexicana, Los paltos originados en las zonas altas de Guatemala han generado la raza Guatemalteca, y la raza Antillana proviene de las primeras plantas encontradas en Las Antillas. Estas tres razas de palto, desde la antigüedad se fueron mezclando naturalmente entre ellas por medio de su propio sistema de reproducción. El resultado de estas fusiones,

producidas por medio de "polinización cruzada", dieron origen a incontables variedades híbridas naturales indefinidas (**Rodríguez, 1982**).

Recién a partir de principios del siglo pasado (1,900) se comenzaron a seleccionar paltos de excelentes atributos para ganar los mercados de consumidores, dando origen a los distintos cultivares que durante décadas lideraron los mercados mundiales. Estas nuevas variedades funcionaron bien hasta que en el año 1935 se patentó en Estados Unidos una nueva variedad llamada "Hass", de progenitores desconocidos (pero con más porcentaje de guatemalteca), originado en La Habra, un lugar de California, donde el Sr. Rudolph G. Hass la detectó entre los árboles de su huerto. Existen a nivel mundial unos 500 cultivares, siendo la variedad "Hass" la más cultivada en el mundo.

1.1.2. Sistemática botánica

Ibar (1979), clasifica al palto en el siguiente orden taxonómico:

Reyno	: Vegetal
Subreino	: Talofitas
División	: Fanerógamas
Subdivisión	: Angiospermas
Clase	: Dicotiledónea
Subclase	: Arquiclamideas
Orden	: Ranales
Suborden	: Magnolíneas

Familia	: Lauráceas
Género	: Persea
Especie	: <i>Persea americana Mill.</i>
Raza	: Guatemalteca
Variedades	: Hass y Fuerte

1.1.3. Importancia alimenticia o socioeconómica

Teliz (2000), menciona sobre la importancia nutricional y económica de la palta, e indica que la característica extraordinaria del aguacate es su efecto benéfico adicional al ayudar a eliminar el colesterol dañino a la salud humana (lipoproteína de baja densidad) y reducir el riesgo de desarrollar arterioesclerosis. También se ha observado un efecto benéfico del consumo del aguacate en pacientes humanos con asma y con artritis reumatoide. El aguacate es un abogado de la salud por su efecto de la disminución del colesterol al promover un aumento de las lipoproteínas de alta densidad, reducción de triglicéridos y niveles de insulina en ayuno.

Teliz (2000), afirma que la importancia socioeconómica del aguacate deriva del beneficio que genera entre productores, comercializadores, industrializadores y consumidores. Los huertos generan empleo al demandar mano de obra para las podas, los riegos, el cuidado fitosanitario, la cosecha, el acarreo, la selección, el empaque, el traslado, el mercadeo y ventas al mayoreo y menudeo.

La importancia del aguacate en el mercado internacional ha crecido sostenidamente, dejando de ser una fruta exótica para incorporarse en la dieta de muchos países. Esta tendencia se ha reforzado por el creciente consumo de productos naturales a nivel internacional y el aprovechamiento comercial que se ha intensificado en las últimas décadas. La producción mundial se ha incrementado en 550,000 toneladas durante los últimos 15 años, teniendo un mercado para su consumo en fresco, además su utilización en la industria de aceite, cosméticos, jabones, shampoos y otros procesados, tales como guacamole, congelados y pastas.

1.1.4. Composición nutricional

**Cuadro 1.1. Composición nutricional de la palta
(100 gr de pulpa)**

Nutrientes	Unidad	Valor
Macronutrientes		
Energía	Kcal	142.00
Agua	Gramos	79.20
Proteínas	Gramos	1.70
Grasas	Gramos	12.50
Cenizas	Gramos	1.00
Carbohidratos	Gramos	5.60
Micronutrientes		
Calcio	Miligramos	30.00
Fósforo	Miligramos	67.00
Hierro	Miligramos	0.60
Vitamina A	microgramos	7.00
Tiamina	Miligramos	0.03
Rivoflavina	Miligramos	0.10
Niacina	Miligramos	1.80
Vitamina C	Miligramos	6.80

Fuente: www.rlcfao.org

1.2. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Raíces

El sistema radicular tiene una raíz principal y débil como la mayoría de las especies arbóreas que tienen su origen en ambientes ricos en humedad durante el periodo vegetativo. Las raíces carecen de pelos radiculares y tiene un crecimiento superficial según el plano horizontal. La mayor parte del aparato radical está de hecho comprendido en los primeros 50 cm. El aguacate no tiene por ellos necesidad de suelos profundos (**Calabresse, 1992**)

Parte aérea

El palto es la especie de tallo aéreo o epigeo con características leñosas y follaje siempre verde o perennifolio (**Rodríguez, 1982**).

Calabresse (1992), comenta que los árboles espontáneos de aguacate pueden alcanzar hasta 20 metros de altura, con un diámetro de tronco muy superior a un metro, de corteza suberosa y agrietada, con un espesor cerca de 30 mm y color que varía del pardo oscuro a pardo rosáceo. El leño es de color crema claro y anchos vasos y parénquima vasicéntrico.

Ramas

Rodríguez (1982), manifiesta que el aguacate es sensible a las quemaduras provocadas por el sol y su susceptibilidad es variable según las variedades. Las ramas son abundantes, generalmente son delgadas y

frágiles, por lo que se pueden romper al cargar muchos frutos y por la acción del viento. Las heladas también dañan los tejidos.

Calabresse (1992), señala que las ramas jóvenes son pubescentes, las adultas lisas, de color verde pálido. Las ramas más vigorosas pueden alcanzar un diámetro de 5 a 7 cm en un año.

Yemas

Las yemas pueden ser apicales o axilares. Estas últimas, en la mayor parte de los casos o permanecen en estado latente o se desprenden, de tal forma que el crecimiento del aguacate tiene lugar, la mayor parte de las veces, a través de las yemas apicales (**Calabresse, 1992**).

Hojas

Calabresse (1992), menciona que las hojas son alternas, pecioladas y simples, de forma variable: oval – oblongas, elípticas o aovadas, y están provistas de yemas axilares. El ápice es más o menos agudo según las razas (más abierto en la Antillana). La dimensión de las hojas varía de 5 a 20 cm de longitud y de 3 a 10 cm de ancho. La cara superior es glabra mientras que la inferior es ligeramente pubescente. El pecíolo tiene una longitud de 1.5 a 3.5 cm, la nervadura principal es de color amarillo pálido y prominente en la cara inferior. Las hojas son perennes, pero en los ambientes más fríos, y en algunas variedades, pueden ser renovadas casi totalmente en el momento de floración, por ejemplo en el caso del cultivar Hass en climas fríos.

Flores

Franciosi (1992), reporta que las flores del palto se agrupan en inflorescencias de 1 a 2 cm de diámetro cuando están completamente expandidas, de color amarillo cremoso y se encuentran ubicadas en largas panículas formadas en los extremos de las ramas.

Instituto Rural de Valle Grande (2000), reporta que la flor del palto es perfecta con 9 estambres funcionales y un pistilo, del total de varios miles de flores, apenas el 0.01 al 0.05 por ciento cuajan en frutos.

Frutos

Calabresse (1992), menciona que los frutos del palto son drupas cuyo tamaño, forma y coloración varían en los distintos cultivares. Los frutos de las últimas flores son, generalmente más pequeños que las primeras. El fruto suele ser asimétrico. Externamente, la epidermis está recubierta de una ligera capa de cera y es más o menos rica en lenticelas amarillentas dependiendo del cultivar.

La parte comestible es de color amarillo pálido, con una leve cubierta más verdecina adherente al epicarpio. La pulpa es rica en aceite (hasta 25 a 28 por ciento) que es menos abundante en los frutos de raza antillana.

Semilla

La semilla madura presenta dos películas delgadas que la envuelven y está formada por dos cotiledones que rodean a un embrión pequeño en el

extremo inferior. El uso de la semilla es exclusivamente para la reproducción (**Morin, 1963**).

1.3. CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS Y REPRODUCTIVAS

CONAFUT – INIA (1997), refiere que el palto es una planta de crecimiento periódico, el cual se manifiesta en distintas formas, según las condiciones locales. En zonas con humedad constantes, el árbol crece todo el año. En regiones más secas o frías ocurren hasta 4 flujos de crecimiento, uno de ellos acompañado de una defoliación total o casi total de la planta.

Rodríguez (1982), menciona que la flor hermafrodita del aguacate posee una continuidad dicogámica que provoca una pérdida de la capacidad de autofecundación, lográndose la fecundación, generalmente, a través del polen de otra flor que posee un sistema dicogámico inverso. Clasifica la dicogamia en dos tipos de frutos florales:

TIPO A: El comportamiento se registra en el transcurso de dos días, considerando cada una de ellos en periodos de mañana, tarde y noche. En principio, una vez formada la flor cerrada se abre el primer día por la mañana, en esta apertura sólo el estigma es receptivo y las anteras permanecen en estado indehiscente. Por la tarde la flor se cierra, continuando así la noche. Al segundo día, las flores aún continúan cerradas por la mañana, abriéndose en la tarde pero con el gineceo no receptivo y los estambres en su forma dehiscente. Pertenecen a este

grupo floral variedades como la Hass, Rincón, Collinred, Topa Topa, Duke, Anaheim (**Franciosi, 1992**).

TIPO B: Posee otro mecanismo de apertura y cierre. Después de su formación en la panícula, su primera apertura (el primer día) ocurre por la tarde, poseyendo, de igual manera que la anterior, los estigmas dilatados receptivos. Por la noche, las flores permanecen cerradas y se abren al segundo día por la mañana con los estambres dehiscentes. Pertenecen a este grupo las variedades Fuerte, Hall, Nabal, Bacon, Zutano (**Franciosi, 1992**).

1.4. CARACTERÍSTICAS FENOLÓGICAS

1.4.1. Fenología del palto

Rodríguez (1982), reporta que el periodo de crecimiento activo del árbol, los distintos órganos como las yemas, brotes, flores, frutos, etc., muestran diferentes formaciones y fases que son los estados fenológicos. El aguacate posee, así como cada especie particular, una fenología característica.

Villalpando y Ruiz (1993) dice que el estudio de los eventos periódicos naturales involucrados en la vida de las plantas se denomina **fenología**.

Torres (1995), nos comenta que la aparición, transformación o desaparición rápida de los órganos vegetales se llama **fase**. Mientras que un **estado fenológico** está delimitado por estados sucesivos. Dentro de

ciertas etapas se presentan periodos críticos, que son el intervalo breve el cual la planta presenta la máxima sensibilidad a determinado elemento de manera que las oscilaciones en los valores de los fenómenos meteorológicos se reflejan en el rendimiento del cultivo; estos periodos críticos se presentan generalmente poco antes o después de los estados, durante dos o tres semanas. El comienzo y fin de estados y etapas sirven como medio para evaluar la rapidez en el desarrollo de las plantas.

Villalpando y Ruiz (1993), señala que el periodo entre dos distintas fases es llamada **estado fenológico**.

Rodríguez (1982), describe a continuación el proceso de crecimiento y desarrollo del aguacate, en el que se consideran la fase vegetativa y la fase reproductiva y fructífera.

a) Fase vegetativa

Rodríguez (1982), menciona que los estados fenológicos de la fase vegetativa del aguacate se pueden esquematizar en 05 estados (A, B, C, D y E), de acuerdo a la evolución y desarrollo de las yemas vegetativas.

La rama ya crecida en el ciclo anterior posee una yema terminal que se identifica por ser delgada y de forma alargada, presentando en las axilas de las hojas yemas axilares anticipadas. Esta situación corresponde al **estado inicial A** de la fase vegetativa que continuará con las sucesivas etapas sino entra en reposo.

El **estado B** corresponde verdaderamente a la actividad meristemática que comienza a desarrollar las yemas. Estas presentan una forma hinchada y las escamas que las cubren empiezan a separarse (por la presión de la división celular que ocurre en el interior de la yema). Las yemas toman una coloración amarillenta característica, mientras los entrenudos comienzan a agostarse o están en vías de agostamiento.

El proceso de separación de las escamas continua y, en este actual **estado C**, comienza al aparecer en el extremo del brote un número de nuevas hojitas (entre 4 ó 5), mientras las yemas anticipadas adyacentes tienden a evolucionar (pudiendo también no hacerlo). En general, la dominancia de las yemas apicales es relativa en el aguacate.

Cuando el brote juvenil ya tiene un estado avanzado (las yemas originales ya son hojitas bastantes desarrolladas), se considera que está en **estado D**, las hojas no son totalmente funcionales y poseen una coloración que va desde rojo intenso al rosado en las variedades Pollock y Collison, es rojo en la Lula y rosado pálido en la Hall.

En forma inmediata este nuevo brote comienza a diferenciar aún más las hojas, separándolas, aunque conserven la coloración y el limbo todavía no es totalmente funcional. Entonces, en el **estado E** finaliza la maduración de las hojas. Estas toman el color verde característico conectando así el espiral vegetativo, o sea esta última etapa con el **estado inicial A**.

b) Fase reproductiva

Rodríguez (1982), observa que cuando el árbol ha entrado en el proceso general de desarrollo y las yemas hinchadas presentan el característico color amarillento y la separación de las escamas superior (es decir, el aspecto del estado B de la fase vegetativa). Cerca de la yema apical aparecen una o varias yemas axilares de color verde claro de dónde surgirán las inflorescencias (la yema apical tenderá a ser vegetativa). Esta observación corresponde al **estado fenológico A**.

A continuación el ápice terminal detiene relativamente su desarrollo, en cambio las yemas verdes laterales tienen una mayor diferenciación y ya se dejan ver los esbozos de las nuevas inflorescencias. Se observa aquí el **estado B**, en la que se distinguen claramente los botones florales.

En el **estado C** se alargan los pedúnculos florales mientras el ápice puede permanecer detenido al mismo tiempo que los otros órganos laterales. Cuando el pedúnculo floral llega a su límite de crecimiento se encuentra en el **estado D**.

Luego los racimos de las flores, que continuarán en la panícula, están suficientemente diferenciados, presentándose alrededor del eje central de la inflorescencia. En este estado la yema terminal puede continuar con las características del estado C de la fase vegetativa (el desarrollo y diferenciación de las hojitas) o permanecer sin desarrollo.

El **estado final E** se presenta cuando los pedúnculos florales se separan y se abren los pétalos con las correspondientes características dicogámicas. En caso de que la yema terminal haya evolucionado a lo largo de la antesis, en esta fase el brote terminal presentará su estado juvenil con 4 ó 5 hojitas rojas o rosadas, con un cierto desarrollo de sus limbos.

c) Fase frutífera

Rodríguez (1982), manifiesta que la fructificación del aguacate presenta tres estados fenológicos definidos.

Estado A: La flor cambia totalmente su aspecto, para su estado característico de la floración. Los pétalos pierden su turgencia y se secan recubriendo el ovario. Este posee entonces un diámetro aproximado de 1 mm y lleva en su parte superior el estilo en la forma visible. A partir de este momento se produce una gran caída de frutos por los posibles problemas de polinización.

Caída de frutos: Aquí hay permanencia de la inflorescencia y los pedúnculos florales. El ovario se seca desde la base del cáliz, quedando solamente las ramificaciones de los racimos florales. Como ya se acotó, la proporción entre las flores producidas y los frutos que alcanzan un real desarrollo es bajísima (de 10000 flores llega a la madurez comercial un solo fruto). Esta caída de frutos es variable en el aguacate según la



tendencia de la variedad, además de la influencia de las condiciones ambientales de la producción. Se le clasifica como una caída fisiológica, conocida como "caída de cuajo", que, dentro de ciertos límites, debe ser considerada normal.

Estado B: El pedúnculo floral se ha alargado significativamente y las piezas florales han caído. En el fruto destaca el pedúnculo y a continuación se refuerzan los tejidos de unión del fruto con el pedúnculo y este con la inflorescencia ya más desarrollada.

Elias y Castellvi (2001), mencionan que el término fenología es una forma contractada de fenomenología, rama de la ecología que estudia las relaciones entre las condiciones ambientales (temperatura, luz, humedad, etc.) y los fenómenos o acontecimientos periódicos de la vida vegetal y animal. Estudia los fenómenos recurrentes que sean fácilmente observables. Cuando se aplica al estudio de las plantas se denomina fitofenología o simplemente fenología.

Orduz y Rangel (2002), afirman que el aguacate puede presentar dos o más flujos de floración al año. El primer flujo es el más intenso y ocurre asociado al proceso de floración. Fuera de las épocas que corresponde a los flujos de crecimiento, se observa una actividad vegetativa escasa, los flujos de crecimiento se asocian a los periodos lluviosos y las etapas de reposo por las sequias. Las ramas de las periferias de la copa o más

externas crecen verticalmente y dan más flujos que las ubicadas en posiciones bajas o internas. Las ramas con frutos o sombreadas producen un flujo de crecimiento al año.

1.4.2. Relación de la fenología con los factores climáticos

El palto requiere para el mejor crecimiento y desarrollo aéreo y radicular, de un suelo permeable y profundo, franco-arenoso, en lo posible sin presencia de calcáreos ni cloruros, para ello lo más recomendable es realizar previamente un análisis de suelo para determinar la aptitud del terreno para la implantación de este cultivo. La plantación se debe realizar en zonas no inundables ni propensas a encharcamientos puesto que el exceso de humedad la extermina.

El clima es uno de los factores más importantes para el cultivo del palto, debido a que tenemos grandes superficies de clima subtropical, que es el más natural para la especie. Por lo tanto, este factor deberá tenerse en cuenta para decidir la especie y cultivar a establecer, así como también el diseño del huerto o posibles inversiones para disminuir riesgos. Entre los fenómenos climáticos se deben considerar a los siguientes:

Temperatura

El palto es muy sensible a las bajas temperaturas, en especial el cultivar Hass, que sufre daños con temperaturas menores a -1°C . También es importante que en el momento de la floración las temperaturas sean

óptimas. Se ha visto que con temperaturas de 20° a 25°C durante el día y 10°C en la noche se presenta una exitosa fecundación y buen cuajado.

Vientos

El viento afecta el crecimiento de los paltos principalmente en sus primeros años al producir doblamientos, deformación estructural, sombreadamiento y muerte de yemas. También genera daños mecánicos en la planta, "russet" en los frutos, caída de yemas, flores y frutos. Además, el viento produce el aumento en la demanda hídrica de las plantas y dificulta el vuelo de las abejas afectando la polinización. Entre las soluciones para evitar el daño producido por el viento es establecer cortinas cortavientos que pueden ser naturales o artificiales.

Las primeras consideran el uso de especies arbóreas como *Cassuarina* sp., álamo u otra especie de rápido crecimiento, que no interfiera con el cultivo y no sea hospedera de plagas potenciales para el palto. Las cortinas artificiales pueden construirse con malla plástica desarrollada para este propósito. En ambos casos, el porcentaje de intercepción debe ser alrededor de 50%, considerando que la protección de la cortina depende del tamaño y se ha determinado que protege hasta una distancia no superior a 3 a 4 veces su altura.

Radiación

Un exceso de radiación solar provoca lo que se denomina "golpe de sol" en la madera o los frutos. La solución a este problema es pintar el tronco

y ramas principales con cal o con látex agrícola de color blanco y mantener el equilibrio en la distribución del follaje. En los últimos años se evalúa la aplicación de caolinita para mantener el follaje protegido del exceso de radiación y así evitar el daño de golpe de sol en la fruta.

Precipitaciones

La lluvia que ocurre durante el período de floración afecta la sanidad, favoreciendo el desarrollo de hongos que afectan el cuajado de frutos, disminuyendo la actividad de las abejas y causando daños mecánicos. Si las lluvias de invierno son abundantes y producen anegamiento, puede producir la asfixia radical o favorecer el daño del hongo *Phytophthora cinnamomi*. Por ello, es importante que el diseño de la plantación considere la evacuación de las aguas de lluvia.

TOLERANCIA A LAS HELADAS DE ALGUNOS CULTIVARES DE PALTO		
CULTIVARES	RAZA	TEMPERATURA CRITICA
Hass	Guatemalteca x Mexicana	-1,1
Fuerte	Mexicana x Guatemalteca	-2,7
Edranol	Guatemalteca	-3,3
Zutano	Mexicana	-3,3
Bacon	Mexicana	-4,4
Negra de la Cruz	Mexicana	-4,4

Fuente: Gardiazabal, F. 1996

1.5. REQUERIMIENTO AGROECOLÓGICO

Baiza (2003), menciona que el aguacate se adapta a una diversidad de climas tropicales y subtropicales, por ello es necesario conocer los requerimientos agroecológicos específicos para cada variedad.

a) Condiciones climáticas

La interacción de los factores climáticos determina la factibilidad del cultivo de aguacate. A continuación se describen los requerimientos de clima para el cultivo de variedades comerciales.

Temperatura: La variedad Hass requiere una temperatura media anual de 14 a 25°C. se recomienda establecer plantaciones en zonas libres de heladas, aunque resiste temperaturas extremas esporádicas del orden 1.1 °C.

Radiación solar: Las ramas demasiado sombreadas del aguacate son improductivas, de ahí la importancia de realizar prácticas adecuadas de poda y controlar la densidad de las plantas. La exposición completa a la luz solar es altamente benéfica para el cultivo, sin embargo, el tallo y las ramas primarias son susceptibles a la quemadura de sol.

Humedad relativa: La humedad relativa óptima es del 60 al 70%, aunque variedades como el Hass toleran hasta 80%. Este factor influye en la calidad del fruto y la sanidad de las partes aéreas del árbol.

Precipitación: El aguacate demanda regímenes pluviales de 1000 a 2000 milímetros bien distribuidos a lo largo del año. La variedad Hass requiere de 1200 a 1800 milímetros de lluvia anual.

Vientos: El cultivo es susceptible a vientos fuertes, tanto desecantes como fríos, que inhiben la polinización y la fructificación, causando fuertes daños y caída de ramas, flores y frutos; además, produce lesiones por rozamiento entre frutos y ramas. Los vientos secos, marchitan el estigma y dificultan el vuelo de los agentes polinizadores, además, deshidratan y purgan los frutos pequeños. El sistema radicular es susceptible a los vientos huracanados.

b) Condiciones edáficas

Los suelos ideales para el cultivo del aguacate son aquellos de textura media: franco, franco arenoso, franco arcilloarenoso y migajón, con buen drenaje y profundidad de 0.8 a 2 metros.

La materia orgánica en niveles adecuados de 2.5 al 5%, contribuyen a la nutrición y sanidad del aguacate, favorece a la estructura del suelo, la porosidad, la capacidad de retención de agua, la aireación y el drenaje.

1.6. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE VARIEDADES HASS Y FUERTE

Teliz (2000), reporta que la variedad Hass es el primer cultivar comercial en el mundo, de progenitores desconocido pero más cercano al guatemalteco. Los cultivares modernos casi en su mayoría provienen de la combinación de dos o más en ocasiones de las tres razas; en el caso de Hass con un 10 o 15% de genes de la raza mexicana y el resto de la raza guatemalteca. La "sangre" mexicana le da una adaptación a climas más templados que le confiere la característica de ubicarse en una gran amplitud de altitudes. En México se ubica desde el nivel del mar hasta los 2500 metros de altitud, esta gran variación permite cosechar frutos todo el año.

Calabrese (1992), manifiesta que el fruto del Hass es oval y asimétrico, con epicarpio rugoso y de color entre violáceo y café. Su peso medio está comprendido entre 180 y 280 gramos. La maduración se alcanza con un porcentaje medio de aceite de 22 a 23 por ciento.

Rodríguez (1982), señala que el peso varía entre 200 y 300 gramos, el mesocarpio o pulpa es de excelente calidad, sin fibras y con un contenido de aceite de 20 por ciento (oscila comercialmente entre 18 a 20%). La semilla es pequeña y esférica, adherida al mesocarpio. En cuanto al árbol es sensible al frío y es susceptible durante la floración, se aconseja entonces su instalación en zonas libres de heladas. Además, es muy

sensible a la humedad ambiental debiéndose evitar su cultivo en zonas con vientos calurosos desecantes, pues deshidratan tanto las flores como los brotes jóvenes.

Franciosi (1992), dice que durante la cosecha de los frutos pueden permanecer en la planta durante un cierto período de tiempo después de alcanzar la madurez fisiológica sin pérdida de calidad. Las exigencia por el agua son mayores que otras variedades, pues cuando otros cultivares se muestran en su aspecto, la Hass revela cierta marchitez en el follaje.

Cultivar Hass

- Híbrido de raza guatemalteca y raza mexicana
- Vigor medio a grande, fruto ovoide, color negro a violáceo.
- Producción potencial de 20 a 25 toneladas.
- Cosecha de agosto a noviembre.
- Calibres depende del manejo de cultivo, riegos, carga.
- Menor vecería en el huerto
- Se regula con podas, abonamientos
- Cultivo precóz

Cultivar Fuerte

- Híbrido de raza guatemalteca y raza mexicana
- Alto vigor, crecimiento desordenado, piel verde.
- Producción baja de 8 a 10 tm/ha

- Época de cosecha de abril a julio en los vales interandinos.
- Sensible a bajas temperaturas.
- Alta sensibilidad al nitrógeno.

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. INFORMACIÓN GENERAL

2.1.1. Ubicación del estudio

Los campos en estudio elegidos para el ensayo se encuentran en las localidades de Palmayocc y Ninabamba en los distritos de Huanta y San Miguel de las provincias de Huanta y La Mar, respectivamente comprensión de la región de Ayacucho.

La ubicación geográfica de los huertos elegidos como campos de estudio son:

Campo 1: Palmayocc, Huanta

- Altitud : 2384 metros
- Latitud Sur : 12°56'03.11"
- Longitud Oeste : 74°17'07.22"
- Clima : subtropical seco

- Temperatura promedio : 14°C
- Humedad relativa : 40%
- Precipitación promedio : 500 mm



Foto 1. Vista panorámica del campo de estudio Palmayocc - Huanta

Campo 2: Ninabamba, San Miguel

- Altitud : 2218 metros
- Latitud Sur : 13°05'50.56"
- Longitud Oeste : 73°54'25.90"
- Clima : subtropical seco
- Temperatura promedio : 16°C
- Humedad relativa : 50%
- Precipitación promedio : 500 mm



Foto 2. Vista panorámica del campo de estudio Ninabamba, San Miguel

Cuadro 2.1. Características agroecológicas de las localidades del ensayo

PARÁMETROS	PALMAYOCC		NINABAMBA	
	FUERTE	HASS	FUERTE	HASS
Muestra-plantas	4	4	4	4
Nº de fuste o tallos	1	1	1	1
Radio de la copa (m)	1.5	1.5	2	1.5
Altura de la planta (m)	4.0	3.0	6.0	4.0
Relieve	pendiente	pendiente	Plano	plano
Estructura del suelo	pedregoso	pedregoso	Fina	fina
Textura del suelo	Franco arcilloso	Franco arcilloso	Franco arcilloso	Franco arcilloso
Sistema de cultivo	monocultivo		monocultivo	

2.1.2. Características agroecológicas de las zonas del ensayo

Palmayocc en el distrito de Huanta

El distrito de Huanta presenta un suelo franco arcilloso, topografía irregular, con presencia de bloques localizado de rocas, presentan parcelas en mesetas y todas ellas con una ligera pendiente. Es una zona

con vegetación silvestre constituido por especies como: molle (*Schinus molle* L.), huarango (*Acacia macracantha*), algarrobo (*Proposis nigra*) y tara (*Caesalpinia spinosa*), incluyendo dentro de ello los frutales como el palto (*Persea americana*), lúcumo (*Lucuma obovata*), chirimoyo (*Annona cherimola*), tuna (*Opuntia ficus - indica*), papayo (*Carica papaya*), mango (*Mangifera indica*), limonero (*Citrus aurantifolia*), naranjo (*Citrus sinesis*), paca (*Inga feuillei*) y granadilla (*Pasiflora ligularis*).



Foto 3. Vista panorámica del huerto de palto en Palmayoc, Huanta

Ninabamba en el distrito de San Miguel

El distrito de San Miguel dispone de un suelo franco arenoso, topografía irregular, terrenos con ligeras pendientes. Las especies existentes en la zona son: algarrobo (*Proposis nigra*) y tara (*Caesalpinia spinosa*); frutales como el palto (*Persea americana*), lúcumo (*Lucuma obovata*), chirimoyo (*Annona cherimola*), tuna (*Opuntia ficus - indica*), papayo (*Carica papaya*), limonero (*Citrus aurantifolia*), naranjo (*Citrus sinesis*).

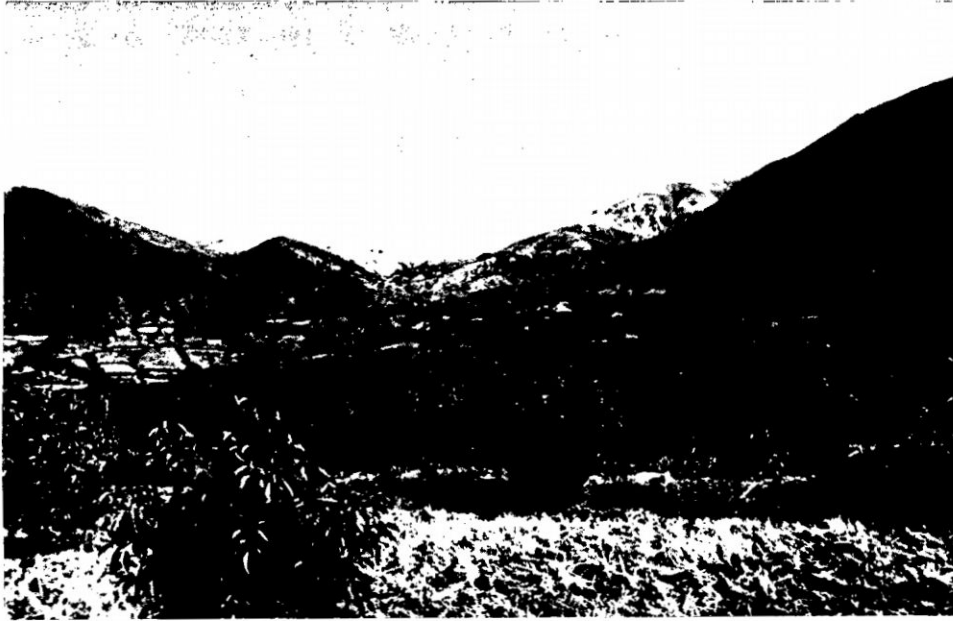


Foto 4. Vista panorámica del huerto de palto en Ninabamba, San Miguel

2.1.3. Características climatológicas

La información meteorológica recopilada como la temperatura máxima y mínima diaria así como de la radiación extraterrestre (R_a) expresada en equivalentes de evaporación del hemisferio sur, la precipitación mensual (mm) y el coeficiente de evapotranspiración del palto (K_c), nos ha permitido realizar el balance hídrico por el Método Hargreaves para hallar la evapotranspiración, el exceso y déficit de agua en el suelo.

La información meteorológica se ha obtenido con la ayuda de equipos y materiales como los termómetros de máxima y mínima, y pluviómetro, con los que se han registrado los datos de temperatura y precipitación en los campos en estudio ubicados en las localidades de Palmayoc y Ninabamba. Los datos temperaturas mínima y máxima así como la precipitación diaria se han registrado a las 7:00 am y 7:00 pm.

Localidad de Palmayocc - Huanta

En el Cuadro 2.2 se observa los datos meteorológicos registrados en la campaña marzo 2010 - marzo 2011, periodo de tiempo durante el cual se observó que la temperatura máxima se presentó en el mes de septiembre y la más baja en el mes de agosto, con 33.4°C y 7.2°C, respectivamente. La mayor precipitación mensual se presentó en mes de febrero registrándose 130.80 mm y la menor en el mes de julio no habiéndose registrado precipitación. La radiación extraterrestre se obtuvo del cuadro tabulado por mes y por latitud para el Método Hargreaves.

En el Gráfico 2.1 se reporta el balance hídrico para la localidad de Palmayocc, siendo los meses de enero y febrero con exceso de humedad en el suelo y los otros meses de observación con déficit hídrico, particularmente noviembre con el déficit más alto de -108.711 mm y marzo con el déficit más bajo con -22.36 mm.

Localidad de Ninabamba - San Miguel

En el Cuadro 2.3 y Gráfico 2.2 se observan la información meteorológica que fue registrado en la campaña marzo 2010 .febrero 2011, habiéndose observado que las temperaturas máximas se presentaron en marzo, abril, junio, octubre, noviembre, diciembre y enero, y las bajas en julio y agosto, con 27°C y 6°C, respectivamente. La mayor precipitación mensual se presentó en febrero registrándose 169.90 mm, en junio y agosto no se registró precipitaciones. La radiación extraterrestre se obtuvo por el

método Hargreaves. En el Cuadro 2.3 se puede observar que solo en enero y febrero existe exceso de agua en el suelo y en los otros meses se observa un déficit hídrico, sobre todo en agosto con menos de 79.24 milímetros.

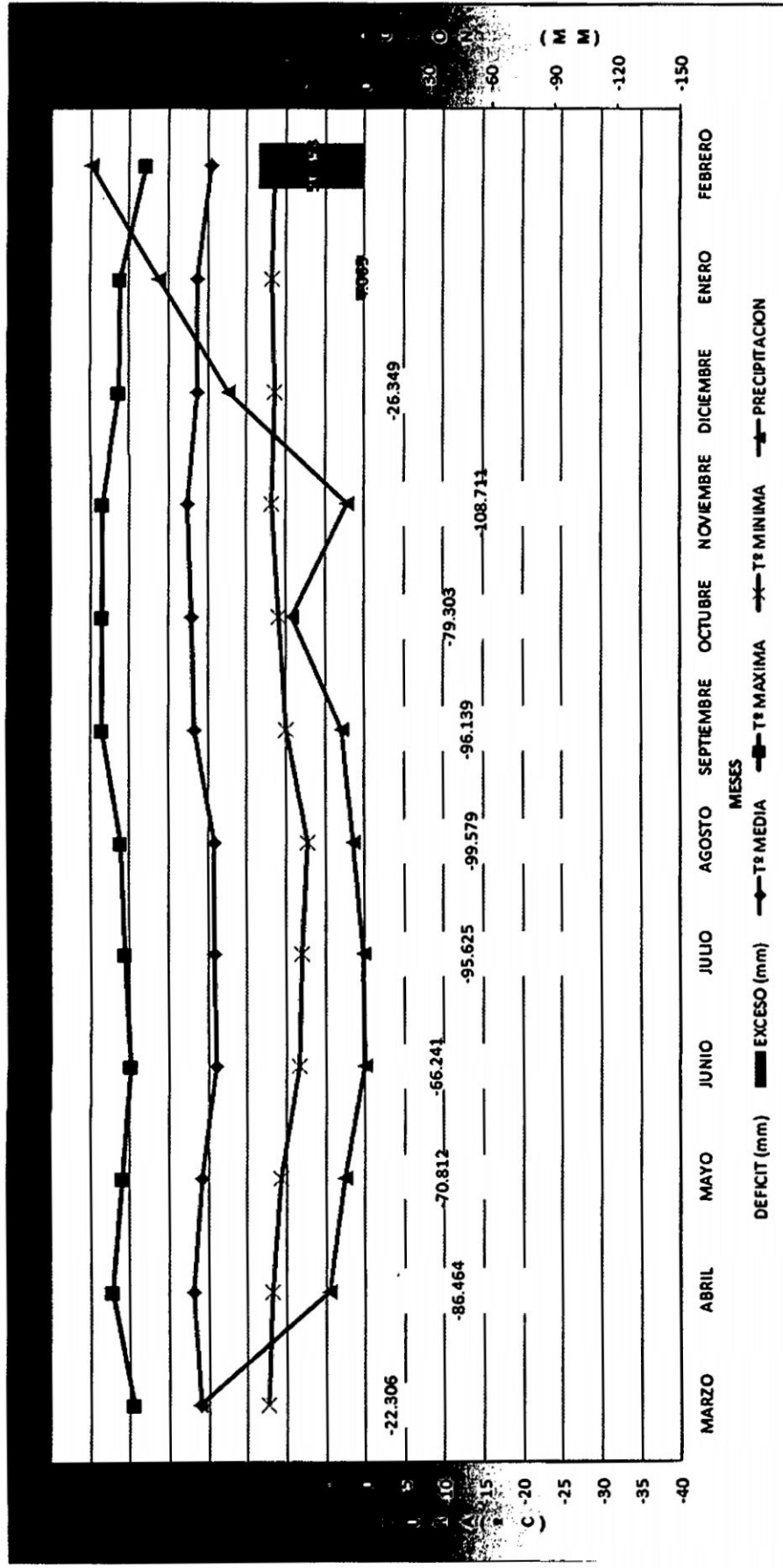


Grafico 2.1. Temperatura, precipitación y balance hídrico en la campaña marzo 2010-marzo 2011. Palmayoc, Huanta

Distrito : San Miguel Altitud : 2218 msnm
 Provincia : La Mar Latitud : 13°05'50.56"
 Región : Ayacucho Longitud : 73°54'25.90"

Estación meteorológica de Ninabamba, San Miguel

meses	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
Tª MAXIMA (Cº)	27	27	26	27	26	25	26	27	27	27	27	24
Tª MINIMA (Cº)	10.5	10	7.5	8	6	6	9.5	10	10	10	11	10.5
Tª MEDIA (Cº)	18.75	18.5	16.75	17.5	16	15.5	17.75	18.5	18.5	18.5	19	17.25
Tª DIFERENCIA (Cº)	16.5	17	18.5	19	20	19	16.5	17	17	17	16	13.5
Ra(mm/día)	15.35	13.85	12.3	11.4	11.8	13.05	14.6	15.8	16.45	16.55	16.65	16.35
Eto (mm/mes)	128.63	124.49	116.8	107.07	106.24	113.2	123.42	136.59	138.27	132.99	136.01	107.91
PRECIPITACION (mm)	81.6	14	3.4	0	2.2	0	12.8	37.4	82	86.6	166.6	169.9
ETc(mm/mes)	90.041	87.143	81.76	74.949	74.368	79.24	86.394	95.613	96.789	93.093	95.207	75.537
H del suelo(mm)	-8.441	-73.143	-78.36	-74.949	-72.168	-79.24	-73.594	-58.213	-14.789	-6.493	71.393	94.363
DEFICIT (mm)	8.441	73.143	78.36	74.949	72.168	79.24	73.594	58.213	14.789	6.493		
EXCESO (mm)											71.393	94.363

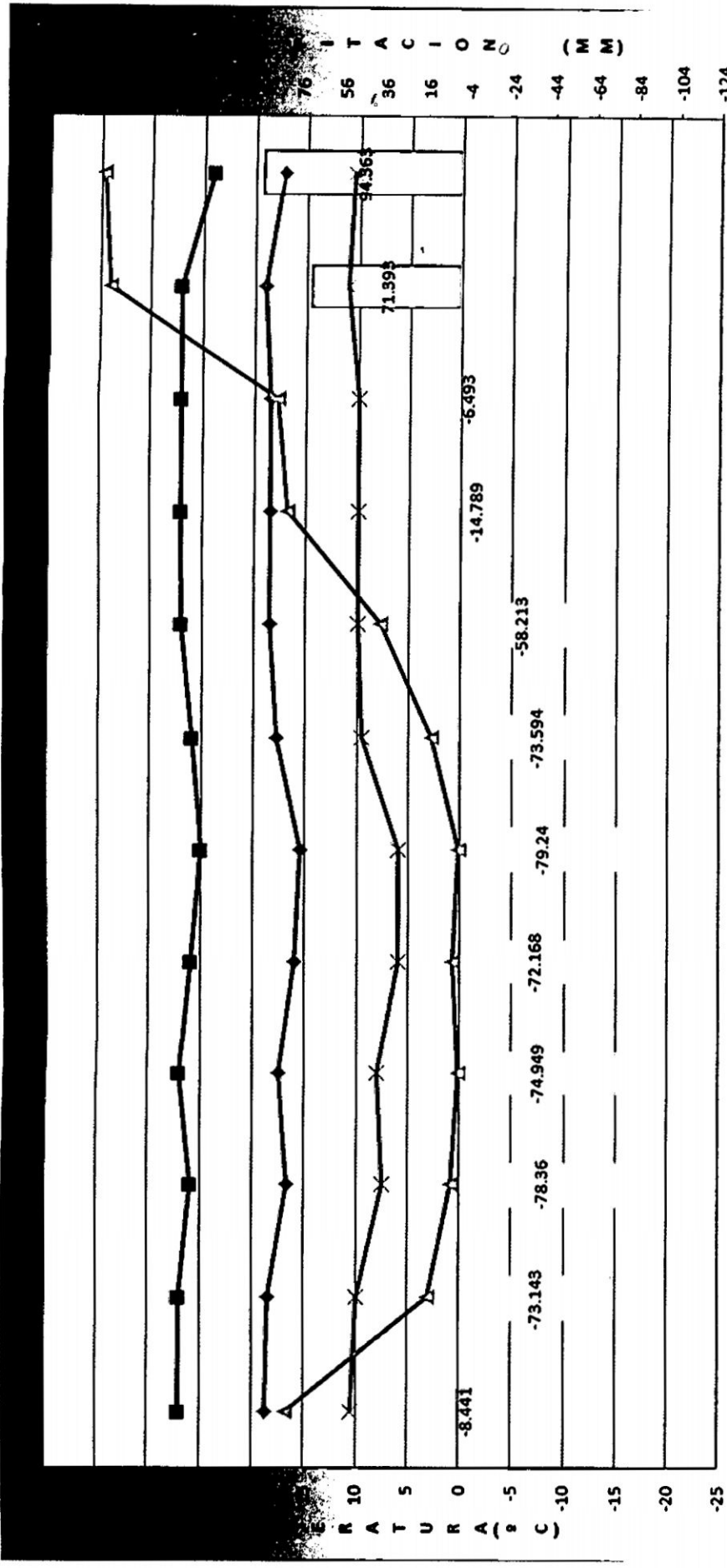


Grafico 2.2. Temperatura, precipitación y balance hídrico en la campaña marzo 2010 - marzo 2011. Ninabamba, San Miguel.

2.2. MATERIALES Y EQUIPOS

2.2.1. Materiales

- 16 plantas de Hass y Fuerte
- Ramas de un año de edad
- Yemas vegetativas
- Yemas florales
- Rafia de colores
- Pabilo rojo
- Etiquetas numeradas
- Lápiz de carbón
- Paño de color rojo
- Mallitas de plástico
- Etiquetas para identificación de frutos
- Libreta de campo
- Flexómetro
- Tijera de podar
- Vernier
- Plumón marcador
- Lapicero de tinta seca
- Plástico negro
- Lamina de triplay

2.2.2. Herramientas

- Pala
- Pico

- Carretilla
- Zaranda
- Barreta

2.2.3 Equipos

- Cámara fotográfica digital
- Caseta meteorológica
- Termómetro SIX de máxima y mínima
- Pluviómetro
- Módulo de cómputo
- GPS

2.3. PLANEAMIENTO DEL ESTUDIO

2.3.1. Factores en estudio

a) Características fenológicas de palto variedades Hass y Fuerte

En la evaluación de las características fenológicas se consideraron las yemas vegetativas y reproductivas de palto ubicadas el tercio medio de las plantas así como una distribución uniforme alrededor de la copa del árbol.

b) Características de las localidades

Para el registro de la información meteorológica se utilizó termómetros de máxima y mínima y pluviómetros, que fueron ubicados en sitios seguros cercanos al campo en estudio. Los datos registrados fueron la temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación diaria. Los datos

registrados fue diario a las 7:00 am y 7:00 pm, con el apoyo de personal capacitado.

2.3.2. Tratamientos en estudio

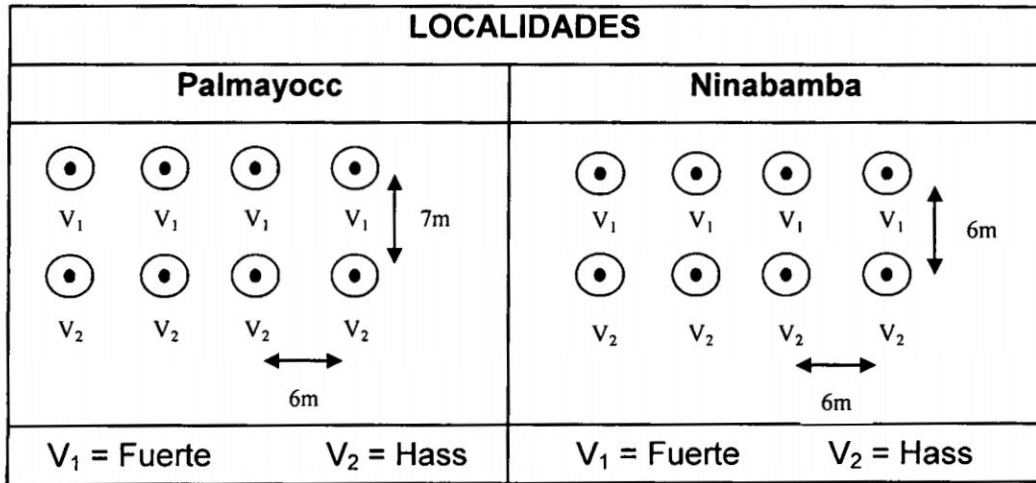
Para los tratamientos en estudio se seleccionaron 16 plantas, 8 árboles en cada localidad y 4 árboles en cada una de las variedades Hass y Fuerte. Las plantas seleccionadas recibieron labores de manejo agronómico.

Cuadro 2.4. Tratamientos en estudio en el ensayo

TRATAMIENTOS	CLAVE	VARIETADES	LOCALIDAD
T1	V1L1	Fuerte	Palmayocc
T2	V1L2	Fuerte	Ninabamba
T3	V2L1	Hass	Palmayocc
T4	V2L2	Hass	Ninabamba

En los cuatro tratamientos considerados en el ensayo, el tratamiento 1 se eligió en la localidad de Palmayocc para evaluar las plantas de la variedad Fuerte y el tratamiento 2 se eligió en la localidad de Ninabamba para evaluar las plantas de la variedad Fuerte; en cambio, el tratamiento 3 se eligió en la localidad de Palmayocc para evaluar plantas de la variedad Hass y el tratamiento 4 se eligió en la localidad de Ninabamba para evaluar plantas de la variedad Hass.

2.3.3. Croquis del campo de estudio



2.3.3. Diseño del estudio

En el estudio se ha utilizado el Diseño Completo Randomizado (DCR) para el muestreo de plantas al azar en las parcelas en estudio, habiéndose considerado 4 tratamientos con una muestra de 8 plantas por localidad con las variedades Fuerte y Hass, constituyendo 10 repeticiones por planta las cuales fueron conformadas por las yemas elegidas al azar en las plantas, haciendo un total de 40 yemas por variedad.



Foto 5. Huerto en Palmayocc



Foto 6. Huerto en Ninabamba

2.4. PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

2.4.1. Estados fenológicos de la rama vegetativa

Se registró y fotografió a las yemas vegetativas en diferentes estados fenológicos de acuerdo al proceso de crecimiento y desarrollo que presentaban, así como se ha registrado la temperatura, precipitación y el tiempo en que ocurrieron los cambios, al inicio la yema en latencia y posteriormente la rama formada a partir de la yema vegetativa. El registro se realizó desde la yema vegetativa en latencia seleccionada hasta el ápice de la rama en crecimiento.

En la observación y registro de la rama vegetativa se apreció la presencia de yemas vegetativas determinadas y yemas vegetativas indeterminadas, considerándose la evaluación de la **rama vegetativa determinada** que a continuación se describe:

Estado EVD0: Yema apical en latencia

La primera expresión fenológica es el estado de latencia de la yema apical vegetativa que presenta una leve hinchazón con escamas y brácteas protectoras. La manifestación no fue uniforme ni generalizada, notándose que solo 1 de 80 yemas seleccionadas en Palmayocc-Huanta y 5 de 80 yemas seleccionadas en Ninabamba-San Miguel presentaron dicho estado en el momento de evaluación. Se observó que el 100% de yemas restantes presentaban un quiebre en las escamas protectoras superficiales.



Estado vegetativo EVD0. Distritos de Huanta (izquierda) y San Miguel (derecha)

Estado EVD1: Yema apical hinchada

Es el primer cambio significativo donde se observa la yema apical hinchada y con mayor separación de escamas dejando al descubierto una coloración amarillenta y se activa después de un periodo vegetativo.



Estado vegetativo EVD1. Distritos de Huanta (izquierda) y San Miguel (derecha)

Estado EVD2: Brote inicial con 4-5 hojitas

Está constituido por el brote inicial con presencia de 4 a 5 hojitas pequeñas sobresalientes de lo que anteriormente era la yema apical.



Estado vegetativo EV2. Distritos de Huanta (izquierda) y San Miguel (derecha)

Estado EVD3: Brote Juvenil rosado o rojizo

Es el proceso de crecimiento notable de la rama juvenil que se refleja en el alargamiento del tallo, peciolo y crecimiento de hojas. Las hojas presentan una coloración rojiza pálida, lo que nos indica una baja presencia de clorofila y menor funcionalidad de las hojas para la actividad fotosintética.



Estado vegetativo EVD3. Distritos de Huanta (izquierda) y San Miguel (derecha)

Estado EVD4: Rama joven con hojas diferenciadas

Estado que presenta una rama de mayor tamaño con mayor diferenciación de hojas, mayor separación entre las hojas y coloración rojiza pálida en varias hojas.



Estado vegetativo EVD4. Distritos de Huanta (izquierda) y San Miguel (derecha)

Estado EVD5: Rama adulta diferenciada

Es una rama adulta diferenciada con hojas adultas y diferenciadas, desarrolladas y coriáceas de color verde oscuro. Es la rama con yemas apicales y axilares definidas y que ha entrado a un nuevo estado de latencia.



Estado vegetativo EVD5. Distritos de Huanta (izquierda) y San Miguel (derecha)

2.4.2. Estados fenológicos reproductivo

a) Estados reproductivo indeterminado

Estado ERI0: Yema apical y yemas axilares en latencia

Es el estado inicial de las yemas que presenta una masa esférica cónica de color amarillo cremoso y con separación de escamas superiores, también las yemas axilares presentan una coloración verde pálida.



Estado reproductivo ERI0. Distrito de San Miguel

Estado ERI1: Brotamiento de yemas apicales y axilares

El brotamiento de las yemas apical y axilares con botones florales acompañados de las primeras hojitas.



Estado reproductivo ERI1. Distrito de San Miguel

Estado ERI2: Crecimiento y desarrollo del pedúnculo floral

Estado donde ocurre el crecimiento de pedúnculos florales engrosados y el acompañamiento del brote vegetativo con hojas y peciolo alargados.



Estado reproductivo ERI2. Distrito de San Miguel

Estado ERI3: Diferenciación de racimos florales y brote vegetativo

Estado en el que ocurre el mayor crecimiento de los pedúnculos florales con diferenciación de racimos florales; la rama vegetativa de mayor tamaño con hojas de color rojizo pálido.



Estado reproductivo ERI3. Distrito de San Miguel

Estado ERI4: Panícula diferenciada con apertura floral y brote juvenil

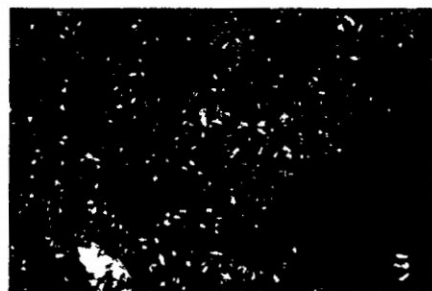
Vegetativo

Es la formación completa de la panícula con racimos florales y apertura de flores con brote juvenil; la rama vegetativa de coloración rojiza pálida.

En este estado observó la caída de la mayor cantidad de flores.



Estado reproductivo ERI4. Distrito de San Miguel



Caída de flores de palto en el Distrito de San Miguel.

Estado ERI5: Racimos con flores secas y rama vegetativa joven con hojas diferenciadas

Es el estado donde la panícula presenta racimos con flores secas que cubren el ovario, iniciándose el proceso de fecundación del ovario; asimismo, se observa la rama vegetativa de mayor tamaño con una coloración rojizo pálida de menor intensidad.



Estado reproductivo ERI5. Distrito de San Miguel

Estado ERI6: Frutos cuajados y rama vegetativa en crecimiento

Estado que presenta el fruto cuajado adherido al pedúnculo y se observa la caída de frutos cuajados; la rama vegetativa con hojas desarrolladas y extendidas.



Estado reproductivo ERI6. Distrito de San Miguel

Estado ER17: Frutos en crecimiento y rama vegetativa adulta

Estado que presenta fruto individualizado en crecimiento con pedúnculo floral engrosado; la rama vegetativa con yemas en latencia y hojas adultas verdes oscuras y coriáceas.



Estado reproductivo ER17. Distrito de San Miguel

b) Estados reproductivo determinado

Estado ERD0: Yema apical y yemas axilares en latencia

Estado donde las yemas apical y axilares se encuentran en estado de latencia, puntiaguda y cónica de color amarillo cremoso.



Estado reproductivo ERD0. Distrito de San Miguel (izquierda), Distrito de Huanta (derecha)

Estado ERD1: Yemas apical y axilares hinchadas

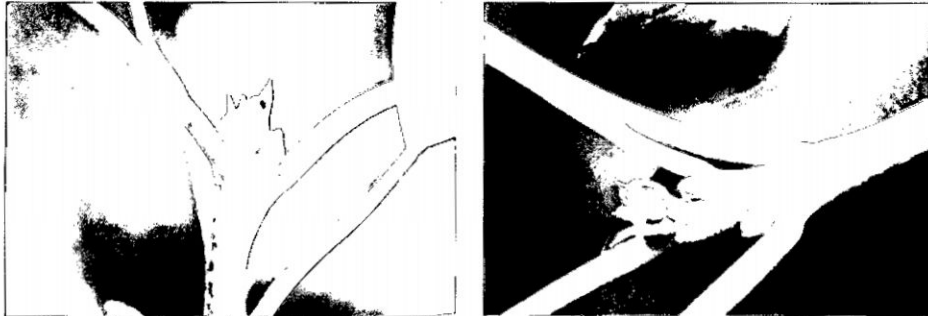
Estado de las yemas hinchadas y esféricas con brácteas semi abiertas, habiendo iniciado con la actividad meristemática y metabólica de los primordios florales.



Fig. Estado reproductivo ERD1. Distrito de San Miguel (izquierda), Distrito de Huanta (derecha)

Estado ERD2: Yema apical y yemas axilares con botones florales

Estado donde la yema apical presenta botones florales más pronunciados y con brácteas abiertas.



Estado reproductivo ERD2. Distrito de San Miguel (izquierda), Distrito de Huanta (derecha)

Estado ERD3: Brotamiento de yema apical con botones florales

Estado donde ocurre el brotamiento de la yema apical con apertura de botones florales de color blanco cremoso y yemas axilares con botones florales pronunciados.



Estado reproductivo ERD3 Distrito de San Miguel (izquierda), Distrito de Huanta (derecha)

Estado ERD4: Diferenciación del pedúnculo floral y racimos florales

Estado de crecimiento del pedúnculo floral y la formación de racimos florales.



Estado reproductivo ERD4. Distrito de San Miguel (izquierda), Distrito de Huanta (derecha)

Estado ERD5: Panícula y racimos con apertura floral

Estado con panícula formada con racimos florales que inician con la apertura de sus flores.



Estado reproductivo ERD5. Distrito de San Miguel (izquierda), Distrito de Huanta (derecha)

Estado ERD6: Panícula con racimos diferenciados

Es la panícula con pedúnculo y racimos más individualizados por su crecimiento y desarrollo que concluye con la apertura floral.



Estado reproductivo ERD6. Distrito de San Miguel (izquierda), Distrito de Huanta (derecha)

Estado ERD7: Secado y caída de flores

Es el estado en que los racimos se secan y se produce la caída de flores conocida como la "caída de flores"



Estado reproductivo ERD7. Distrito de San Miguel (izquierda), Distrito de Huanta (derecha)

Estado ERD8: Racimos con frutos cuajados

Estado en que se observa los racimos con frutos cuajados y pedúnculo visible.



Estado reproductivo ERD8. Distrito de San Miguel (izquierda), Distrito de Huanta (derecha)

Estado ERD9: Frutos individualizados

Es la individualización de frutos cuajados que se amarran al pedúnculo, ocurriendo la “caída de frutos” de la mayor cantidad de frutos.



Estado reproductivo ERD9. Distrito de San Miguel (izquierda), Distrito de Huanta (derecha)

Estado ERD10: Frutos en crecimiento

Estado donde se observa el crecimiento del fruto con alargamiento de pedúnculo.



Estado reproductivo ERD10. Distrito de San Miguel (izquierda), Distrito de Huanta (derecha)

Estado ERD11: Frutos en crecimiento y pedúnculo engrosado

Estado en que el fruto es de mayor tamaño en proceso de crecimiento y desarrollo con pedúnculo engrosado, ocurriendo el mayor crecimiento.



Estado reproductivo ERD11. Distrito de San Miguel (izquierda), Distrito de Huanta (derecha)

2.5. CONDUCCIÓN DEL ESTUDIO

2.5.1. Reconocimiento del lugar

Previamente a la instalación del estudio se realizó el viaje de reconocimiento a las localidades de Palmayocc en Huanta y Ninabamba en San Miguel, habiéndose observado las características ambientales, fisiográficas y topográficas de los campos en estudio de dos productores de palto con variedades Hass y Fuerte. También se observó las características climáticas similares con el típico clima subtropical de un valle interandino; ambas zonas cuentan con disponibilidad de agua pero con características edafológicas diferentes, notándose que en la localidad de Palmayocc muestra mayor pendiente, mayor pedregosidad y ligeramente calcáreo.

2.5.2. Reconocimiento del huerto

Los huertos fueron elegidos previa coordinación con los dueños para realizar el ensayo y con la intervención del técnico representante de Solid

Perú, observándose las características de la plantación, el suelo y el área del huerto en las localidades de Palmayocc y Ninabamba. En marzo del año 2010, en ambas localidades, las plantaciones de ambas variedades contaban con 7 años de edad.

2.5.3 Reconocimiento y selección de plantas

Las plantas de palto de las variedades Hass y Fuerte se identificaron y se procedió a la selección de 8 árboles al azar en el terreno de cultivo elegido y la selección de 4 árboles de cada variedad.

2.5.4. Identificación, selección y marcado de yemas vegetativas y reproductivas

Se identificaron yemas en latencia en ramas de 1 año de edad, luego se seleccionaron 10 yemas al azar en el 1/3 medio, entre el 1/3 inferior y el 1/3 superior de la copa de las plantas; las yemas fueron seleccionadas y señalizadas con láminas impermeables enumeradas de 1 a 10 en cada una de las plantas.

2.5.5. Evaluación del crecimiento de la rama vegetativa

El registro del crecimiento de la rama vegetativa se realizó con ayuda de un flexómetro. La información obtenida de los estados fenológicos de tipos de yemas fue registrada en una ficha de campo previamente elaborada.

2.5.6. Evaluación del crecimiento de frutos

El registro del proceso de crecimiento de frutos se realizó con ayuda de un vernier y los datos se obtuvieron después de la caída de frutos y de frutos establecidos. La medición se realizó tanto en la longitud como en el ancho de frutos.

2.5.7. Cosecha de frutos

El registro se realizó cuando los frutos alcanzaron la madurez fisiológica, procediéndose a la cosecha. Los frutos cosechados fueron colocados en cajas con la respectiva etiqueta de identificación como el número de planta, rama de procedencia, número de yema y fecha de cosecha.

2.6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

El procesamiento de la información recopilada se realizó utilizando las herramientas estadísticas de los parámetros evaluados y se presenta en los resultados del ensayo.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. FASE VEGETATIVA DEL PALTO

3.1.1. Crecimiento de la rama vegetativa de palto Fuerte

a) Palmayocc - Huanta

En el Grafico 3.1 se muestra la tendencia de crecimiento y los diferentes momentos en que se presentan los estados fenológicos de la rama vegetativa de palto Fuerte en la localidad de Palmayocc – Huanta, siendo la tendencia de crecimiento presente el simple sigmoideo.

*El crecimiento de la rama vegetativa fue mayor en los estados fenológicos **EVD3, EVD4 y EVD5** y menor en los estados **EVD0, EVD1, EVD2 Y EVD3**.*

En los Gráficos 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4 se reporta el crecimiento de las ramas vegetativas de las variedades Fuerte y Hass en los lugares de evaluación. El comportamiento y la tendencia de crecimiento de las ramas vegetativas

se resumen en el Cuadro 3.1, cuya información procede de los Gráficos 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4.

El crecimiento de ramas vegetativas del palto Fuerte en la localidad de Palmayocc, empieza con una longitud inicial de 0.43 cm a las 159 DDI y alcanza la longitud final de 9.39 cm a los 347 DDI; mientras que en la localidad de Ninabamba, la longitud inicial fue 0.08 cm a los 77 DDI y la longitud final 35.84 cm a los 345 DDI. En la localidad de Palmayocc, la longitud de crecimiento de la rama vegetativa fue a los 188 días; en Ninabamba, la longitud alcanzada fue durante 268 días, siendo superior en longitud y en mayor número de días.

El crecimiento de palto Hass en la localidad de Palmayocc se inicia con 0.04 cm de longitud a los 148 DDI y la longitud final fue de 8.21 cm a los 347 DDI; en cambio, en la localidad de Ninabamba, la longitud inicial fue de 0.08 cm a los 77 días y la longitud final fue de 32.32 cm a los 313 DDI (días después de la instalación del ensayo). En la localidad de Palmayocc, la longitud de la rama vegetativa es menor cuyo crecimiento ocurrió durante 199 días y en Ninabamba la longitud final alcanzada fue durante 236 días, siendo más precoz en Palmayocc por la mayor altitud (2344 msnm) respecto a Ninabamba (2218 msnm) y la relación existente con la temperatura en ambas localidades.

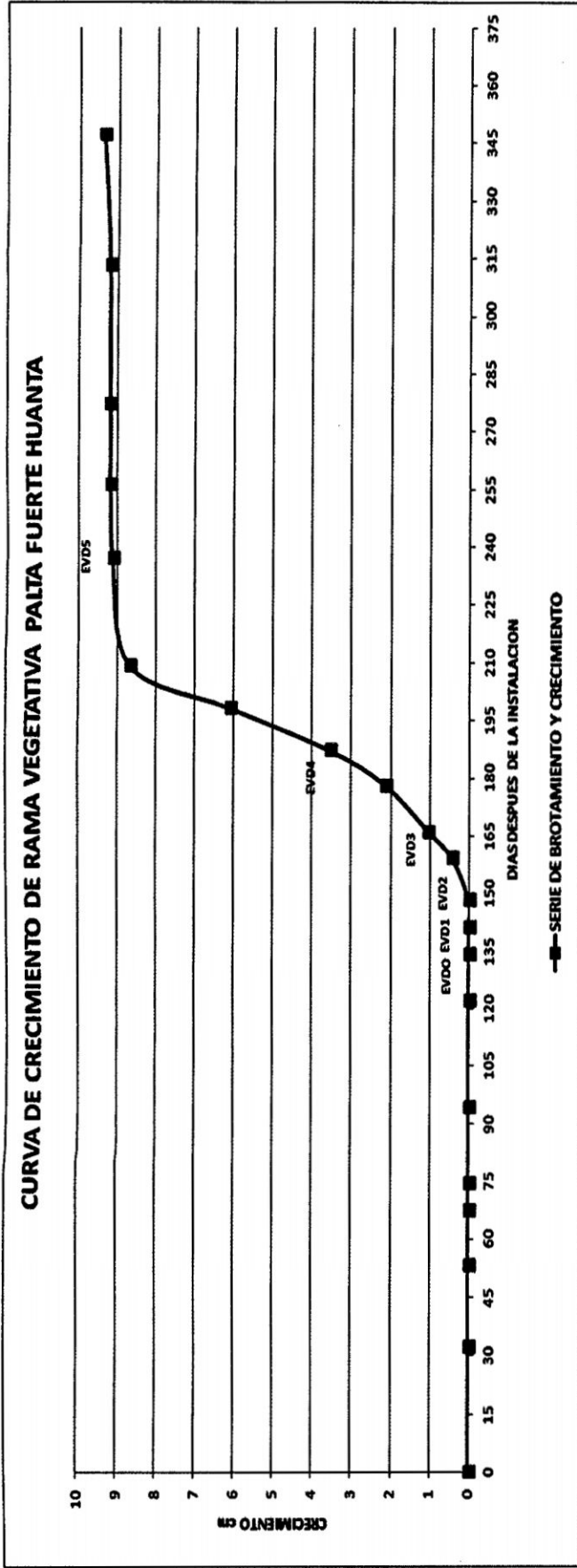
Cuadro 3.1. Crecimiento de rama vegetativa de palto Fuerte y Hass en las localidades de Palmayocc y Ninabamba

Localidad	Palto Fuerte				Palto Hass			
	Li	DDI	Lf	DDI	Li	DDI	Lf	DDI
Palmayocc (Huanta)	0.43	159	9.39	347	0.04	148	8.21	347
Ninabamba (San Miguel)	0.08	77	35.84	345	0.08	77	32.32	313

b) Ninabamba – San Miguel

En el Grafico 3.2 se reporta la tendencia de crecimiento y los diferentes momentos en que se presentaron los estados fenológicos de la rama vegetativa de palto Fuerte en la localidad de Ninabamba - San Miguel, siendo la tendencia de crecimiento el simple sigmoide.

El crecimiento de la rama vegetativa fue mayor en los estados fenológicos: **EVD2, EVD3, EVD4 y EVD5** y menor en los estados: **EVD0, EVD1 y EVD2**.



Fecha	DDI	LONGITUD SBC	ESTADO
17/03/2010	0	0	
18/04/2010	32	0	
09/05/2010	53	0	
23/05/2010	67	0	
30/05/2010	74	0	
19/06/2010	94	0	
17/07/2010	122	0	
29/07/2010	134	0	EVD0
05/08/2010	141	0	EVD1
12/08/2010	148	0	EVD2
23/08/2010	159	0.43	
30/08/2010	166	1.04	EVD3
11/09/2010	178	2.14	
20/09/2010	187	3.55	EVD4
01/10/2010	198	6.10	
12/10/2010	209	8.69	
09/11/2010	237	9.14	EVD5
28/11/2010	256	9.19	
19/12/2010	277	9.20	
24/01/2011	313	9.22	
27/02/2011	347	9.39	

Gráfico 3.1. Crecimiento de rama vegetativa de palto Fuerte en Palmayocc- Huanta

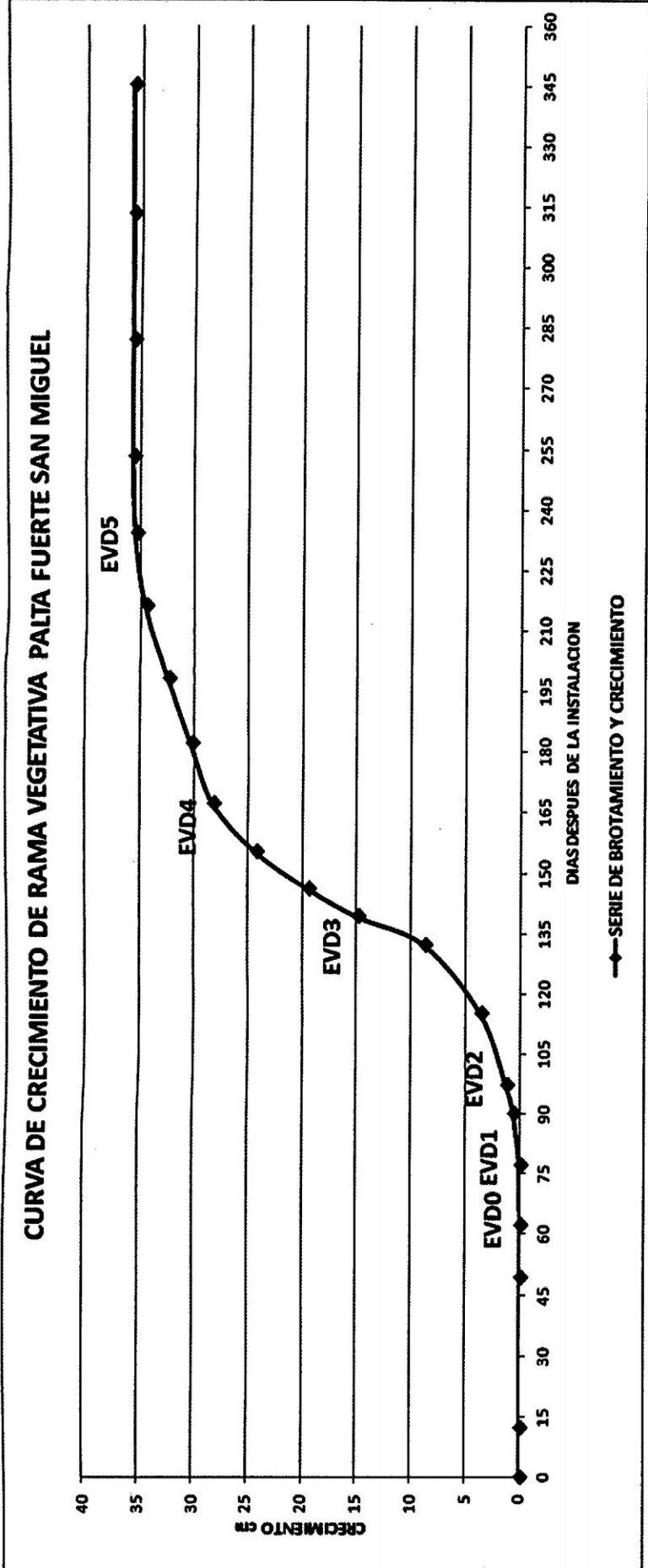


Gráfico 3.2. Crecimiento de rama vegetativa de palto Fuerte en Ninabamba- San Miguel

3.1.2. Crecimiento de rama vegetativa de palto Hass

a) Palmayocc – Huanta

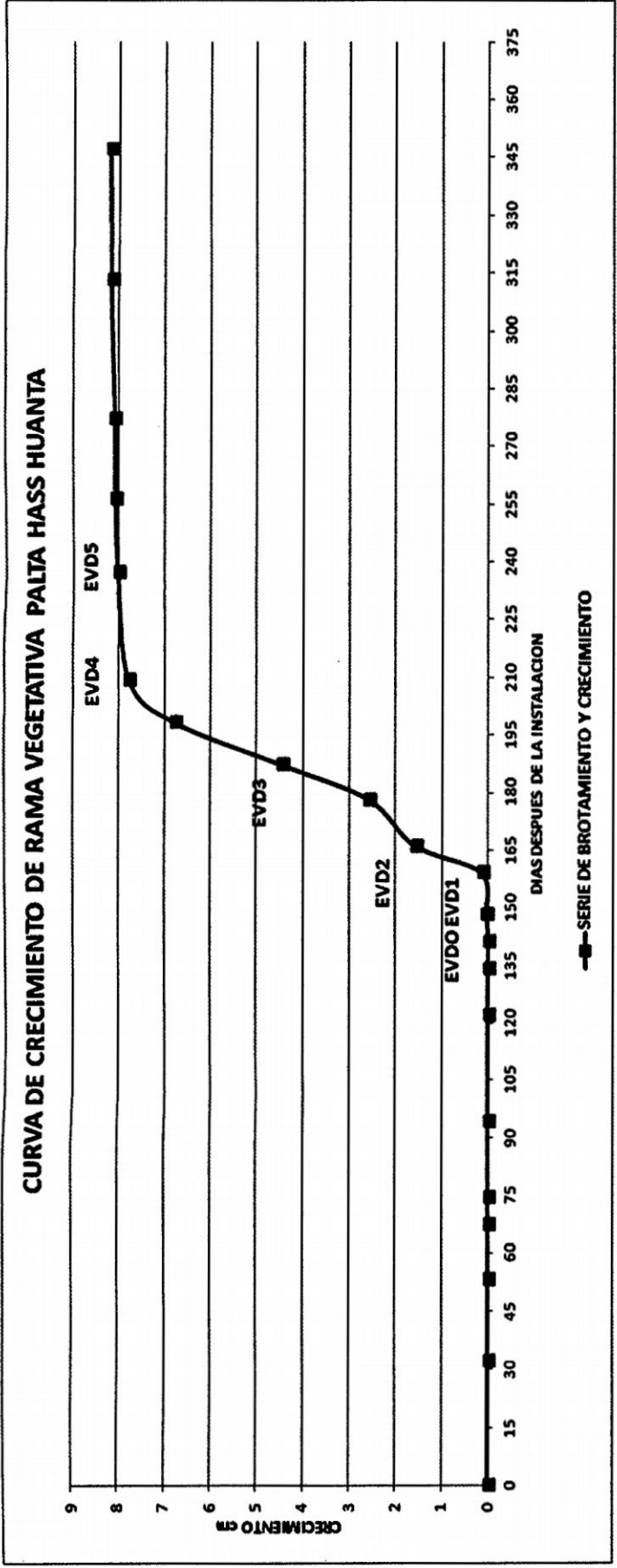
La tendencia de crecimiento y los diferentes momentos en que se presentan los estados fenológicos en la rama vegetativa de palto Hass en la localidad de Palmayocc –Huanta, siendo la tendencia de crecimiento el simple sigmoideo con un ligero incremento de crecimiento en el estado **EVD2** (Gráfico 3.3)

El crecimiento de la rama vegetativa fue mayor en los estados fenológicos **EVD2, EVD3 y EVD4**, y menor en los estados **EVD0, EVD1, EVD2; EVD4 y EVD5**.

b) Ninabamba - San Miguel

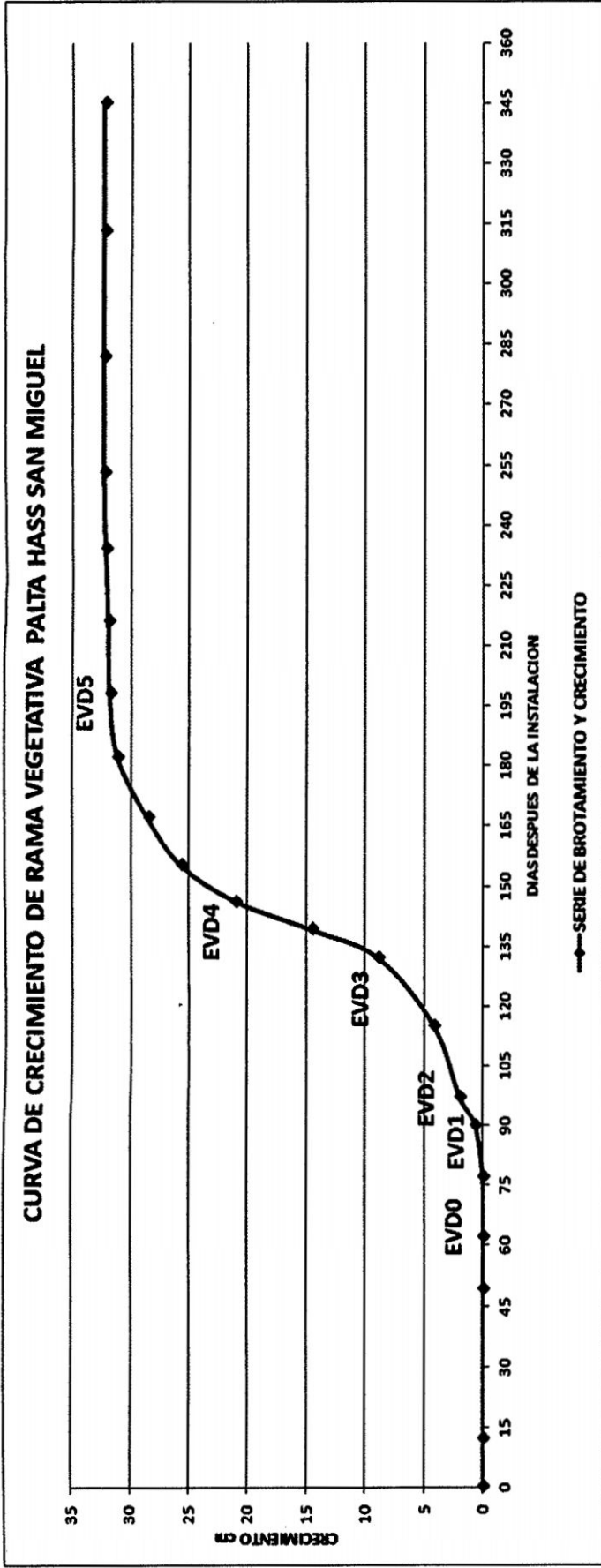
La tendencia de crecimiento y los diferentes momentos en que se presentan los estados fenológicos de la rama vegetativa en palto Hass en la localidad de Ninabamba - San Miguel, siendo la tendencia de crecimiento el simple sigmoideo con ligero incremento en el crecimiento durante el estado **EVD2** (Gráfico 3.4)

El crecimiento de la rama vegetativa fue mayor en los estados fenológicos **EVD2, EVD3, EVD4 y EVD5** y menor en los estados **EVD0, EVD1, EVD2**.



Fecha	DDI	LONGITUD SBC	ESTADO
17/03/2010	0	0	
18/04/2010	32	0	
09/05/2010	53	0	
23/05/2010	67	0	
30/05/2010	74	0	
19/06/2010	94	0	
17/07/2010	122	0	
29/07/2010	134	0	
05/08/2010	141	0	EVD0
12/08/2010	148	0.04	EVD1
23/08/2010	159	0.15	EVD1
30/08/2010	166	1.59	EVD2
11/09/2010	178	2.59	
20/09/2010	187	4.46	EVD3
01/10/2010	198	6.78	
12/10/2010	209	7.79	EVD4
09/11/2010	237	8.03	EVD5
28/11/2010	256	8.08	
19/12/2010	277	8.1	
24/01/2011	313	8.18	
27/02/2011	347	8.21	

Gráfico 3.3. Crecimiento de rama vegetativa de palto Hass en Palmayoc-Huanta



Fecha	DDI	LONGITUD SBC	ESTADO
15/03/2010	0	0	
27/03/2010	12	0	
03/05/2010	49	0	
16/05/2010	62	0	EVD0
31/05/2010	77	0.08	EVD1
13/06/2010	90	0.73	EVD2
20/06/2010	97	2.04	EVD3
08/07/2010	115	4.22	EVD4
25/07/2010	132	8.95	EVD5
01/08/2010	139	14.61	
08/08/2010	146	21.02	
17/08/2010	155	25.65	
29/08/2010	167	28.58	
13/09/2010	182	31.14	
29/09/2010	198	31.83	
17/10/2010	216	31.95	
04/11/2010	234	32.16	
23/11/2010	253	32.28	
22/12/2010	282	32.28	
22/01/2011	313	32.32	
23/02/2011	345	32.32	

Gráfico 3.4. Crecimiento de rama vegetativa de palto Hass en Ninabama - San Miguel

3.2. FASE REPRODUCTIVA DEL PALTO

3.2.1. Crecimiento de la yema reproductiva de palto Fuerte

a) Palmayocc – Huanta

En el Gráfico 3.5 se muestra la tendencia de crecimiento y los diferentes momentos en que se presentan los estados fenológicos en la yema reproductiva determinada de palto Fuerte en la localidad de Palmayocc - Huanta, siendo la tendencia de crecimiento el simple sigmoideo con un ligero incremento de crecimiento en el estado **ERD5**.

El crecimiento de la yema reproductiva se presentó entre los estados fenológicos **ERD4** y **ERD10**, entre **ERD0** y **ERD4** no existió crecimiento vegetativo pero si de las estructuras florales, tampoco existió crecimiento en los estados **ERD10** y **ERD11**.

Cuadro 3.2. Crecimiento de rama reproductiva determinada de paltos Fuerte y Hass en las localidades de Palmayocc y Ninabamba

Localidad	Palto Fuerte				Palto Hass			
	Li	DDI	Lf	DDI	Li	DDI	Lf	DDI
Palmayocc (Huanta)	0.07	148	11.47	347	0.1	141	8.29	347
Ninabamba (San Miguel)	0.1	90	13.61	345	0.03	77	22.21	313

En los Gráficos 3.5, 3.6, 3.7 y 3.8 se observa el crecimiento de la rama frutera determinada en las variedades Hass y Fuerte de palto en los lugares de evaluación.

En el Cuadro 3.2 se resume el comportamiento y la tendencia de crecimiento en la yema reproductiva procedente de la información que se muestran en los Gráfico 3.5, 3.6, 3.7 y 3.8 que a continuación se describe.

El crecimiento de la rama reproductiva determinada de palto Fuerte en la localidad de Palmayocc, empieza con una longitud inicial de 0.07 a los 148 DDI (días después de la instalación del ensayo) y alcanza la longitud final de 11.47 cm a los 347 DDI; en cambio, en la localidad de Ninabamba, la longitud inicial fue de 0.1 cm a los 90 DDI y alcanza la longitud final de 13.61 cm a los 345 DDI. En la localidad de Ninabamba la longitud de crecimiento de la rama vegetativa es mayor y ocurrió durante 225 días respecto a la localidad de Palmayocc cuya longitud final se alcanzó durante 199 días, lo que nos indica que hubo influencia de la altitud y temperatura en condiciones de Ninabamba.

El crecimiento de palto Hass en la localidad de Palmayocc se inicia con 0.1 cm a los 90 DDI y concluye con 8.29 cm a los 347 DDI; mientras que en la localidad de Ninabamba, la longitud inicial fue de 0.03 cm a los 77 DDI y la longitud final fue de 22.21 cm a los 313 DDI. En la localidad de Ninabamba, la longitud de crecimiento de la rama vegetativa es mayor y

ocurre durante 236 días respecto a la de Palmayoc con menor longitud que ocurre durante 206 días; la diferencia es influenciada por la altitud y temperatura que intervienen en el comportamiento fisiológico y metabólico de la rama reproductiva y por ende de la planta.

b) Ninabamba – San Miguel

En el grafico 3.6 se observa la tendencia de crecimiento y los diferentes momentos en que se presentan los estados fenológicos en la yema reproductiva determinada de palto Fuerte en la localidad de Ninabamba-San Miguel, siendo la tendencia de crecimiento el simple sigmoideo.

El crecimiento fue medido siempre en la parte vegetativa de la yema reproductiva. El crecimiento se presentó entre los estados fenológicos **ERD4** y **ERD11**, mientras que no existió crecimiento vegetativo entre los estados **ERD0** y **ERD3** pero si de las estructuras florales, entre los estados **ERD3** y **ERD5** el crecimiento fue menor, entre los estados **ERD5** y **ERD9** el crecimiento fue mayor y entre los estados **ERD9** y **ERD11** el crecimiento fue menor.

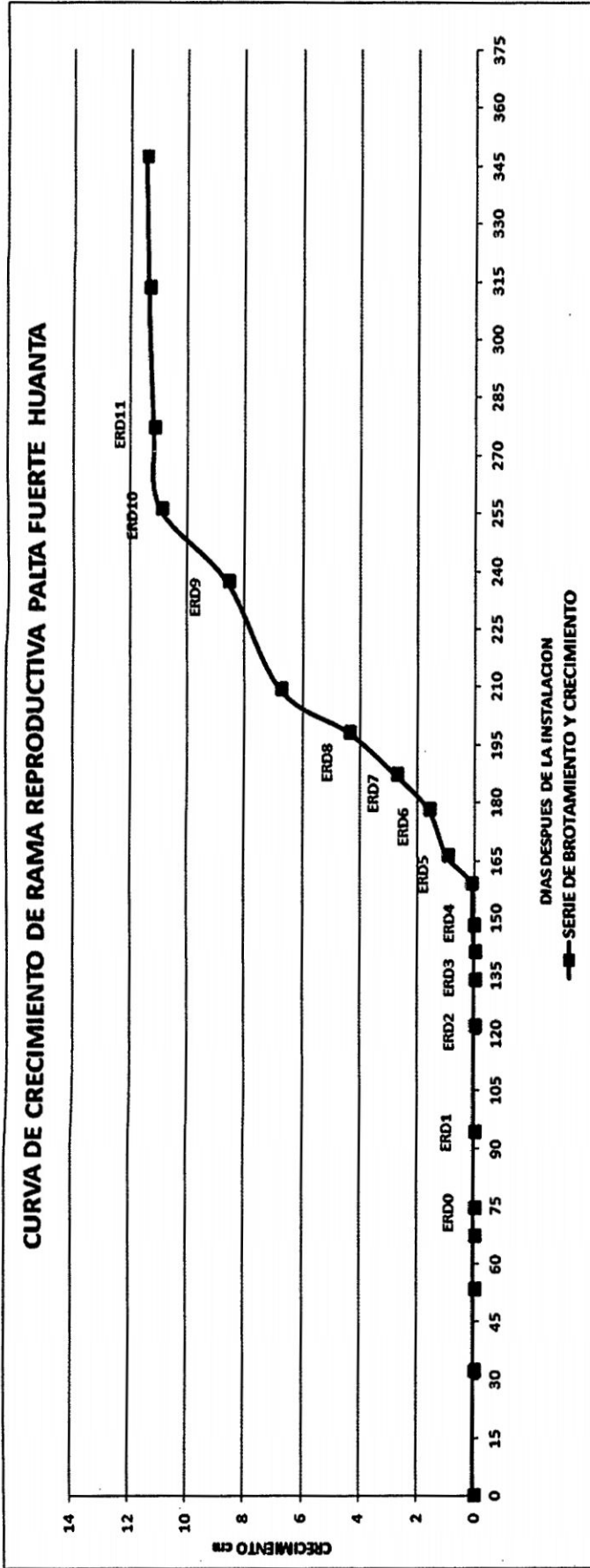
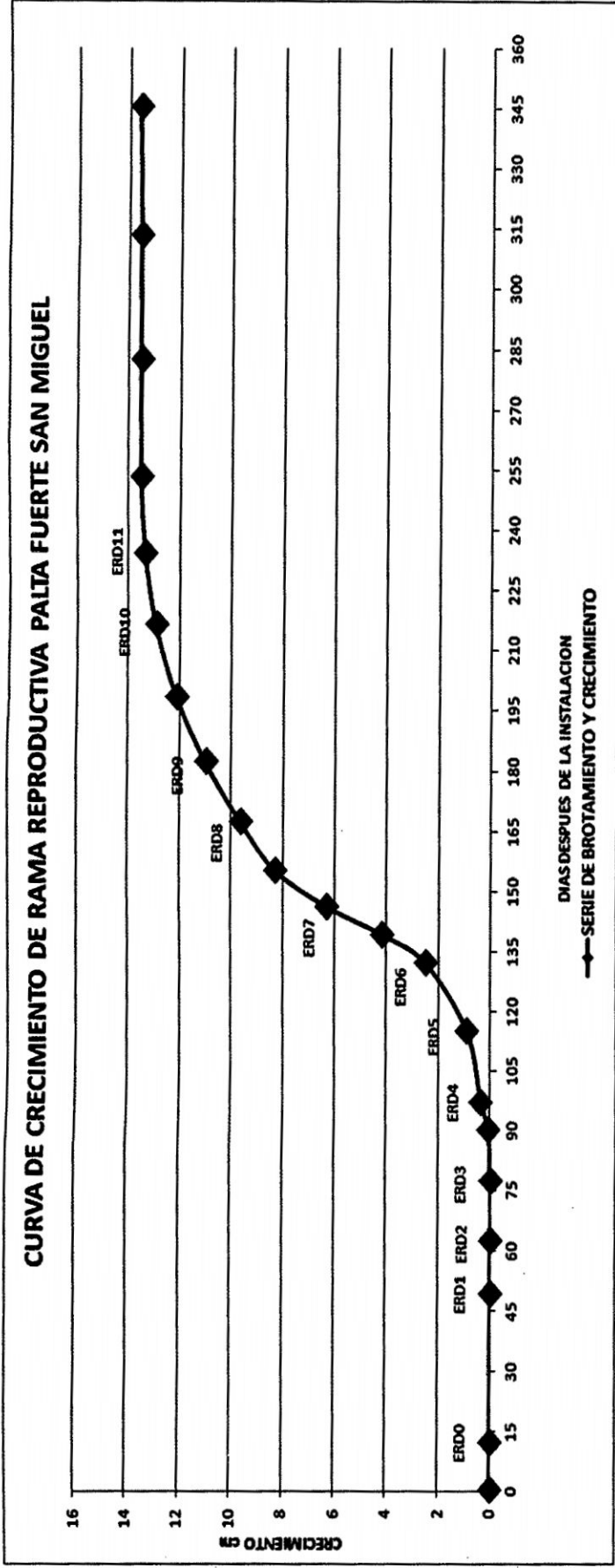


Gráfico 3.5. Crecimiento de rama vegetativa de palto Fuerte en Palmayoc- Huanta



Fecha	DDI	LONGITUD SBC	ESTADO
15/03/2010	0	0	ERD0
27/03/2010	12	0	ERD1
03/05/2010	49	0	ERD2
16/05/2010	62	0	ERD3
31/05/2010	77	0.1	ERD4
13/06/2010	90	0.38	ERD5
20/06/2010	97	0.93	ERD6
08/07/2010	115	2.53	ERD7
25/07/2010	132	6.33	ERD8
01/08/2010	146	9.64	ERD9
08/08/2010	167	11.01	ERD10
17/08/2010	182	12.92	ERD11
29/08/2010	198	13.34	
13/09/2010	216	13.50	
23/09/2010	234	13.53	
22/12/2010	253	13.55	
22/01/2011	282	13.61	
23/02/2011	313	13.61	
	345		

Gráfico 3.6. Crecimiento de rama vegetativa de palto Fuerte en Ninabamba- San Miguel

3.2.2. Crecimiento de la yema reproductiva de palto Hass

a) Palmayocc – Huanta

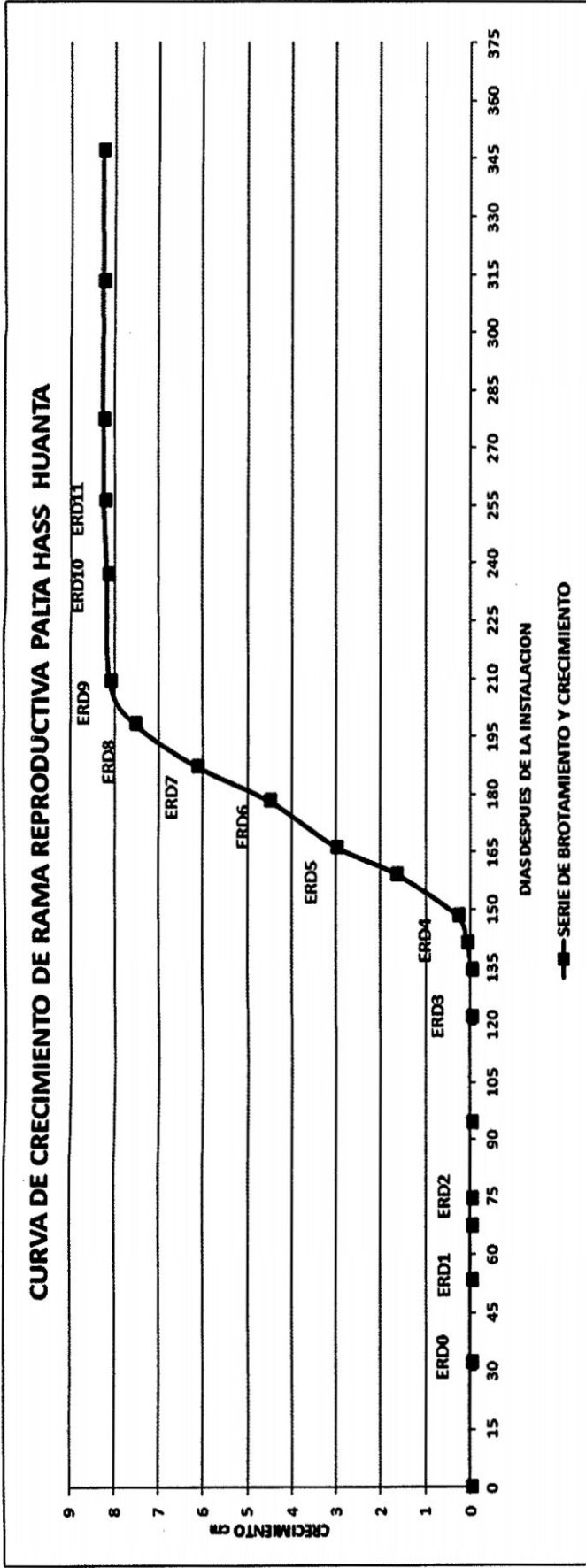
En el Grafico 3.7 se observa la tendencia de crecimiento y los diferentes momentos en que se presentan los estados fenológicos en la yema reproductiva determinada de palto Hass en la localidad de Palmayocc - Huanta, siendo la tendencia de crecimiento presente el simple sigmoideo.

El crecimiento fue medido siempre en la parte vegetativa de la yema reproductiva. El crecimiento se presentó entre los estados fenológicos **ERD4** y **ERD9**, en cambio entre los estados **ERD0** y **ERD3** no hubo crecimiento vegetativo pero si de las estructuras florales, entre los estados **ERD3** y **ERD4** el crecimiento fue menor, entre los estados **ERD4** y **ERD8** el crecimiento fue mayor, entre los estados **ERD8** y **ERD10** el crecimiento fue menor y entre los estados **ERD10** y **ERD11** no hubo crecimiento.

b) Ninabamba – San Miguel

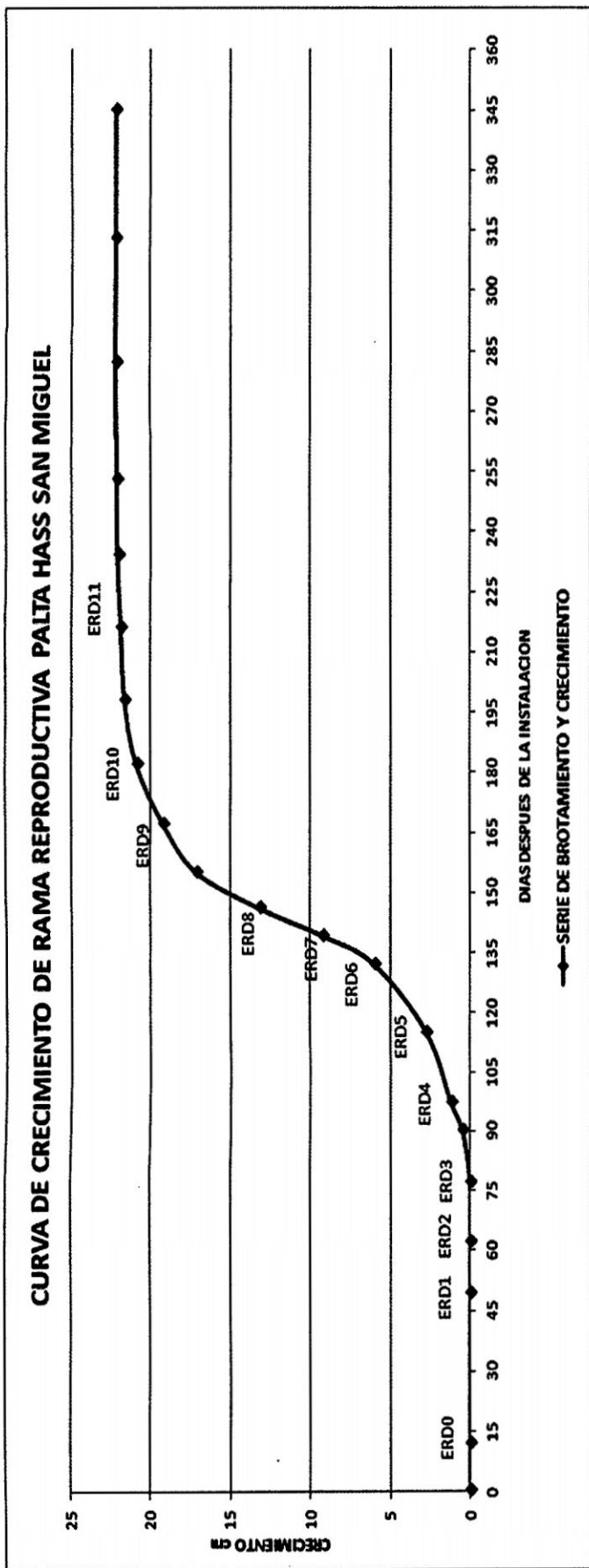
En el Gráfico 3.8 se muestra la tendencia de crecimiento y los diferentes momentos en que se presentaron los estados fenológicos en la yema reproductiva determinada de palto Hass en la localidad de Ninabamba - San Miguel, siendo la tendencia de crecimiento presente el simple sigmoideo.

El crecimiento fue medido siempre en la parte vegetativa de la yema reproductiva. El crecimiento se presentó entre los estados fenológicos **ERD3** y **ERD10**, mientras que entre los estados **ERD0** y **ERD3** no hubo crecimiento vegetativo pero si de las estructuras florales, entre los estados **ERD3** y **ERD4** el crecimiento fue menor, entre los estados **ERD4** y **ERD9** el crecimiento fue mayor y entre los estados **ERD9** y **ERD11** el crecimiento fue menor.



Fecha	DDI	LONGITUD SBC	ESTADO
17/03/2010	0	0	ERD0
18/04/2010	32	0	ERD1
09/05/2010	53	0	ERD1
23/05/2010	67	0	ERD2
30/05/2010	74	0	ERD2
19/06/2010	94	0	ERD3
17/07/2010	122	0	ERD3
29/07/2010	134	0	ERD4
05/08/2010	141	0.1	ERD4
12/08/2010	148	0.31	ERD4
23/08/2010	159	1.69	ERD5
30/08/2010	166	3.02	ERD5
11/09/2010	178	4.53	ERD6
20/09/2010	187	6.18	ERD7
01/10/2010	198	7.56	ERD8
12/10/2010	209	8.13	ERD9
09/11/2010	237	8.20	ERD10
28/11/2010	256	8.26	ERD11
19/12/2010	277	8.27	
24/01/2011	313	8.28	
27/02/2011	347	8.29	

Gráfico 3.7. Crecimiento de rama reproductiva de palto Has en Palmayoccc- Huanta



Fecha	DDI	LONGITUD SBC	ESTADO	15/03/2010	27/03/2010	03/05/2010	16/05/2010	31/05/2010	13/06/2010	20/06/2010	08/07/2010	25/07/2010	01/08/2010	08/08/2010	17/08/2010	29/08/2010	13/09/2010	29/09/2010	17/10/2010	04/11/2010	23/11/2010	22/12/2010	22/01/2011	23/02/2011	
	0	0	ERD0																						
	49	0	ERD1																						
	62	0	ERD2																						
	77	0.03	ERD3																						
	90	0.51	ERD4																						
	97	1.22	ERD4																						
	115	2.77	ERD5																						
	132	6.04	ERD6																						
	139	9.21	ERD7																						
	146	13.20	ERD8																						
	155	17.11	ERD8																						
	167	19.22	ERD9																						
	182	20.93	ERD10																						
	198	21.67	ERD10																						
	216	21.90	ERD11																						
	234	22.12	ERD11																						
	253	22.16	ERD11																						
	282	22.20	ERD11																						
	313	22.21	ERD11																						
	345	22.21	ERD11																						

Gráfico 3.8. Crecimiento de rama reproductiva de palto Hass en Ninabamba - San Miguel

3.3. ESTADOS FENOLÓGICOS EN LA FASE VEGETATIVA

3.3.1. Estados fenológicos de la rama vegetativa determinada

En el Cuadro 3.3 se observa el resumen de los Gráficos 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4 de manera caracterizada y gráfica los estados fenológicos en las localidades de Palmayocc y Ninabamba así como de los factores climáticos que ha influenciado en el crecimiento y desarrollo de la rama vegetativa.

Estado EVD0: Yema en estado de latencia

La yema se encontraba en estado de reposo desde la campaña del año anterior y ubicado en la parte apical y axilar de las ramas. Es el estado en que la yema vegetativa determinada se encuentra en latencia y el mayor tiempo del año que sobrepasa los 190 días.

a) En Palmayocc

Variedad Hass

La yema vegetativa de palto Hass se presentó el estado EVD0 durante 269 días, no habiéndose presentado crecimiento y se observó este estado a los 141 días después de iniciada la observación (DDIO); en este estado la temperatura promedio fue 19.15°C y la precipitación de 5.4 mm en el mes de agosto.

Variedad Fuerte

La yema vegetativa de palto Fuerte presentó el estado EVD0 durante 262 días, no habiéndose presentado crecimiento y se observó este estado a

los 134 días después de iniciada la observación (DDIO); en este estado la temperatura promedio fue 16.75°C y la precipitación 3.4 mm en el mes de agosto.

b) En Ninabamba

Variedad Hass

La yema vegetativa determinada de la variedad Hass se mantuvo en el estado EVD0 durante 229 días, no habiéndose presentado crecimiento y se observó este estado a los 62 DDIO; la temperatura promedio fue 16.75°C y la precipitación 3.4 mm durante el mes de mayo.

Variedad Fuerte

La yema vegetativa de la variedad Fuerte presentó el estado EVD0 durante 193 días, no habiendo presentado crecimiento y observándose este estado a los 62 DDIO; el promedio de temperatura fue 16.75°C y la precipitación 3.4 mm durante el mes de mayo.

Estado EVD1: Yema apical hinchada

En este estado vegetativo la yema presenta una hinchazón de las yemas, con escamas y brácteas protectoras, presentando un corte de la bráctea externa producto de la hinchazón así como la coloración amarillenta interna.

a) En Palmayocc

Variedad Hass

La yema vegetativa de la variedad Hass presentó el estado EVD1 durante 18 días, con crecimiento promedio de 0.15 cm y se observó este estado a los 159 días después de iniciada la observación; en este estado la temperatura promedio fue 19.15°C y precipitación de 5.4 mm en agosto.

Variedad Fuerte

La yema vegetativa de la variedad Fuerte presentó el estado EVD1 durante 7 días, no habiendo ocurrido crecimiento y se observó este estado a los 141 DDIO; el promedio de temperatura fue 19.15°C y la precipitación de 5.4 mm en agosto.

b) En Ninabamba

Variedad Hass

La yema vegetativa de palto Hass presentó el estado EVD1 durante 28 días, con crecimiento promedio de 0.73 cm y se observó este estado a los 90 días después de iniciada la observación; la temperatura promedio fue 17.50°C y no presentó precipitación en junio.

Variedad Fuerte

La yema vegetativa de palto Fuerte presentó el estado EVD1 durante 15 días, con crecimiento promedio de 0.08 cm y observándose este estado a los 77 DDIO; la temperatura promedio fue 16.75°C y 3.4 mm de precipitación en mayo.

Estado EVD2: Brote inicial con 4 – 5 hojitas

En este estado vegetativo se observó la presencia de 4 a 5 hojitas pequeñas sobresalientes, en algunos casos solo en la yema apical y en otros en las yemas apicales como axilares, presentando la coloración amarillenta.

a) En Palmayocc

Variedad Hass

El brote inicial de la Hass se mantuvo en el estado EVD2 durante 7 días, con crecimiento promedio de 1.59 cm, observándose este estado a los 25 DDIB y a 166 DDIO; la temperatura promedio fue 19.15°C y precipitación de 5.4 mm en agosto.

Variedad Fuerte

El brote inicial de la Fuerte se presentó en el estado EVD2 durante 7 días, no habiendo presentado crecimiento y observándose este estado a los 14 DDIB y a 148 DDI; el promedio de temperatura fue 19.15°C y la precipitación de 5.4 mm en agosto.

b) En Ninabamba

Variedad Hass

El brote inicial de la Hass se mantuvo en el estado EVD2 durante 7 días, con crecimiento promedio de 2.04 cm; estado que se observó a los 35 DDIB y a 97 DDIO; la temperatura promedio fue 17.50°C, no habiendo presentado la precipitación en junio.

Variedad Fuerte

El brote inicial de la Fuerte se presentó en el estado EVD2 durante 13 días, con crecimiento promedio de 0.64 cm y estado que se observó a los 28 DDIB y a 90 DDIO; el promedio de temperatura fue 17.50°C y no presentó precipitación en junio.

Estado EVD3: Brote juvenil rosado o rojizo

En este estado vegetativo se observó el brote juvenil con alargamiento del tallo, peciolos y crecimiento de hojas, este crecimiento masivo de hojas se caracteriza por la pigmentación rojiza en ambas variedades.

a) En Palmayocc

Variedad Hass

El brote juvenil de palto Hass se mantuvo en el estado EVD3 durante 21 días, con crecimiento promedio de 4.46 cm y este estado se observó a los 46 DDIB y a 187 DDI; la temperatura promedio fue 21.65°C y la precipitación de 10.80 mm en septiembre.

Variedad Fuerte

El brote juvenil de palto Fuerte se presentó en el estado EVD3 durante 18 días con crecimiento promedio de 1.04 cm y se observó este estado a los 32 DDIB y a 166 DDIO; el promedio de temperatura fue 19.15°C y precipitación de 5.4 mm en agosto.



b) En Ninabamba

Variedad Hass

El brote juvenil de palto Hass se mantuvo en el estado EVD3 durante 35 días, con crecimiento promedio de 8.95 cm y habiéndose observado este estado a los 70 DDIB y a 132 DDIO; la temperatura promedio fue 16°C y la precipitación de 2.2 mm en julio.

Variedad Fuerte

El brote juvenil de palto Fuerte se presentó en el estado EVD3 durante 49 días, con crecimiento promedio de 14.93 cm y se observó este estado a los 77 DDIB y a 139 DDIO; el promedio de temperatura fue 15.50°C y no se presentó la precipitación en agosto.

Estado EVD4: Rama joven con hojas diferenciadas

En este estado vegetativo se observó las ramas jóvenes de mayor tamaño, con mayor cantidad de hojas y mayor separación entre ellas; en este estado se observó la pigmentación rojiza tenue.

a) En Palmayocc

Variedad Hass

La rama joven de la Hass se mantuvo en el estado EVD4 durante 22 días con crecimiento promedio de 7.79 cm y observándose este estado a los 68 DDIB y a 209 DDIO; la temperatura promedio fue 22.10°C y la precipitación de 35 mm en octubre.

Variedad Fuerte

La rama joven de la Fuerte se presentó en el estado EVD4 durante 21 días, con crecimiento promedio de 3.55 cm y observándose este estado a los 53 DDIB y a 187 DDIO; la temperatura fue de 21.65°C y la precipitación de 10.80 mm en septiembre.

b) En Ninabamba

Variedad Hass

La rama joven de la Hass se mantuvo en el estado EVD4 durante 14 días, con crecimiento promedio de 21.02 cm y este estado se observó a los 84 DDIB y a 146 DDIO; la temperatura promedio fue 15.50°C y no presentó precipitación en agosto.

Variedad Fuerte

La rama joven de la Fuerte se presentó en el estado EVD4 durante 28 días, con crecimiento promedio de 28.25 cm y observándose este estado a los 105 DDIB y a 167 DDIO; el promedio de temperatura fue 15.50°C y no se presentó precipitación en agosto.

Estado EVD5: Rama adulta diferenciada

En este estado vegetativo se observó las ramas adultas diferenciadas con hojas verdes oscuras, desarrolladas y coriáceas, la pigmentación roja pálida ha desaparece por completo; además, la rama vegetativa ha detenido su crecimiento y la yema axilar ha entrado en estado de latencia.

a) En Palmayocc

Variedad Hass

La rama adulta de palto Hass se mantuvo en el estado EVD5 durante 28 días, con crecimiento promedio de 8.03 cm y se observó este estado a los 96 DDIB y a 237 DDI; la temperatura promedio fue 22.60°C y la precipitación de 8 mm en noviembre.

Variedad Fuerte

La rama adulta de palto Fuerte se presentó en el estado EVD5 durante 50 días, con crecimiento promedio de 9.14 cm y observándose este estado a los 103 DDIB y a 237 DDI; el promedio de temperatura fue de 22.60°C y precipitación de 8 mm en noviembre.

b) En Ninabamba



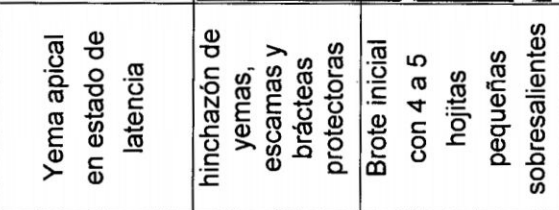
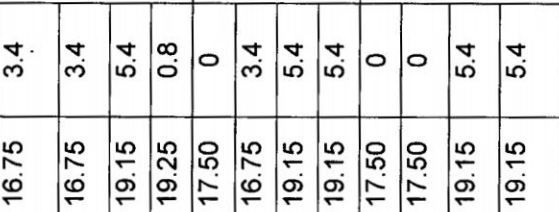
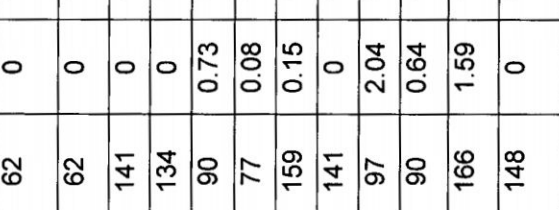
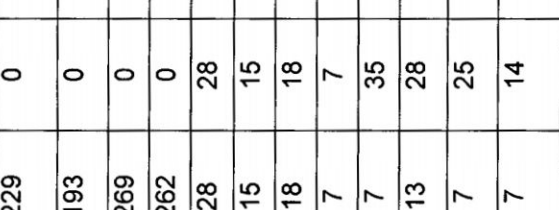
Variedad Hass







La rama adulta de palto Hass se mantuvo en el EVD5 durante 52 días, con crecimiento promedio de 31.83 cm y este estado se observó a los 136 DDIB y a 198 DDIO; la temperatura promedio fue 17.75°C y la precipitación de 12.80 mm en septiembre.

Variedad Fuerte

La rama adulta de palto Fuerte se presentó el estado EVD5 durante 67 días con crecimiento promedio de 35.50 cm y observándose este estado a los 175 DDIB y a 234 DDIO; el promedio de temperatura fue 18.50°C y la precipitación de 82 mm en noviembre.

Cuadro 3.3. Resumen de estados fenológico vegetativo determinado de palto Fuerte y Hass en localidades de Palmayoccc y Ninabamba

Estado	Lugar	Variedad	Brotamiento y crecimiento						Descripción	Localidades	
			Tiempo (días)	DDIB (días)	DDIO (días)	L (cm)	Temp. media °C	lluvia mm		Ninabamba San Miguel	Palmayoccc Huanta
EVD0	N	Hass	229	0	62	0	16.75	3.4	Yema apical en estado de latencia		
		Fuerte	193	0	62	0	16.75	3.4			
	P	Hass	269	0	141	0	19.15	5.4			
		Fuerte	262	0	134	0	19.25	0.8			
EVD1	N	Hass	28	28	90	0.73	17.50	0	hinchazón de yemas, escamas y brácteas protectoras		
		Fuerte	15	15	77	0.08	16.75	3.4			
	P	Hass	18	18	159	0.15	19.15	5.4			
		Fuerte	7	7	141	0	19.15	5.4			
EVD2	N	Hass	7	35	97	2.04	17.50	0	Brote inicial con 4 a 5 hojitas pequeñas sobresalientes		
		Fuerte	13	28	90	0.64	17.50	0			
	P	Hass	7	25	166	1.59	19.15	5.4			
		Fuerte	7	14	148	0	19.15	5.4			

EVD3	N	Hass	35	70	132	8.95	16.00	2.2			Brote juvenil alargado con peciolo y crecimiento de hojas
		Fuerte	49	77	139	14.9 3	15.50	0			
	P	Hass	21	46	187	4.46	21.65	10.8			
		Fuerte	18	32	166	1.04	19.15	5.4			
EVD4	N	Hass	14	84	146	21.0	15.5	0			Rama joven de mayor tamaño, con mayor cantidad de hojas y mayor separación entre ellas
		Fuerte	28	105	167	28.2 5	15.5	0			
	P	Hass	22	68	209	7.79	22.1	35			
		Fuerte	21	53	187	3.55	21.65	10.8			
EVD5	N	Hass	52	136	198	31.8	17.75	12.8			Rama adulta diferenciada con hojas verdes oscuras, desarrolladas y coriáceas
		Fuerte	67	175	234	35.5 3	18.50	82			
	P	Hass	28	96	237	8.03	22.60	8			
		Fuerte	50	103	237	9.14	22.60	8			

3.3.2. Relación de estados fenológicos de la rama vegetativa determinada con la temperatura y precipitación

En los Gráficos 3.9, 3.10, 3.11 y 3.12 se muestran las relaciones de la temperatura y precipitación acumulada y los estados fenológicos de la rama vegetativa en dos variedades de palto, lo que nos indica la acción de estos dos fenómenos climáticos en los diferentes meses del año y registrados en cada uno de los estados fenológicos.

En Ninabamba - San Miguel la precipitación acumulada fue de 656.5 mm durante la campaña marzo 2010 - febrero 2011 respecto a los años pasados y la temperatura promedio fue 17.71°C; mientras que en Palmayocc - Huanta la precipitación acumulada fue de 461 mm, registrándose un promedio normal para la campaña y la temperatura fue 20.83 °C.

La información de los factores ambientales como la precipitación y temperatura fueron registrados entre marzo 2010 a febrero 2011, habiéndose instalado el ensayo en marzo 2010.

a) Relación de estados fenológicos de palto Fuerte con la temperatura y precipitación.

En Palmayocc – Huanta

En el Gráfico 3.9 se reporta la relación entre los estados fenológicos de palto Fuerte con la temperatura y precipitación, habiéndose registrado la

temperatura promedio de 20.83°C y la precipitación de 461 mm durante la campaña marzo 2010 – febrero 2011 distribuido en los estados fenológicos que se describen.

En el estado **EVD0** que se presentó en el mes de julio se registró una precipitación de 0.8 mm y la precipitación acumulada de 107 mm, la temperatura registrada fue 19.25°C y la temperatura acumulada 102.05°C; no habiendo ocurrido el crecimiento de la rama vegetativa.

En el estado **EVD1** presente en el mes de agosto se registró una precipitación de 5.4 mm y la acumulada fue 112.4 mm; la temperatura registrada fue 19.15°C y la acumulada 121.2°C; no habiendo ocurrido el crecimiento de la rama vegetativa.

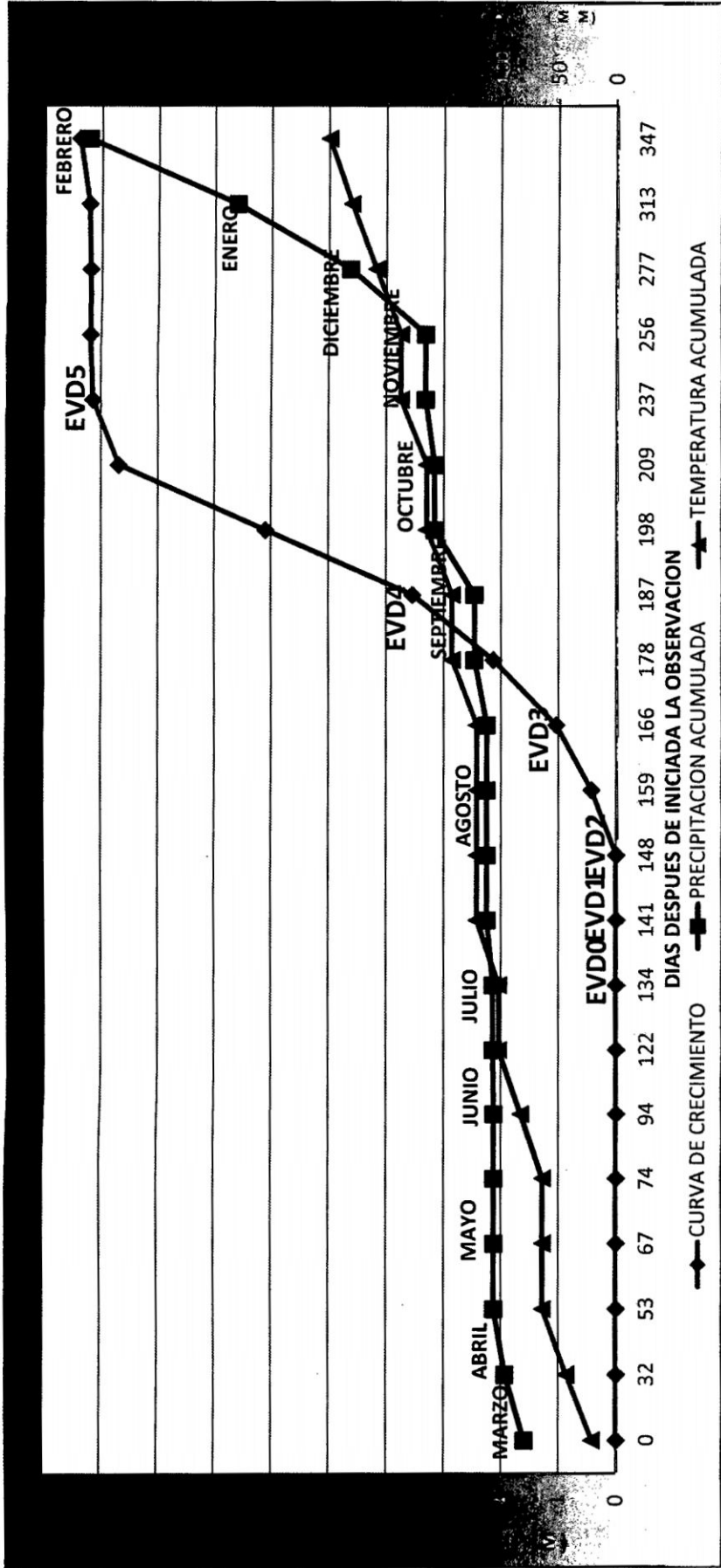
En el estado **EVD2** presente en agosto se registró 5.4 mm de precipitación y la acumulada 112.4 mm, la temperatura registrada fue 19.15°C y la acumulada 121.2°C; no habiendo ocurrido el crecimiento de la rama vegetativa.

En el estado **EVD3** presente en agosto se registró una precipitación de 5.4 mm y la acumulada 112.4 mm, la temperatura registrada fue 19.15°C y la acumulada 121.2°C; habiendo ocurrido el crecimiento de la rama vegetativa en 1.04 cm.

En el estado **EVD4** presente en septiembre se registró una precipitación de 10.8 mm y la acumulada 123.2 mm, la temperatura registrada fue 21.65°C y la acumulada 142.85°C; siendo el crecimiento de la rama vegetativa en 3.55 cm de longitud.

En el estado **EVD5** presente en noviembre se registró una precipitación de 8 mm y la acumulada fue 166.2 mm, la temperatura registrada fue 22.6°C y la acumulada 187.55°C; siendo el crecimiento de la rama vegetativa en 9.14 cm de longitud.

En suma, la precipitación y la temperatura acumulada durante la campaña marzo 2010 - febrero 2011 ha influenciado en el crecimiento de la rama vegetativa de las plantas de palto Fuerte en la localidad de Palmayocc, siendo evidente a partir del mes de septiembre el inicio de la actividad vegetativa en las plantas.



DDIO	0	32	53	67	74	94	122	134	141	148	159	166	178	187	198	209	237	256	277	313	347	
PRECIPITACION ACUMULADA	79.6	96.4	106.2	106.2	106.2	106.2	107	107	112.4	112.4	112.4	112.4	112.4	123.2	123.2	158.2	166.2	166.2	166.2	231.6	330.2	461

Gráfico 3.9. Estados vegetativos de palto Fuerte en Palmayocc relacionados con la temperatura (°C) y precipitación (mm)

En Ninabamba - San Miguel

En el Grafico 3.10 se muestra la relación de los estados fenológicos de palto Fuerte con la temperatura y precipitación, registrándose una precipitación de 656.5 mm y temperatura promedio de 17.71°C durante la campaña de marzo 2010 – febrero 2011 distribuido en los estados fenológicos que se describen.

En el estado **EVD0** presente en mayo se registró una precipitación de 3.4 mm y precipitación acumulada de 99 mm, la temperatura registrada fue 16.75°C y la temperatura acumulada 54°C; no habiendo ocurrido el crecimiento en este estado.

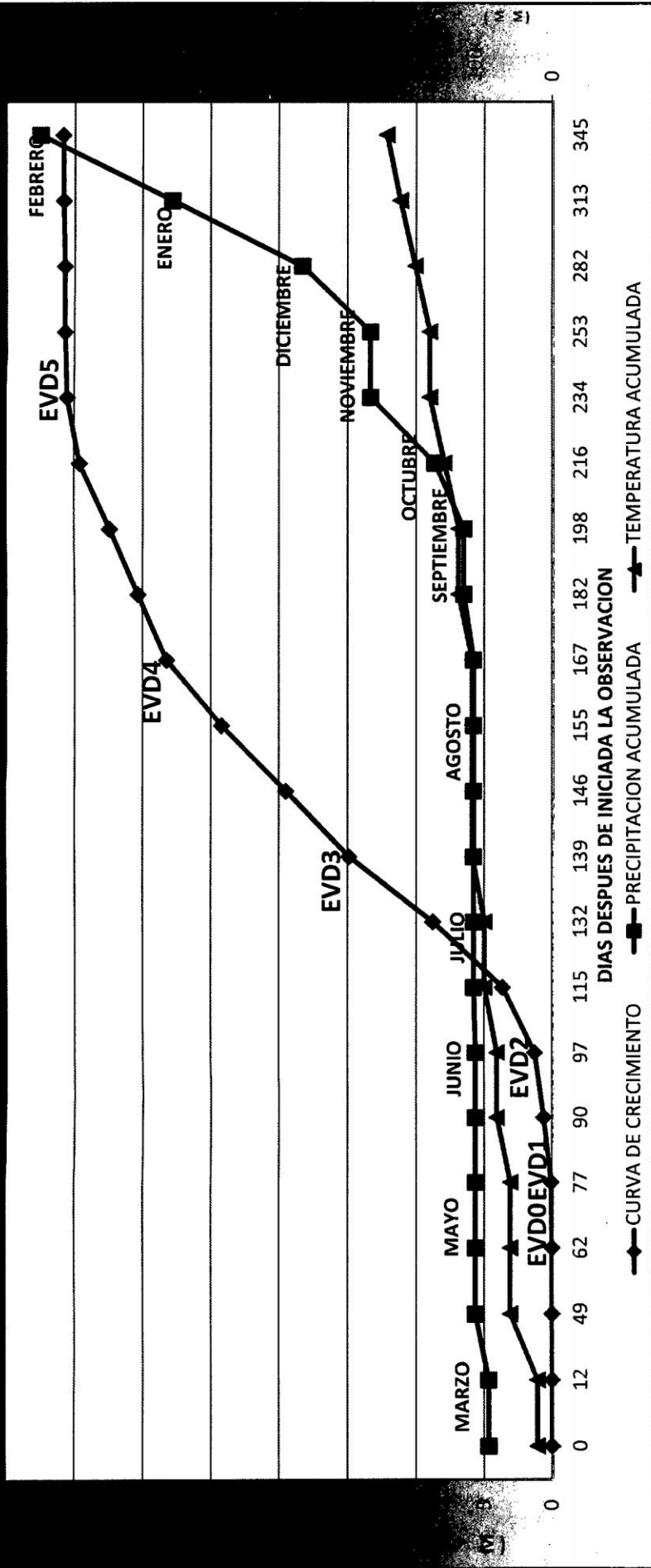
En el estado **EVD1** presente en mayo se registró una precipitación de 3.4 mm y la acumulada 99 mm, la temperatura fue 16.75°C y la acumulada 54°C; siendo el crecimiento de la rama vegetativa en 0.08 cm de longitud.

En el estado **EVD2** presente en junio no se registró precipitación y la precipitación acumulada fue 99 mm, la temperatura registrada fue 17.50°C y la acumulada 99°C; siendo el crecimiento de 1.31 cm de longitud de la rama vegetativa.

En el estado **EVD3** presente en agosto no se registró precipitación y la acumulada fue 101.2 mm, la temperatura registrada fue 15.50°C y la acumulada 103°C; siendo el crecimiento de 14.93 cm de longitud de la rama.

En el estado **EVD4** presente en agosto no se registró precipitación y la acumulada fue 101.2 mm, la temperatura registrada fue 15.50°C y la acumulada 103°C; siendo el crecimiento de 28.25 cm de longitud de la rama.

En el estado **EV5** presente en noviembre se registró una precipitación de 82 mm y la acumulada fue 233.4 mm, la temperatura registrada fue 18.50°C y la acumulada 157.75°C; siendo el crecimiento de 35.5 cm de longitud de la rama vegetativa.



DDIO	0	12	49	62	77	90	97	115	132	139	146	155	167	182	198	216	234	253	282	313	345	
PRECIPITACION ACUMULADA	81.6	81.6	99	99	99	99	99	101.2	101.2	101.2	101.2	101.2	101.2	101.2	114	114	151.4	233.4	233.4	282	313	345

Gráfico 3.10. Estados vegetativos de palto Fuerte en Ninabamba relacionados con temperatura (°C) y precipitación (mm)

b) Relación de estados fenológicos de palto Hass con la temperatura y precipitación

En Palmayocc - Huanta

En el Gráfico 3.11 se observa que los estados fenológicos de palto Hass se relaciona con la temperatura y precipitación, habiéndose registrado una precipitación de 461 mm y temperatura promedio de 20.83°C durante la campaña marzo 2010 – febrero 2011 que a continuación se describen.

En el estado **EVD0** presente en el mes de agosto se registró una precipitación de 5.4 mm y precipitación acumulada de 112.4 mm, la temperatura registrada fue 19.15°C y la temperatura acumulada fue 121.2°C; no habiéndose presentado crecimiento de la rama vegetativa en este estado.

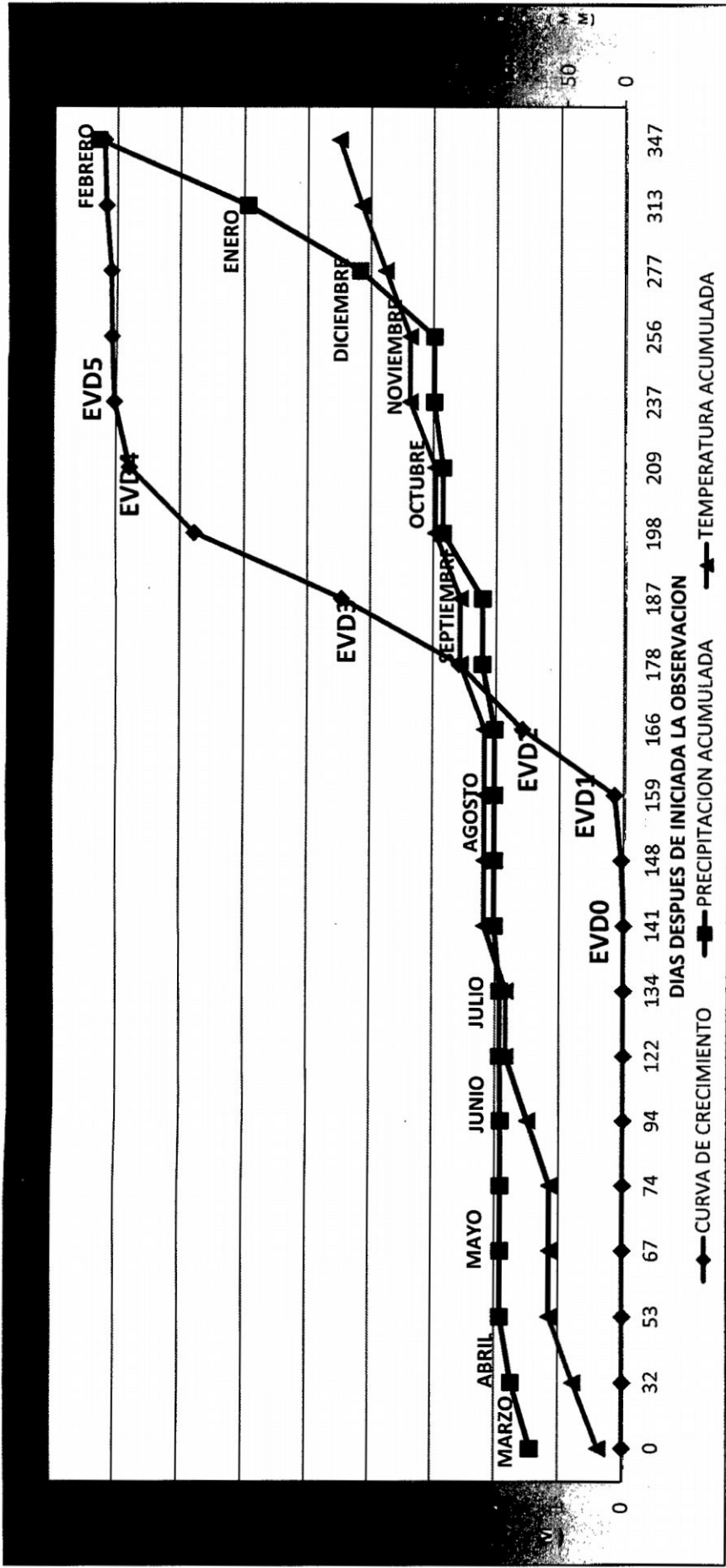
En el estado **EV1** presente en agosto se registró una precipitación de 5.4 mm y la acumulada 112.4 mm, la temperatura registrada fue 19.15°C y la acumulada 121.2°C; presentando crecimiento de 0.15 cm de longitud de la rama vegetativa.

En el estado **EV2** presente en agosto se registró una precipitación de 5.4 mm y la acumulada 112.4 mm, la temperatura registrada fue 19.15°C y la temperatura acumulada 121.2°C; presentado crecimiento de 1.59 cm de longitud de la rama vegetativa.

En el estado **EV3** presente en septiembre se registró una precipitación de 10.8 mm y la acumulada 123.2 mm, la temperatura registrada fue 21.65°C y la acumulada 142.85°C, presentado crecimiento de 4.46 cm de longitud de la rama.

En el estado **EV4** presente en octubre se registró una precipitación de 35 mm y la acumulada 158.2 mm, la temperatura registrada fue 22.1°C y la acumulada 164.95°C; presentado un crecimiento de 7.79 cm de longitud de la rama.

En el estado **EV5** presente en noviembre se registró una precipitación de 8 mm y la acumulada 166.2 mm, la temperatura registrada fue 22.6°C y la acumulada 187.55°C; presentando crecimiento de 8.03 cm de longitud de la rama vegetativa.



DDIO	0	32	53	67	74	94	122	134	141	148	159	166	178	187	198	209	237	256	277	313	347	
PRECIPITACION ACUMULADA	79.6	96.4	106.2	106.2	106.2	106.2	107	107	112.4	112.4	112.4	112.4	123.2	123.2	158.2	158.2	166.2	166.2	166.2	231.6	330.2	461

Grafico 3.11. Estados vegetativos de palta Hass en Palmayoc relacionados con temperatura(°C) y precipitacion (mm)

En Ninabamba - San Miguel

En el Grafico 3.12 se muestra la relación de los estados fenológicos de palto Hass con la temperatura y precipitación, registrándose una precipitación de 656.5 mm y temperatura promedio de 17.71°C durante el periodo de marzo 2010 – febrero 2011 que se describe a continuación.

En el estado **EVD0** presente en mayo se registró una precipitación de 3.4 mm y precipitación acumulada de 99 mm, la temperatura registrada en este estado fue 16.75°C y la temperatura acumulada fue 54°C; no habiéndose presentado crecimiento de la rama vegetativa en este estado.

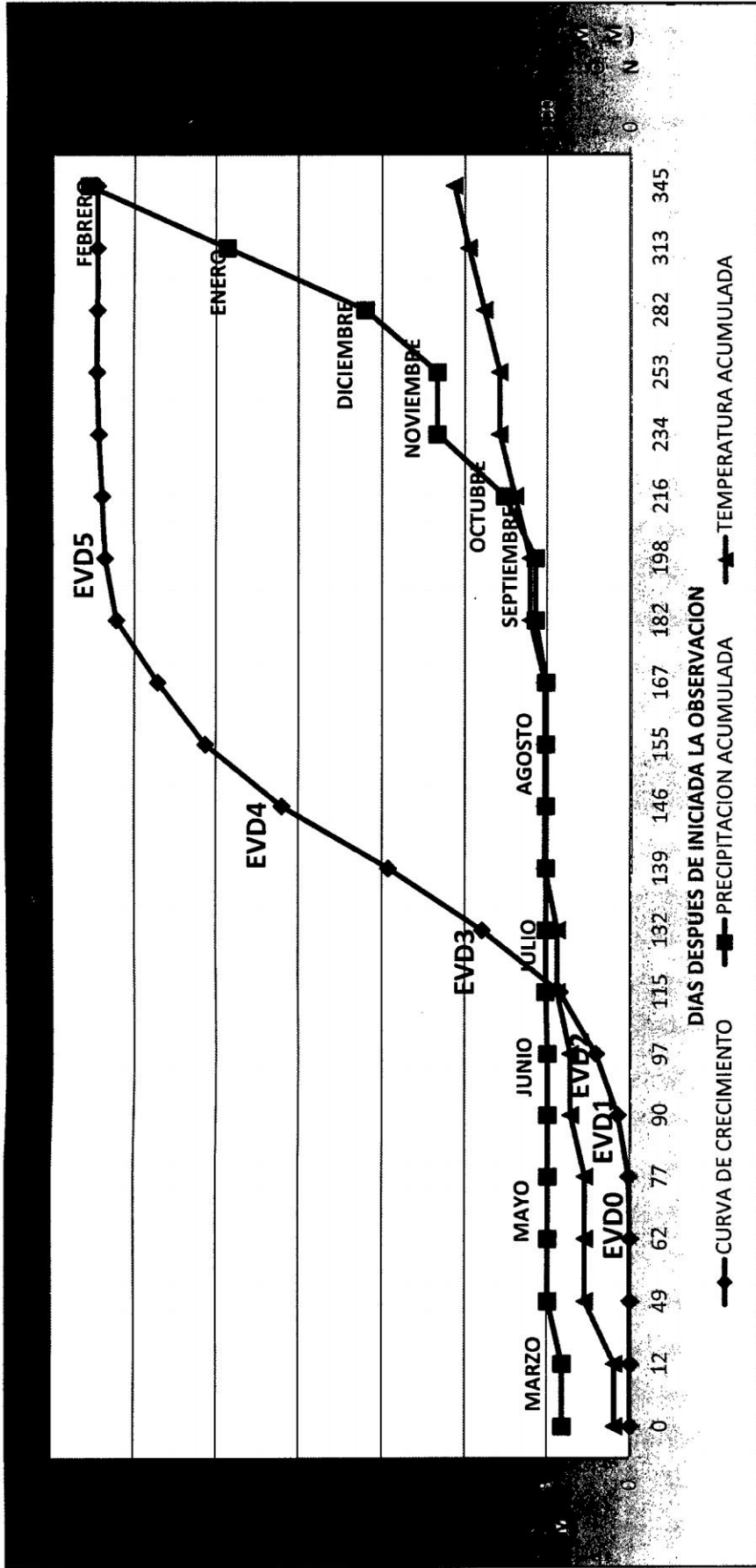
En el estado **EVD1** presente en junio no se registró precipitación y la acumulada fue 99 mm, la temperatura registrada en este estado fue 17.5°C y la acumulada 71.5°C; presentado un crecimiento de 0.73 cm de longitud de la rama vegetativa.

En el estado **EVD2** presente en junio no se registró precipitación y la acumulada fue 99 mm, la temperatura registrada fue 17.50°C y la acumulada 99°C; presentando un crecimiento de 2.04 cm de longitud de la rama vegetativa.

En el estado **EVD3** presente en julio se registró una precipitación de 2.2 mm y la acumulada 101.2 mm, la temperatura registrada fue 16°C y la temperatura acumulada 87.5°C; presentando crecimiento de 8.95 cm de longitud de la rama.

En el estado **EV4** presente en agosto no se registró precipitación y la acumulada fue 101.2 mm, la temperatura registrada fue 15.50°C y la acumulada 103°C; presentando crecimiento de 21.02 cm de longitud de la rama vegetativa.

En el estado **EVD5** presente en septiembre se registró una precipitación de 12.8 mm y la acumulada 114 mm, la temperatura registrada fue 17.75°C y la acumulada 120.75°C; presentando un crecimiento de 31.83 cm de longitud de la rama vegetativa.



3.4. ESTADOS FENOLOGICOS DE LA FASE REPRODUCTIVA

3.4.1. Estados fenológicos de la rama reproductiva determinada

En el Cuadro 3.4 se muestra el resumen de los Gráficos 3.5, 3.6, 3.7 y 3.8 de los estados fenológicos de la yema reproductiva determinada en las localidades de Palmayocc y Ninabamba así como los factores climáticos que ha influenciado en el crecimiento y desarrollo.

Estado ERD0: Yema apical y axilar en latencia

La yema se encuentra en estado de reposo desde la campaña del año anterior y se ubica en la parte apical y axilar de las ramas. Es el estado en que la yema reproductiva determinada se encuentra en latencia durante el mayor tiempo del año que sobrepasa los 140 días.

a) Palmayocc

Variedad Hass

Las yemas reproductivas se mantuvieron en el estado ERD0 durante 141 días, no habiendo presentado crecimiento y observándose este estado a los 32 DDIO; la temperatura promedio fue 22°C y la precipitación de 16.80 mm en el mes de abril.

Variedad Fuerte

Las yemas reproductivas se presentaron en el estado ERD0 durante 162 días, no habiendo crecimiento y observándose este estado a los 74 DDIO; la temperatura fue 20.80°C y la precipitación de 9.80 mm en el mes de mayo.

b) Ninabamba

Variedad Hass

Las yemas reproductivas se mantuvieron en el estado ERD0 hasta 161 días, no habiendo presentado crecimiento y observándose este estado a los 12 DDIO; la temperatura promedio fue 18.75°C y la precipitación de 81.60 mm en marzo.

Variedad Fuerte

Las yemas reproductivas se presentaron en el estado ERD0 durante 143 días, no habiendo crecimiento y observándose este estado a los 12 DDIO; el promedio de temperatura fue 18.75°C y la precipitación de 81.60 mm en marzo.

Estado ERD1: yema apical y yemas axilares hinchadas

El estado reproductivo de la yema apical y yemas axilares presentan hinchazón lo ocurriendo el proceso de división celular y/o actividad meristemática de las mismas y se observándose que las yemas axilares estuvieron turgentes.

a) Palmayocc

Variedad Hass

Las yemas reproductivas se mantuvieron en el estado ERD1 durante 21 días, no existiendo crecimiento y observándose este estado a los 53 días después de inicio la observación (DDIO); la temperatura promedio fue 20.80°C y la precipitación de 9.8 mm en mayo.

Variedad Fuerte

Las yemas reproductivas se presentaron en el estado ERD1 durante 20 días, no habiendo crecimiento y observándose este estado a los 94 días después de inicio de la observación (DDIO); el promedio de temperatura fue 19.05°C y no presentó precipitación en junio.

b) Ninabamba

Variedad Hass

Las yemas reproductivas se mantuvieron en el estado ER1 durante 37 días, no habiendo crecimiento y observándose este estado a los 49 DDIO; la temperatura promedio fue 16.75°C y la precipitación de 3.4 mm durante el mes de mayo.

Variedad Fuerte

Las yemas reproductivas presentaron el estado ERD1 durante 37 días, no existiendo crecimiento y observándose este estado a los 49 DDIO; el promedio de temperatura fue 16.75°C y la precipitación de 3.4 mm durante el mes de mayo.

Estado ERD2: Yema apical y yemas axilares con botones florales

En este estado se observó que la yema apical y algunas yemas axilares de presentaban botones florales con brácteas abiertas y coloración cremosa.

a) Palmayocc

Variedad Hass

Las yemas reproductivas se mantuvieron en el estado ERD2 durante 21 días, no habiendo crecimiento y observándose este estado a los 42 DDIB y a 74 DDIO; la temperatura promedio fue 20.80°C y la precipitación 9.8 mm en mayo.

Variedad Fuerte

Las yemas reproductivas se presentaron en el estado ERD2 durante 28 días, no habiendo crecimiento y se observó este estado a los 48 DDIB y a 122 DDIO; el promedio de temperatura fue 19.25°C y precipitación de 0.8 mm en julio.

b) Ninabamba

Variedad Hass

Las yemas reproductivas se mantuvieron en el estado ERD2 durante 13 días, no habiendo crecimiento y observándose a los 50 DDIB y a 62 DDIO; la temperatura promedio fue 16.75°C y la precipitación de 3.4 mm en mayo.

Variedad Fuerte

Las yemas reproductivas se presentaron en el estado ERD2 durante 21 días, no habiendo crecimiento y observándose este estado a los 50 DDIB y a 62 DDIO; el promedio de temperatura fue 16.75°C y la precipitación de 3.4 mm en mayo.

Estado ERD3: Brotamiento de yema apical con botones

En este estado se observó el brotamiento de la yema apical y yemas axilares con botones florales y mayor separación de brácteas, coloración cremosa más intensa que en el estado anterior del botón floral.

a) Palmayocc

Variedad Hass

Las yemas reproductivas se mantuvieron en el estado ERD3 durante 48 días, no habiendo crecimiento y observándose este estado a los 90 DDIB y a 122 DDIO; la temperatura promedio fue 19.25°C y la precipitación de 0.8 mm en julio.

Variedad Fuerte

Las yemas reproductivas se presentaron en el estado ERD3 durante 12 días, no habiendo crecimiento y observándose este estado a los 60 DDIB y a 134 DDIO; el promedio de temperatura fue 19.25°C y la precipitación de 0.8 mm en julio.

b) Ninabamba

Variedad Hass

Las yemas reproductivas se mantuvieron en el estado ERD3 durante 15 días, con crecimiento de 0.03 cm que se observó a los 65 DDIB y a 77 DDIO; la temperatura promedio fue 16.75°C y la precipitación de 3.4 mm en mayo.

Variedad Fuerte

Las yemas reproductivas del palto Fuerte se presentaron en el estado ERD3 durante 15 días, no habiendo crecimiento y observándose este estado a los 65 DDIB y a 77 DDIO; el promedio de temperatura fue 16.75°C y la precipitación de 3.4 mm en el mes de mayo.

Estado ERD4: Diferenciación de pedúnculo floral y racimos florales

En este estado se observó la diferenciación y alargamiento de pedúnculos con racimos florales más notorios, así como de algunas yemas axilares menos notorias y se distinguía claramente las flores aun cerradas.

a) Palmayocc

Variedad Hass

Las yemas reproductivas se mantuvieron en el estado ERD4 durante 26 días, con crecimiento de 0.31 cm y observándose este estado a los 116 DDIB y a 148 DDIO; la temperatura promedio fue 19.15°C y la precipitación de 5.4 mm en agosto.

Variedad Fuerte

Las yemas reproductivas se presentaron en el estado ERD4 durante 14 días, con crecimiento de 0.07 cm y observándose este estado a los 74 DDIB y a 148 DDIO; el promedio de temperatura fue 19.15°C y la precipitación de 5.4 mm en agosto.

b) Ninabamba

Variedad Hass

Las yemas reproductivas se mantuvieron en el estado ERD4 durante 20 días, con crecimiento de 1.22 cm, estado que se observó a los 85 DDIB y a 97 DDIO; la temperatura promedio fue 17.50°C y no presentó precipitación en junio.

Variedad Fuerte

Las yemas reproductivas se presentaron en el estado ERD4 durante 20 días, con crecimiento de 0.38 cm y observándose este estado a los 85 DDIB y a 97 DDIO; el promedio de temperatura fue 17.50°C y no presentó precipitación en junio.

Estado ERD5: Panículas y racimos con apertura floral

En este estado se observó la panícula y racimos con apertura floral así como el máximo crecimiento del pedúnculo floral, también se observó la nueva yema vegetativa inactiva y en algunos casos con hojitas de pigmentación rojiza.

a) Palmayocc

Variedad Hass

Las panículas y racimos se mantuvieron en el estado ERD5 durante 18 días, con crecimiento de 3.02 cm y observándose este estado a los 134 DDIB y a 166 DDIO; la temperatura promedio fue 19.15°C y la precipitación de 5.4 mm en agosto.

Variedad Fuerte

Las panículas y racimos se presentaron en el estado ERD5 durante 18 días, con crecimiento de 0.98 cm y observándose este estado a los 92 DDIB y a 166 DDIO; el promedio de temperatura fue 19.15°C y la precipitación de 5.4 mm en agosto.

b) Ninabamba

Variedad Hass

Las panículas y racimos se mantuvieron en el estado ERD5 durante 18 días, con crecimiento de 2.77 cm y este estado se observó a los 103 DDIB y a 115 DDIO; la temperatura promedio fue 16°C y la precipitación de 2.2 mm en julio.

Variedad Fuerte

Las panículas y racimos se presentaron en el estado ERD5 durante 18 días, con crecimiento de 0.93 cm y observándose este estado a los 103 DDIB y a 115 DDIO; el promedio de temperatura fue 16°C y la precipitación de 2.2 mm en julio.

Estado ERD6: Panícula con racimos diferenciados

En este estado se observó la panícula con racimos diferenciados con actividad floral como la polinización con apertura y cierre de órganos sexuales. Se observó la presencia de órganos sexuales masculinos y femeninos así como algunas flores abiertas y otras cerradas de acuerdo a

la variedad y la hora. Se observó la nueva yema vegetativa inactiva y algunas hojitas con pigmentación rojiza.

a) Palmayocc

Variedad Hass

Las panículas con racimos diferenciados se mantuvieron en el estado ERD6 durante 12 días, con crecimiento de 4.53 cm y observándose este estado a los 146 DDIB y a 178 DDIO; la temperatura promedio fue 21.65°C y la precipitación de 10.80 mm en el mes de septiembre.

Variedad Fuerte

Las panículas con racimos diferenciados se presentaron en el estado ERD6 durante 12 días, con crecimiento de 1.61 cm y observándose este estado a los 104 DDIB y a 178 DDIO; la temperatura fue 21.65°C y la precipitación de 10.80 mm en el mes de septiembre.

b) Ninabamba

Variedad Hass

Las panículas con racimos diferenciados se mantuvieron en el estado ERD6 durante 17 días, con crecimiento de 6.04 cm y este estado se observó a los 120 DDIB y a 132 DDIO; la temperatura promedio fue 16°C y la precipitación de 2.2 mm en julio.

Variedad Fuerte

Las yemas reproductivas se presentaron en el estado ERD6 durante 17 días, con crecimiento de 2.53 cm y observándose este estado a los 120 DDIB y a 132 DDIO; la temperatura fue 16°C y la precipitación de 2.2 mm en julio.

Estado ERD7: Secado y caída de flores

En este estado se observaron el secado y la caída flores como los sépalos, tépalos y los órganos sexuales masculino y femenino, la presencia de pedúnculos florales con escasas flores en el extremo apical y la nueva yema vegetativa inactiva con algunos hojas con pigmentación rojiza.

a) Palmayocc

Variedad Hass

La caída de flores se mantuvieron en el estado ERD7 durante 9 días, con crecimiento de 6.18 cm y observándose este estado a los 155 DDIB y a 187 DDIO; la temperatura promedio fue de 21.65°C y la precipitación de 10.80 mm en septiembre.

Variedad Fuerte

La caída de flores se presentaron en el estado ER7 durante 9 días, con crecimiento de 2.76 cm y observándose este estado a los 113 DDIB y a 187 DDIO; el promedio de temperatura fue 21.65°C y la precipitación de 10.80 mm en septiembre.

b) Ninabamba

Variedad Hass

La caída de flores se mantuvieron en el estado ERD7 durante 7 días, con crecimiento de 9.21 cm y este estado se observó a los 127 DDIB y a 139 DDIO; la temperatura promedio fue 15.50°C y no hubo precipitación en agosto.

Variedad Fuerte

La caída de flores se presentaron en el estado ERD7 durante 14 días, con crecimiento de 6.33 cm y observándose este estado a los 134 DDIB y a 146 DDIO; el promedio de temperatura fue 15.50°C y no hubo precipitación en agosto.

Estado ERD8: Racimos con frutos cuajados

En este estado se observó el racimo con frutos cuajados muy pequeños y la presencia del estilo en la zona basal del fruto; también se observó la presencia de nuevas hojas con pigmentación rojiza y menor cantidad de pedúnculos florales.

a) Palmayocc

Variedad Hass

Los racimos con frutos cuajados se mantuvieron en este estado ERD8 durante 11 días, con crecimiento de 7.56 cm y observándose a los 166 DDIB y a 198 DDIO; la temperatura promedio fue 22.10°C y la precipitación de 35.00 mm en octubre.

Variedad Fuerte

Los racimos con frutos cuajados se presentaron en el estado ERD8 durante 11 días, con crecimiento de 4.39 cm que se observó a los 124 DDIB y a 198 DDIO; el promedio de temperatura fue 22.10°C y la precipitación de 35 mm en octubre.

b) Ninabamba

Variedad Hass

Los racimos con frutos se mantuvieron en el estado ERD8 durante 7 días, con crecimiento de 13.20 cm que se observó a los 134 DDIB y a 146 DDIO; la temperatura promedio fue 15.50°C y no presentó precipitación en agosto.

Variedad Fuerte

Los racimos se presentaron en el estado ERD8 durante 21 días, con crecimiento de 9.64 cm que se observó a los 155 DDIB y a 167 DDIO; el promedio de temperatura fue 15.50°C y no presentó precipitación en agosto.

Estado ERD9: Frutos individualizados

En este estado se observó los frutos individualizados y fijados en la rama, en promedio 2 frutos por rama; los únicos pedúnculos florales presentes fueron de aquellos frutos definitivos y las hojas nuevas presentaron una pigmentación rojiza menor que en el ERD8.

a) Palmayocc

Variedad Hass

Los frutos individualizados se mantuvieron en el estado ERD9 durante 11 días, con crecimiento de 8.13 cm que se observó a los 177 DDIB y a 209 DDIO; la temperatura promedio fue 22.10°C y la precipitación de 35.00 mm en octubre.

Variedad Fuerte

Los frutos individualizados se presentaron en el estado ERD9 durante 39 días, con crecimiento de 8.61 cm y observándose este estado a los 163 DDIB y a 237 DDIO; el promedio de temperatura fue 22.60°C y la precipitación de 8 mm en noviembre.

b) Ninabamba

Variedad Hass

Los frutos individualizados se mantuvieron en el estado ERD9 durante 21 días, con crecimiento de 19.22 cm que se observó a los 155 DDIB y a 167 DDIO; la temperatura promedio fue 15.50°C y no hubo precipitación en agosto.

Variedad Fuerte

Las frutos individualizados yemas se presentaron en el estado ERD9 durante 15 días, con crecimiento de 11.01 cm y observándose este estado a los 170 DDIB y a 182 DDIO; el promedio de temperatura fue 17.75°C y la precipitación 12.8 mm en el mes de septiembre.

Estado ERD10: Frutos en crecimiento

En este estado se observó el crecimiento de frutos individualizados con alargamiento del pedúnculo, frutos de mayor tamaño y nuevas hojas con coloración verde clara.

a) Palmayocc

Variedad Hass

Los frutos en crecimiento se mantuvieron en el estado ERD10 durante 28 días, con crecimiento de 8.20 cm que se observó a los 205 DDIB y a 237 DDIO; la temperatura promedio fue 22.60°C y la precipitación de 8.00 mm en noviembre.

Variedad Fuerte

Los frutos en crecimiento se presentaron en el estado ERD10 durante 19 días, con crecimiento de 10.95 cm que se observó a los 182 DDIB y a 256 DDIO; el promedio de temperatura fue 22.60°C y la precipitación de 8.00 mm en noviembre.

b) Ninabamba

Variedad Hass

Los frutos en crecimiento se mantuvieron en el estado ERD10 durante 15 días, con crecimiento de 20.93 cm que se observó a los 170 DDIB y a 182 DDIO; la temperatura promedio fue 17.75°C y la precipitación de 12.80 mm en septiembre.

Variedad Fuerte

Los frutos en crecimiento se presentaron en el estado ERD10 durante 34 días, con crecimiento de 12.92 cm y observándose este estado a los 204 DDIB y a 216 DDIO; el promedio de temperatura fue 18.50°C y la precipitación de 37.50 mm en octubre.

Estado ERD11: Frutos en crecimiento y pedúnculos engrosado

En este estado se observó los frutos en crecimiento con alargamiento de pedúnculos y presencia de hojas maduras, coriáceas y pigmentación verde oscura, con yema apical en nuevo estado de latencia.

a) Palmayocc

Variedad Hass

Los frutos se mantuvieron en el estado ERD11 durante 19 días, con crecimiento de 8.26 cm que se observó a los 224 DDIB y a 256 DDIO; la temperatura promedio fue 22.60°C y la precipitación de 8.00 mm en noviembre.

Variedad Fuerte

Los frutos se presentaron en el estado ERD11 durante 21 días, con crecimiento de 11.18 cm que se observó a los 203 DDIB y a 277 DDIO; el promedio de temperatura fue 21.45°C y la precipitación de 65.40 mm en diciembre.

b) Ninabamba

Variedad Hass





Los frutos se mantuvieron en el estado ER11 durante 34 días, con crecimiento de 21.90 cm que se observó a los 204 DDIB y a 216 DDIO; la temperatura promedio fue 18.50°C y la precipitación de 37.40 mm en octubre.





























































Variedad Fuerte

Los frutos se presentaron en el estado ERD11 durante 18 días, con crecimiento de 13.34 cm que se observó a los 222 DDIB y a 234 DDIO; el promedio de temperatura fue 18.50°C y la precipitación de 82.00 mm en noviembre.

Cuadro 3.4. Resumen de estados fenológicos reproductivo de palto Fuerte y Hass en las localidades de Palmayoc y Ninabamba

Fase	Lugar	Variedad	Brotamiento y crecimiento						Descripción	fotos		
			Durac. (días)	DDIB (días)	DDIO (días)	L (cm)	Tem. °C	lluvia mm		SAN MIGUEL	HUANTA	
ER0	N	Hass	161	0	12	0	18.75	81.6	Yema apical y yemas laterales en latencia			
		Fuerte	143	0	12	0	18.75	81.6				
	P	Hass	141	0	32	0	22.00	16.8		Yema apical y yemas axilares inchada con inicio de actividad meristemática		
		Fuerte	162	0	74	0	20.80	9.8				
ER1	N	Hass	37	37	49	0	16.75	3.4	Yema apical y yemas axilares con botones florales y apertura de brácteas			
		Fuerte	37	37	49	0	16.75	3.4				
	P	Hass	21	21	53	0	20.80	9.8		Brotamiento de yema apical con botones florales		
		Fuerte	20	20	94	0	19.05	0				
ER2	N	Hass	13	50	62	0	16.75	3.4	Brotamiento de yema apical con botones florales			
		Fuerte	21	50	62	0	16.75	3.4				
	P	Hass	21	42	74	0	20.80	9.8		Brotamiento de yema apical con botones florales		
		Fuerte	28	48	122	0	19.25	0.8				
ER3	N	Hass	15	65	77	0.03	16.75	3.4	Brotamiento de yema apical con botones florales			
		Fuerte	15	65	77	0	16.75	3.4				
	P	Hass	48	90	122	0	19.25	0.8		Brotamiento de yema apical con botones florales		
		Fuerte	12	60	134	0	19.25	0.8				

ER4	N	Hass	20	85	97	1.22	17.50	0	Diferenciación del pedúnculo floral y racimos florales		
		Fuerte	20	85	97	0.38	17.50	0			
	P	Hass	26	116	148	0.31	19.15	5.4	Panícula y racimos con apertura floral		
		Fuerte	14	74	148	0.07	19.15	5.4			
N	Hass	18	103	115	2.77	16	2.2				
	Fuerte	18	103	115	0.93	16	2.2				
P	Hass	18	134	166	3.02	19.15	5.4				
	Fuerte	18	92	166	0.98	19.15	5.4				
ER5											

ER6	N	Hass	17	120	132	6.04	16	2.2			Panícula con racimos florales diferenciados e individualizados	
		Fuerte	17	120	132	2.53	16	2.2				
	P	Hass	12	146	178	4.53	21.65	10.8			Panícula con racimos florales diferenciados e individualizados	
		Fuerte	12	104	178	1.61	21.65	10.8				
ER7	N	Hass	7	127	139	9.21	15.50	0			Secado y caída de flores de los racimos	
		Fuerte	14	134	146	6.33	15.50	0				
	P	Hass	9	155	187	6.18	21.65	10.8			Secado y caída de flores de los racimos	
		Fuerte	9	113	187	2.76	21.65	10.8				
ER8	N	Hass	7	134	146	13.2	15.50	0			Racimo con frutos cuajados y estilo visible	
		Fuerte	21	155	167	9.64	15.5	0				
	P	Hass	11	166	198	7.56	22.10	35			Racimo con frutos cuajados y estilo visible	
		Fuerte	11	124	198	4.39	22.10	35				
ER9	N	Hass	21	155	167	19.22	15.50	0			Frutos individualizados y caída de frutos cuajados	
		Fuerte	15	170	182	11.01	17.75	12.8				
	P	Hass	11	177	209	8.13	22.10	35			Frutos individualizados y caída de frutos cuajados	
		Fuerte	39	163	237	8.61	22.60	8				
ER10	N	Hass	15	170	182	20.93	17.75	12.8			Frutos en crecimiento con alargamiento de pedúnculo	
		Fuerte	34	204	216	12.92	18.50	37.4				
	P	Hass	28	205	237	8.2	22.60	8			Frutos en crecimiento con alargamiento de pedúnculo	
		Fuerte	19	182	256	10.95	22.60	8				
ER11	N	Hass	34	204	216	21.90	18.50	37.4			Crecimiento de fruto y pedúnculo engrosado	
		Fuerte	18	222	234	13.34	18.50	82				
	P	Hass	19	224	256	8.26	22.60	8			Crecimiento de fruto y pedúnculo engrosado	
		Fuerte	21	203	277	11.18	21.45	65.4				

3.4.2. Relación de estados fenológicos de la yema reproductiva con la temperatura y precipitación

En los Gráfico 3.13, 3.14, 3.15 y 3.16 se reportan las relaciones de la temperatura y precipitación acumulada con los estados fenológicos de la yema reproductiva en dos variedades de palto, lo que nos indica la acción de estos dos fenómenos climáticos en los diferentes meses del año y registrado en cada uno de los estados fenológicos.

La precipitación acumulada en Ninabamba-San Miguel fue de 656.5 mm durante la campaña marzo 2010-febrero 2011, notándose para esta campaña la mayor precipitación que durante los años pasados y la temperatura promedio de 17.71 °C. En cambio, en Palmayocc-Huanta la precipitación acumulada fue de 461 mm, cuyo promedio fue normal para dicho año y la temperatura promedio fue 20.83°C.

La información de los factores ambientales como la precipitación y temperatura, se registraron desde marzo 2010 a febrero 2011.

a) Relación de estados fenológicos palto Fuerte con la temperatura y precipitación.

En Palmayocc - Huanta

En el Gráfico 3.13 se reporta la relación de los diferentes estados fenológicos reproductivos de palto Fuerte con la temperatura y precipitación en la localidad de Palmayocc, habiéndose registrado la

precipitación de 461 mm y la temperatura promedio de 20.83°C durante el período marzo 2010 - febrero 2011 distribuido en los estados fenológicos que se describen a continuación.

En el estado **ERD0** que se presentó en mayo se registró una precipitación de 9.80 mm y la precipitación acumulada de 106.20 mm, la temperatura registrada en este estado fue 20.80°C y la temperatura acumulada fue 63.75°C; no habiéndose presentado crecimiento en este estado.

En el estado **ERD1** que se presentó en junio se registró la ausencia de lluvias y la precipitación acumulada fue 106.20 mm, la temperatura registrada fue 19.05°C y la temperatura acumulada de 82.80°C, no habiéndose presentado el crecimiento en este estado.

En el estado **ERD2** que se presentó en julio se registró una precipitación de 0.80 mm y la acumulada 107.00 mm, la temperatura registrada fue 19.25°C y la acumulada 102.05°C; no habiéndose presentado crecimiento en este estado.

En el estado **ERD3** que se presentó en julio se registró una precipitación de 0.80 mm y la acumulada 107.00 mm, la temperatura registrada fue 19.25°C y la acumulada 102.05°C; no habiéndose presentado crecimiento en este estado.

En el estado **ERD4** que se presentó en agosto se registró una precipitación de 5.40 mm y la acumulada 112.40 mm, la temperatura registrada fue 19.15°C y la acumulada 121.20°C; presentando el crecimiento de 0.07 cm de longitud.

En el estado **ERD5** que se presentó en el mes de agosto se registró una precipitación de 5.40 mm y la acumulada 112.40 mm; la temperatura fue 19.15°C y la acumulada 121.20°C, habiéndose presentado el crecimiento de 0.98 cm de longitud.

En el estado **ERD6** que se presentó en septiembre se registró una precipitación de 10.80 mm y la acumulada 123.20 mm, la temperatura registrada fue 21.65°C y la acumulada 142.85°C; habiéndose presentado el crecimiento de 1.61 cm de longitud.

En el estado **ERD7** que se presentó en septiembre se registró una precipitación de 10.80 mm y la acumulada 123.20 mm, la temperatura registrada fue 21.65°C y la acumulada 142.85°C; siendo el crecimiento de 2.76 cm de longitud.

En el estado **ERD8** que se presentó en octubre se registró una precipitación de 35.00 mm y la acumulada 158.20 mm, la temperatura registrada fue 22.10°C y la acumulada 164.95°C; siendo el crecimiento de 4.39 cm de longitud

En el estado **ERD9** que se presentó en noviembre se registró una precipitación de 8.00 mm y la acumulada 166.20 mm, la temperatura registrada fue 22.60°C y la acumulada 187.55°C; siendo crecimiento de 8.61 cm de longitud.

En el **ERD10** que se presentó en noviembre se registró una precipitación de 8.00 mm y la acumulada 166.20 mm, la temperatura registrada fue 22.60°C y la acumulada 187.55°C; siendo el crecimiento de 10.95 cm de longitud.

En el estado **ER11** que se presentó en diciembre se registró una precipitación de 65.40 mm y la acumulada 231.60 mm, la temperatura registrada fue 21.45°C y la acumulada 209°C; siendo crecimiento de 11.18 cm de longitud.

En Ninabamba - San Miguel

En el Gráfico 3.14 se muestra la relación de los diferentes estados fenológicos reproductivos de palto Fuerte con la temperatura y precipitación en la localidad de Ninabamba, habiéndose registrado una precipitación de 656.50 mm y temperatura promedio de 17.71°C durante el período marzo 2010 - febrero 2011 distribuido en los estados fenológicos que se describen a continuación.

En el estado **ERD0** que se presentó en marzo se registró una precipitación de 81.60 mm y la precipitación acumulada 81.60 mm, la temperatura registrada fue 18.75°C y la temperatura acumulada 18.75°C; no habiendo ocurrido el crecimiento en este estado.

En el estado **ERD1** que se presentó en mayo se registró una precipitación de 3.40 mm y la acumulada fue 99 mm, la temperatura registrada fue 16.75°C y la acumulada 54°C, no habiendo ocurrido el crecimiento en este estado.

En el estado **ERD2** que se presentó en mayo se registró una precipitación de 3.40 mm y la acumulada 99.00 mm, la temperatura registrada fue 16.75°C y la acumulada 54°C, no habiendo ocurrido el crecimiento en este estado.

En el estado **ERD3** que se presentó en mayo se registró una precipitación de 3.40 mm y la acumulada 99 mm, la temperatura registrada fue 16.75°C y la acumulada 54.00°C; no habiéndose presentado el crecimiento en este estado.

En el estado **ERD4** que se presentó en junio no se registró precipitación y la precipitación acumulada fue 99.00 mm; la temperatura registrada fue 17.50°C y la temperatura acumulada de 71.50°C, siendo el crecimiento de 0.38 cm de longitud.

En el estado **ERD5** que se presentó en julio se registró una precipitación de 2.20 mm y la acumulada 101.20mm; la temperatura registrada fue 16.00°C y la acumulada 87.50°C; siendo el crecimiento de 0.93 cm de longitud.

En el estado **ERD6** que se presentó en julio se registró una precipitación de 2.20 mm y la acumulada 101.20 mm, la temperatura registrada fue 16.00°C y la acumulada 87.50°C, habiéndose presentado crecimiento de 2.53 cm de longitud.

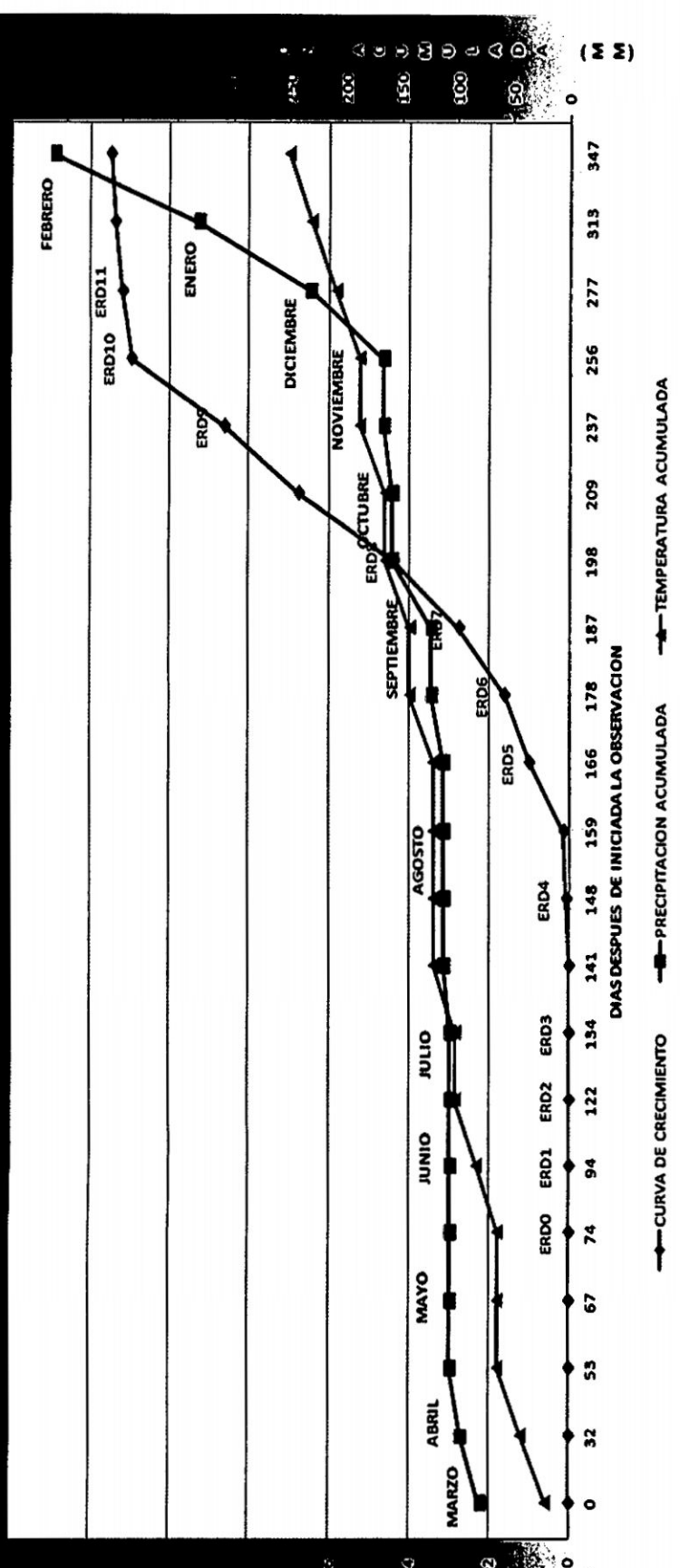
En el estado **ERD7** que se presentó en agosto donde no se registró precipitación y la precipitación acumulada fue 101.20 mm, la temperatura registrada fue 15.50°C y la acumulada 103°C, habiéndose presentado crecimiento de 6.33 cm de longitud.

En el estado **ERD8** que se presentó en agosto no se registró precipitación y la precipitación acumulada fue 101.20 mm, la temperatura registrada fue 15.50°C y la acumulada 103°C; siendo el crecimiento de 9.64 cm de longitud.

En el estado **ERD9** que se presentó en septiembre se registró una precipitación de 12.80 mm y la acumulada 114.00 mm, la temperatura registrada fue 17.75°C y la acumulada 120.75°C; siendo el crecimiento de 11.01 cm de longitud.

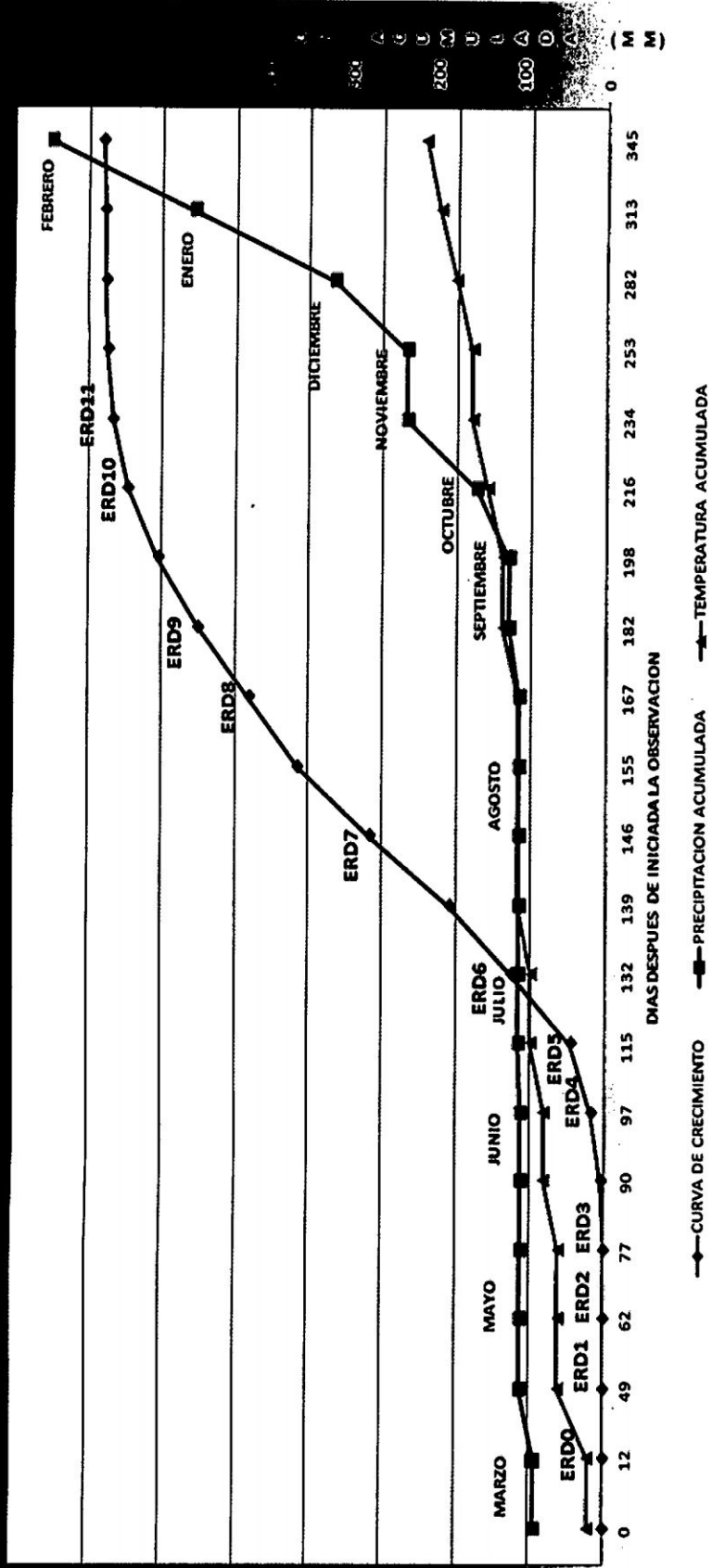
En el estado **ERD10** que se presentó en octubre se registró una precipitación de 37.40 mm y la acumulada 151.40 mm, la temperatura registrada fue 18.50°C y la acumulada 139.25°C; siendo el crecimiento de 12.92 cm de longitud.

En el estado **ERD11** que se presentó en noviembre se registró una precipitación de 82.00 mm y la acumulada 233.40 mm, la temperatura registrada fue 18.50°C y la acumulada de 157.75°C; siendo el crecimiento de 13.34 cm de longitud.



DDIO	0	32	53	67	74	94	122	134	141	148	159	166	178	187	198	209	237	256	277	313	347	
PRECIPITACION ACUMULADA	79.6	96.4	106.2	106.2	106.2	106.2	107	107	112.4	112.4	112.4	112.4	112.4	123.2	123.2	158.2	158.2	166.2	166.2	231.6	330.2	461

Gráfico 3.13. Estados reproductivos de palto Fuerte en Palmyoc relacionados con temperatura y precipitación



DDIO	0	12	49	62	77	90	97	115	132	139	146	155	167	182	198	216	234	253	282	313	345	
PRECIPITACION ACUMULADA	81.6	81.6	99	99	99	99	99	101.2	101.2	101.2	101.2	101.2	101.2	101.2	114	114	151.4	233.4	233.4	320	486.6	656.5

Gráfico 3.14. Estados reproductivos de palto Fuerte en Ninabamba relacionados con temperatura y precipitación

b) Relación de estados fenológicos de palto Hass con la temperatura y precipitación.

En Palmayocc – Huanta

En el Gráfico 3.15 se observa la relación entre los diferentes estados fenológicos reproductivos de palto Hass con la temperatura y la precipitación en la localidad de Palmayocc, habiéndose registrado una precipitación de 461 mm y temperatura promedio de 20.83°C, durante el período marzo 2010 - febrero 2011 distribuido en los estados fenológicos que se describen a continuación.

En el estado **ERD0** que se presentó en abril se registró una precipitación de 16.80 mm y la acumulada 96.40 mm, la temperatura registrada fue 22.00°C y la acumulada 42.95°C; no habiéndose presentado crecimiento en este estado.

En el estado **ERD1** que se presentó en mayo se registró una precipitación de 9.80 mm y la acumulada 106.20 mm, la temperatura registrada fue 20.80°C y la acumulada 63.75°C; no habiéndose presentado crecimiento en este estado.

En el estado **ERD2** que se presentó en mayo se registró una precipitación de 9.80 mm y la acumulada 106.20 mm, la temperatura registrada fue 20.80°C y la acumulada 63.75°C; no habiéndose presentado crecimiento en este estado.

En el estado **ERD3** que se presentó en julio se registró una precipitación de 0.80 mm y la acumulada 107.00 mm, la temperatura registrada fue 19.25°C y la acumulada 102.05°C; no habiéndose presentado crecimiento en este estado.

En el estado **ERD4** que se presentó en agosto se registró una precipitación de 5.40 mm y la acumulada 112.40 mm, la temperatura registrada fue 19.15°C y la acumulada 121.20°C; siendo el crecimiento de 0.31 cm de longitud.

En el estado **ERD5** que se presentó en agosto se registró una precipitación de 5.40 mm y la acumulada 112.40 mm, la temperatura registrada fue 19.15°C y la acumulada 121.20°C; siendo el crecimiento de 3.02 cm de longitud.

En el estado **ERD6** que se presentó en septiembre se registró una precipitación de 10.80 mm y la acumulada 123.20 mm, la temperatura registrada fue 21.65°C y la acumulada 142.85°C; siendo el crecimiento de 4.53 cm de longitud.

En el estado **ERD7** que se presentó en septiembre se registró una precipitación de 10.80 mm y la acumulada 123.20 mm, la temperatura registrada fue 21.65°C y la acumulada 142.85°C; habiéndose presentado crecimiento de 6.18 cm de longitud.

En el estado **ERD8** que se presentó en octubre se registró una precipitación de 35.00 mm y la acumulada 158.20 mm, la temperatura registrada fue 22.10°C y la acumulada 164.95°C; habiéndose presentado crecimiento de 7.56 cm de longitud.

En el estado **ERD9** que se presentó en octubre se registró una precipitación de 35.00 mm y la acumulada 158.20 mm, la temperatura registrada fue 22.10°C y la acumulada 164.95°C; habiéndose presentado crecimiento de 8.13 cm de longitud

En el estado **ERD10** que se presentó en noviembre se registró una precipitación de 8.00 mm y la acumulada 166.20 mm, la temperatura registrada fue 22.60°C y la acumulada 187.55°C; siendo el crecimiento de 8.20 cm de longitud.

En el estado **ERD11** que se presentó en noviembre se registró una precipitación de 8.00 mm y la acumulada 166.20 mm, la temperatura fue 22.60°C y la acumulada 187.55°C; siendo el crecimiento de 8.26 cm de longitud.

En Ninabamba - San Miguel

En el Gráfico 3.16 se observa la relación de los estados fenológicos reproductivos de palto Hass con la temperatura y precipitación en la localidad de Ninabamba, habiéndose registrado una precipitación de

656.50 mm y temperatura promedio de 17.71°C, durante el período marzo 2010 - febrero 2011 distribuido en los estados fenológicos que se describen a continuación.

En el estado **ERD0** que se presentó en marzo se registró una precipitación de 81.60 mm y la acumulada 81.60 mm, la temperatura registrada fue 18.75°C y la acumulada 18.75°C; no habiéndose presentado crecimiento en este estado.

En el estado **ERD1** que presente en mayo se registró una precipitación de 3.40 mm y la acumulada 99.00 mm, la temperatura registrada fue 16.75°C y la acumulada 54°C; no habiéndose presentado crecimiento en este estado.

En el estado **ERD2** que se presentó en mayo se registró una precipitación de 3.40 mm y la acumulada 99.00 mm, la temperatura registrada fue 16.75°C y la acumulada 54°C; no habiéndose presentado crecimiento en este estado.

En el estado **ERD3** que se presentó en mayo se registró una precipitación de 3.40 mm y la acumulada 99 mm, la temperatura registrada fue 16.75°C y la acumulada 54°C; habiéndose presentado crecimiento de 0.03 cm de longitud.

En el estado **ERD4** que se presentó en junio no se registró precipitación y la acumulada 99 mm, la temperatura registrada fue de 17.50°C y la acumulada 71.50°C; siendo el crecimiento de 1.22 cm de longitud.

En el estado **ERD5** que se presentó en julio se registró una precipitación de 2.20 mm y la acumulada 101.20 mm, la temperatura registrada fue 16°C y la acumulada 87.50°C; siendo el crecimiento de 2.77 cm de longitud.

En el estado **ERD6** que se presentó en julio se registró una precipitación de 2.20 mm y la acumulada 101.20 mm, la temperatura registrada fue 16°C y la acumulada 87.50°C; siendo el crecimiento de 6.04 cm de longitud.

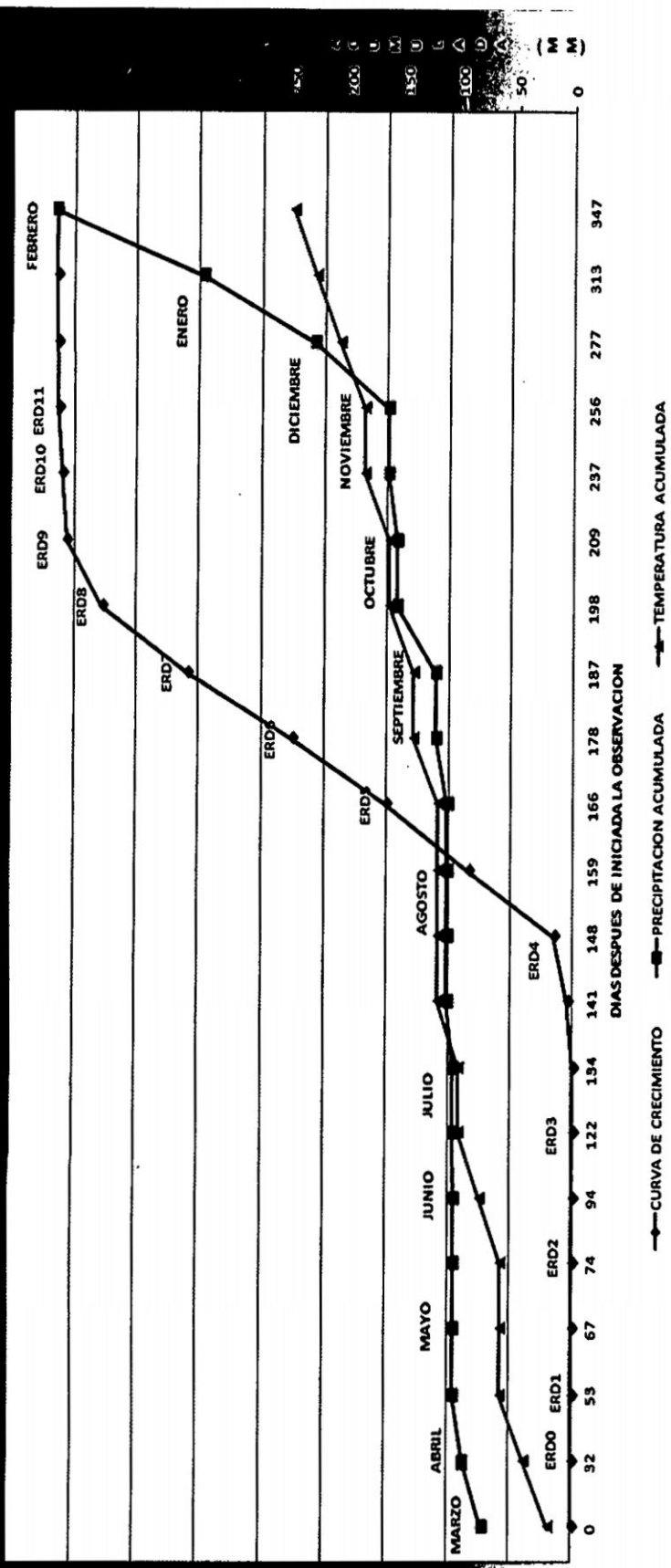
En el estado **ERD7** que se presentó en agosto no se registró precipitación y la precipitación acumulada fue 101.20 mm, la temperatura registrada fue 15.50°C y la acumulada 103°C; habiéndose presentado crecimiento de 9.21 cm de longitud.

En el estado **ERD8** que se presentó en agosto no se registró precipitación y la acumulada 101.20 mm, la temperatura registrada fue 15.50°C y la acumulada 103°C; habiéndose presentado crecimiento de 13.20 cm de longitud.

En el estado **ERD9** que se presentó en agosto no se registró precipitación y la precipitación acumulada fue 101.20 mm, la temperatura registrada fue 15.50°C y la acumulada 103°C; siendo el crecimiento de 19.22 cm de longitud.

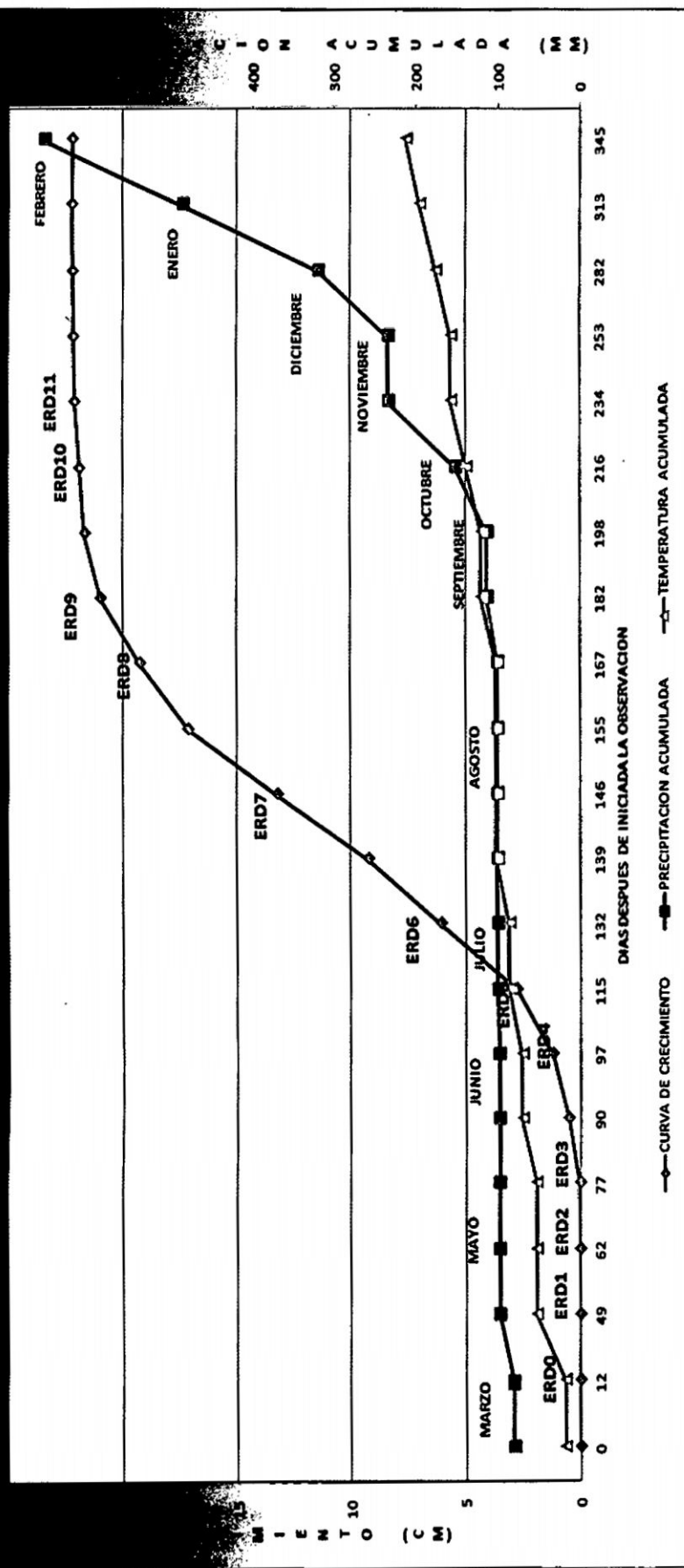
En el estado **ERD10** que se presentó en septiembre se registró una precipitación de 12.80 mm y la acumulada 114.00 mm, la temperatura registrada fue 17.75°C y la acumulada 120.75°C; siendo el crecimiento de 20.93 cm de longitud.

En el estado **ERD11** que se presentó en octubre se registró una precipitación de 37.40 mm y la acumulada 151.40 mm, la temperatura registrada fue 18.50°C y la acumulada 139.25°C; siendo el crecimiento de 21.90 cm de longitud.



DDIO	0	32	53	67	74	94	122	134	141	148	159	166	178	187	198	209	237	256	277	313	347
PRECIPITACION ACUMULADA	79.6	96.4	106.2	106.2	106.2	107	107	107	112.4	112.4	112.4	112.4	112.4	123.2	123.2	158.2	166.2	166.2	231.6	330.2	461

Gráfico 3.15. Estados reproductivos de palto Hass en Palmayoc relacionados con temperatura y precipitación



DDIO	0	12	49	62	77	90	97	115	132	139	146	155	167	182	198	216	234	253	282	313	345	
PRECIPITACION ACUMULADA	81.6	81.6	99	99	99	99	99	101.2	101.2	101.2	101.2	101.2	101.2	101.2	114	114	151.4	233.4	233.4	320	486.6	656.5

Gráfico 3.16. Estados reproductivos de palto Hass en Ninabamba relacionados con temperatura y precipitación

3.5. CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL FRUTO

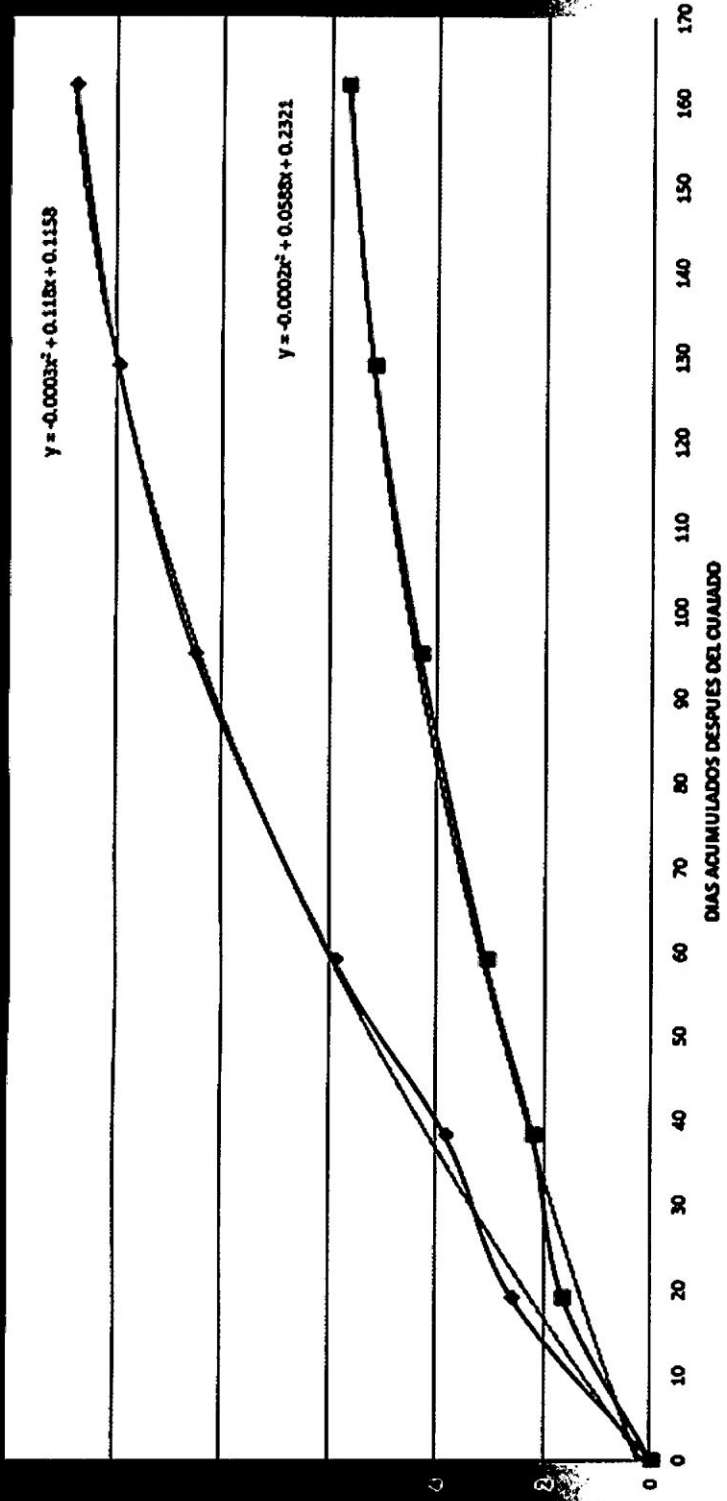
El crecimiento de frutos se evaluó desde el estado ERD9 hasta el estado ERD11 que aún estaban en proceso de caída de frutos pero que ya se identificaban aquellos posibles frutos que iniciaban con el “amarre” cuajado. La medición de frutos se realizó con ayuda de un vernier, registrándose la longitud y el ancho del fruto desde el ERD9 hasta la cosecha en las variedades Fuerte y Hass (Cuadro 3.5 y 3.6).

3.5.1. Crecimiento y desarrollo del fruto de palto Fuerte

En Palmayocc- Huanta

En el Gráfico 3.17 se muestra el crecimiento y desarrollo del fruto de palto Fuerte en Palmayocc, presentando una tendencia polinomial cuadrática durante el tiempo de crecimiento cuyos datos fueron registrados desde cuajado hasta la cosecha.

El crecimiento de fruto de palto Fuerte alcanza una longitud promedio de 10.77 cm y ancho promedio de 5.69 cm durante 162 días; el crecimiento y desarrollo fue acelerado y constante hasta los 95 días; posteriormente el crecimiento fue menos intenso que duró hasta los 162 días después de iniciado el cuajado del fruto en el estado ER9, que se inició el 21 de octubre de 2010 y concluyó el 01 de abril de 2011.



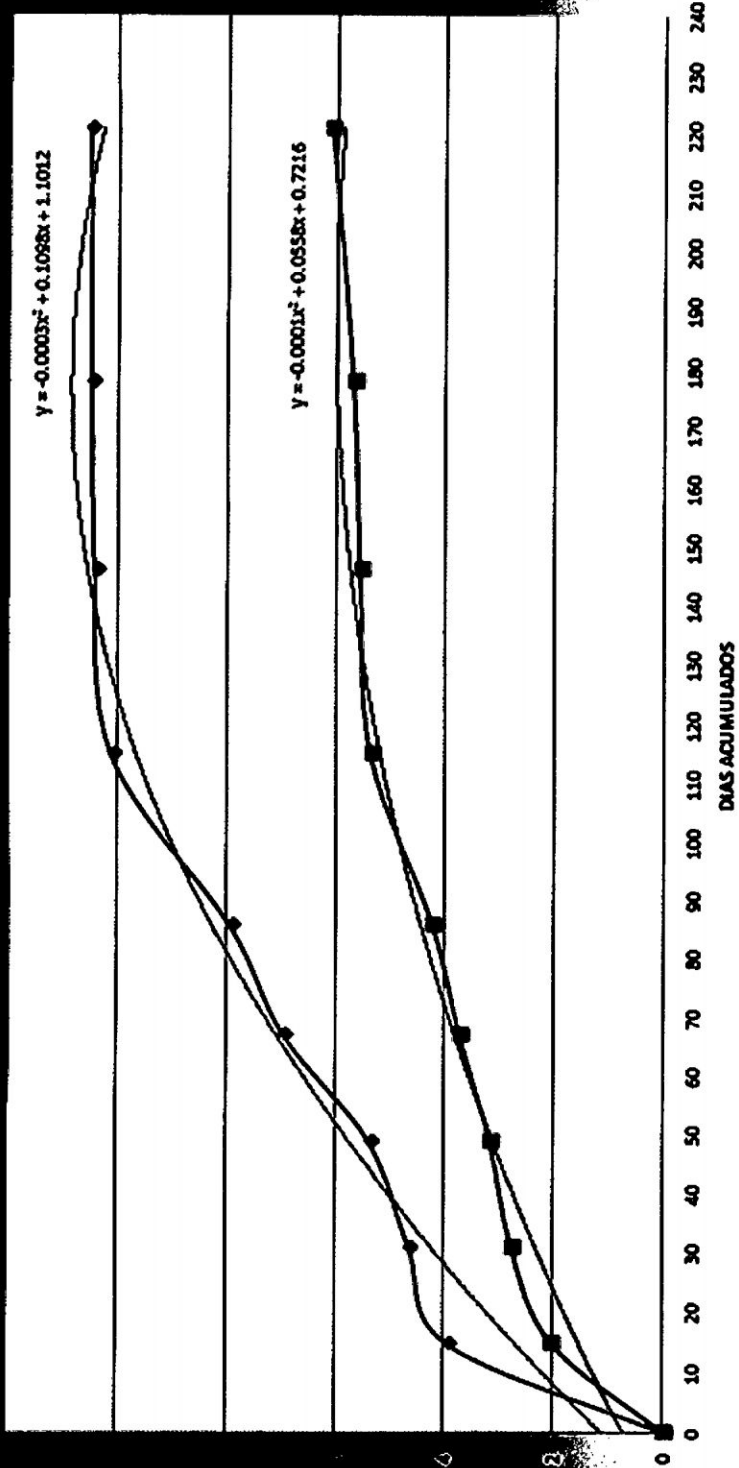
FECHA	21/10/2010	09/11/2010	28/11/2010	19/12/2010	24/01/2011	27/02/2011	01/04/2011
DDC	0	19	38	59	95	129	162
LARGO (cm)	0	2.61	3.84	5.92	8.52	9.98	10.77
ANCHO(cm)	0	1.65	2.22	3.11	4.33	5.19	5.69

Gráfico 3.17. Crecimiento de fruto de palto Fuerte en Palmayocc

En Ninabamba - San Miguel

En el Gráfico 3.18 se muestra el crecimiento y desarrollo del fruto de palto Fuerte en Ninabamba, presentado una tendencia polinomial cuadrática durante el tiempo de crecimiento cuyos datos fueron registrados desde cuajado hasta la cosecha.

El crecimiento del fruto de palto Fuerte alcanza una longitud promedio de 8.19 cm y ancho promedio de 4.83 cm durante 221 días; el crecimiento y desarrollo fue acelerado y constante hasta los primeros 49 días, posteriormente el crecimiento fue de menor intensidad que duró hasta los 221 días después de iniciado el cuajado del fruto en el estado ER9, que se inició el 29 de setiembre de 2010 y concluyó el 07 de abril de 2011.



FECHA	29/08/2010	13/09/2010	29/09/2010	17/10/2010	04/11/2010	23/11/2010	22/12/2010	22/01/2011	23/02/2011	07/04/2011
DDC	0	15	31	49	67	86	115	146	178	221
LARGO(cm)	0	2.87	3.83	4.33	5.59	6.2	7.34	7.63	8.11	8.19
ANCHO(cm)	0	1.88	2.58	2.97	3.47	3.69	4.33	4.52	4.80	4.83

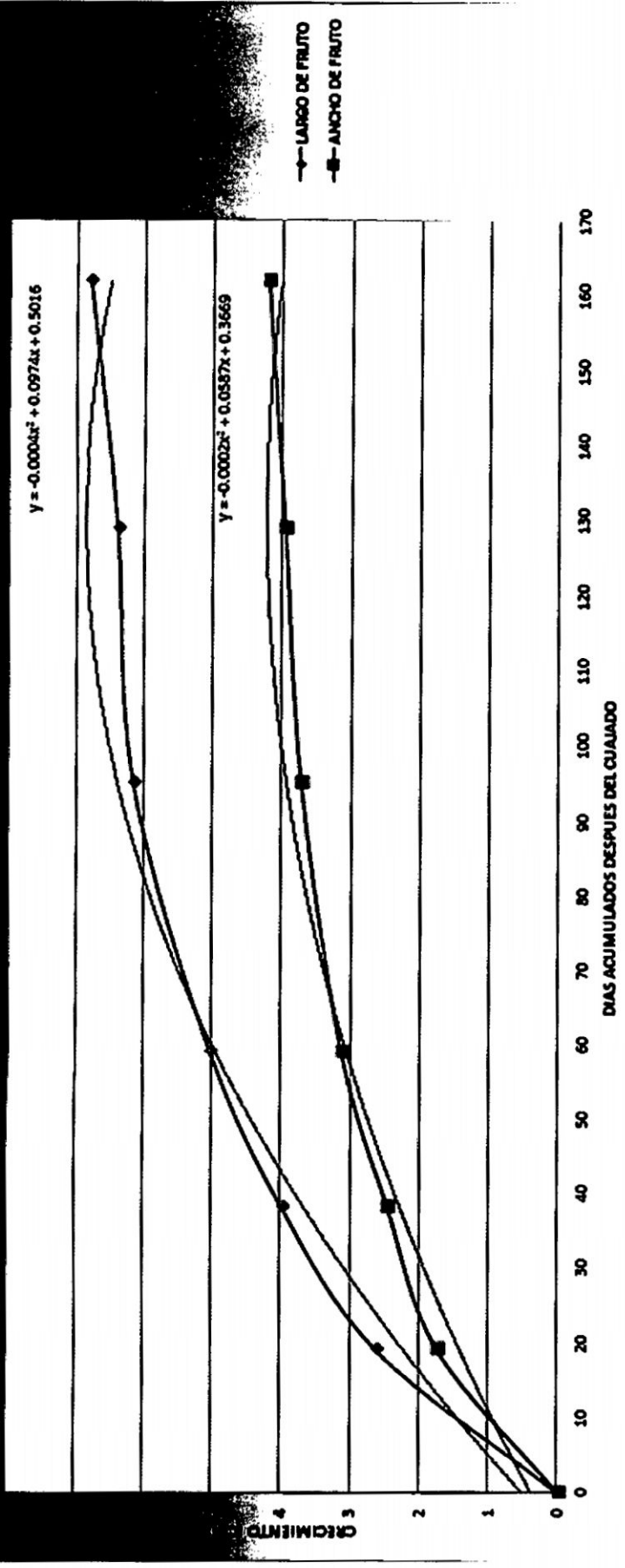
Gráfico 3.18. Crecimiento de fruto de palto Fuerte en Ninabamba

3.5.2. Crecimiento y desarrollo del fruto de palto Hass

En Palmayocc - Huanta

En el Gráfico 3.19 se muestra el crecimiento y desarrollo del fruto de palto Hass en Palmayocc, presentado una tendencia polinomial cuadrática durante el tiempo de crecimiento cuyos datos fueron registrados desde el cuajado hasta la cosecha.

El crecimiento del fruto de palto Hass alcanza una longitud promedio de 6.81 cm y ancho promedio de 4.22 cm durante el período de tiempo de 162 días; el crecimiento y desarrollo fue acelerado y constante durante los primeros 95 días, posteriormente el crecimiento fue menos intenso que duró hasta los 162 días después de iniciado el cuajado en el estado ER9, que se inició el 21 de octubre de 2010 y concluyó el 01 de abril de 2011.



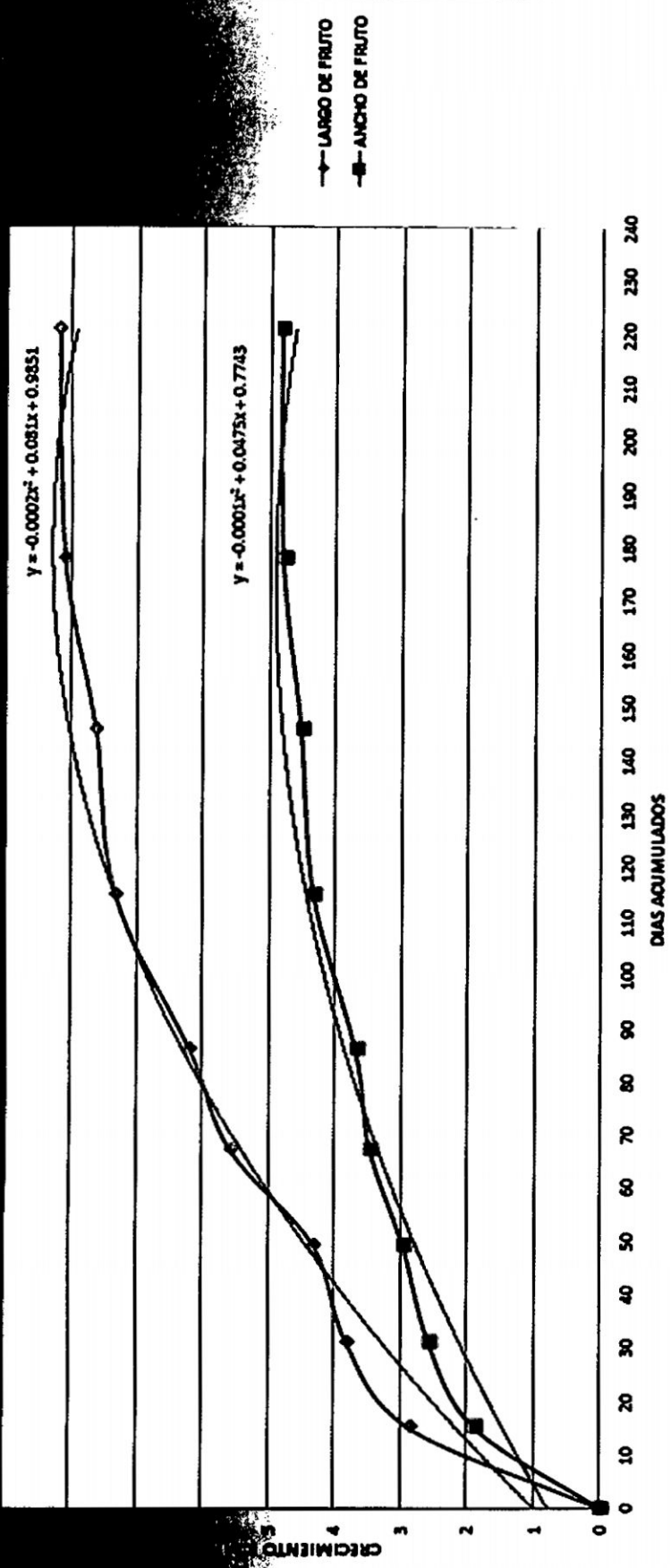
FECHA	21/10/2010	09/11/2010	28/11/2010	19/12/2010	24/01/2011	27/02/2011	01/04/2011
DDC	0	19	38	59	95	129	162
LARGO (cm)	0	2.63	4	5.04	6.17	6.41	6.81
ANCHO(cm)	0	1.74	2.47	3.14	3.73	3.97	4.22

Gráfico 3.19. Crecimiento de fruto de palto Hass en Palmayoc

En Ninabamba – San Miguel

En el Gráfico 3.20 se muestra el crecimiento y desarrollo del fruto de palto Hass en Ninabamba, presentado una tendencia polinomial cuadrática durante el tiempo de crecimiento cuyos datos fueron registrados desde el cuajado hasta la cosecha.

















El crecimiento del fruto de palto Hass alcanza una longitud promedio de 8.19 cm y ancho promedio de 4.83 cm durante 221 días; el crecimiento y desarrollo fue acelerado y constante hasta los primeros 86 días, posteriormente el crecimiento fue menos intenso que duró hasta los 221 días después del inicio del cuajado en el estado ER9, que se inició el 13 de setiembre de 2010 y concluyendo el 07 de abril de 2011.











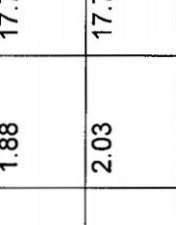
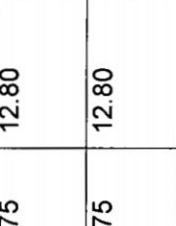
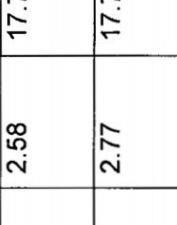
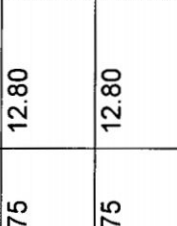
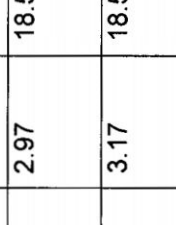
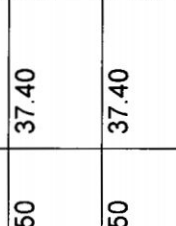
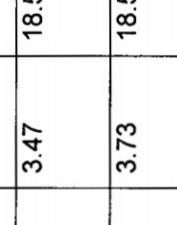
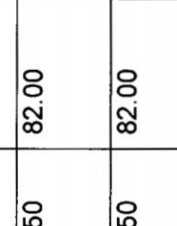
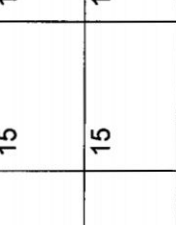
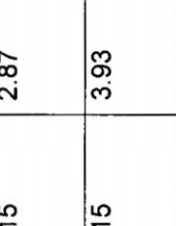
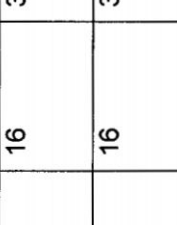
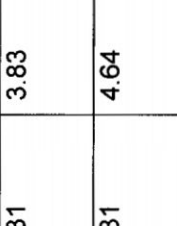
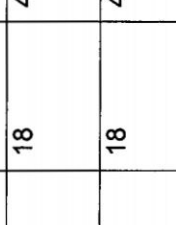
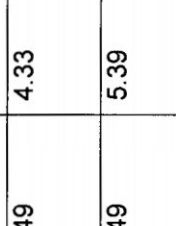
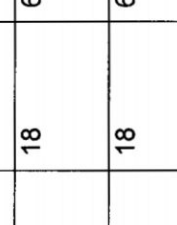
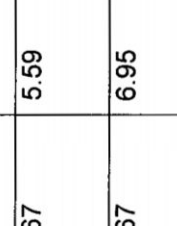
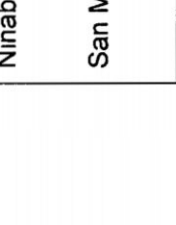
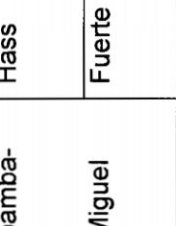
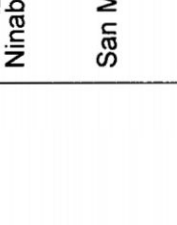
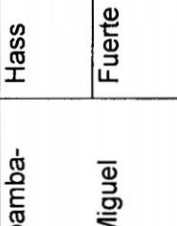
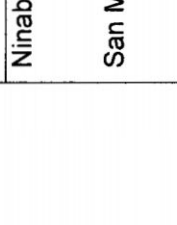

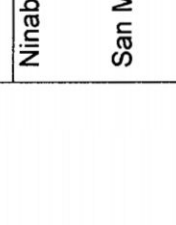
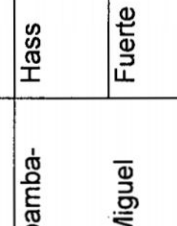
FECHA	29/08/2010	13/09/2010	29/09/2010	17/10/2010	04/11/2010	23/11/2010	22/12/2010	22/01/2011	23/02/2011	07/04/2011
DDC	0	15	31	49	67	86	115	146	178	221
LARGO(cm)	0	2.87	3.83	4.33	5.59	6.2	7.34	7.63	8.11	8.19
ANCHO(cm)	0	1.88	2.58	2.97	3.47	3.69	4.33	4.52	4.80	4.83









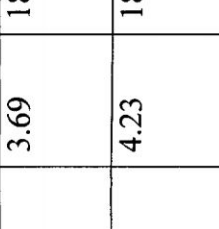
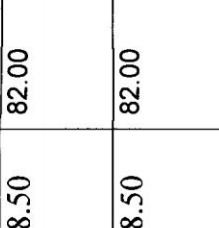
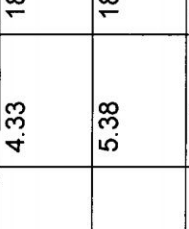
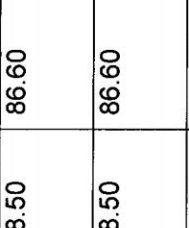
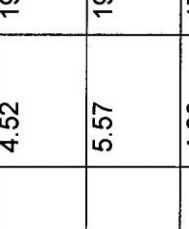
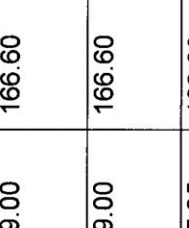
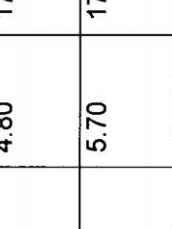
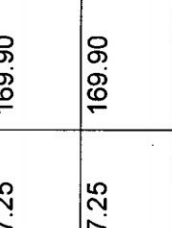
Gráfico 3.20. Crecimiento de fruto de palto Hass en Ninabamba

Cuadro 3.5. Resumen de crecimiento de fruto de palto Hass y Fuerte en la localidad de Palmayocc - Huanta, Huanta

Localidad	Variedad	Crecimiento				Temperatura				Precip.		Variedades	
		Tiempo (días)	DDC (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Temp. °C	Temp. °C	Mm	Mm	HASS	FUERTE		
Palmayocc-Huanta	Hass	19	19	2.63	1.74	26.60	26.60	8.00	8.00				
	Fuerte	19	19	2.61	1.65	26.60	26.60	8.00	8.00				
Palmayocc-Huanta	Hass	19	38	4.00	2.47	26.60	26.60	8.00	8.00				
	Fuerte	19	38	3.84	2.22	26.60	26.60	8.00	8.00				
Palmayocc-Huanta	Hass	21	59	5.04	3.14	21.45	21.45	65.40	65.40				
	Fuerte	21	59	5.92	3.11	21.45	21.45	65.40	65.40				
Palmayocc-Huanta	Hass	36	95	6.17	3.73	21.40	21.40	98.60	98.60				
	Fuerte	36	95	8.52	4.33	21.40	21.40	98.60	98.60				
Palmayocc-Huanta	Hass	34	129	6.41	3.97	19.60	19.60	130.80	130.80				
	Fuerte	34	129	9.98	5.19	19.60	19.60	130.80	130.80				
Palmayocc-Huanta	Hass	33	162	6.81	4.22	22.00	22.00	16.80	16.80				
	Fuerte	33	162	10.77	5.69	22.00	22.00	16.80	16.80				

Cuadro 3.6. Resumen de crecimiento de fruto de palto Hass y Fuerte en la localidad de Ninabamba-San Miguel, La Mar

Localidad	Variedad	Crecimiento										Variedades	
		Tiempo (días)	DDC (días)	Longitud (cm)	Ancho (cm)	Temp. °C	Precip. mm	HASS		FUERTE			
								Imagen		Imagen			
Ninabamba-	Hass	15	15	2.87	1.88	17.75	12.80						
San Miguel	Fuerte	15	15	3.93	2.03	17.75	12.80						
Ninabamba-	Hass	16	31	3.83	2.58	17.75	12.80						
San Miguel	Fuerte	16	31	4.64	2.77	17.75	12.80						
Ninabamba-	Hass	18	49	4.33	2.97	18.50	37.40						
San Miguel	Fuerte	18	49	5.39	3.17	18.50	37.40						
Ninabamba-	Hass	18	67	5.59	3.47	18.50	82.00						
San Miguel	Fuerte	18	67	6.95	3.73	18.50	82.00						

Ninabamba-	Hass	19	86	6.20	3.69	18.50	82.00		
San Miguel	Fuerte	19	86	7.94	4.23	18.50	82.00		
Ninabamba-	Hass	29	115	7.34	4.33	18.50	86.60		
San Miguel	Fuerte	29	115	10.10	5.38	18.50	86.60		
Ninabamba-	Hass	31	146	7.63	4.52	19.00	166.60		
San Miguel	Fuerte	31	146	10.41	5.57	19.00	166.60		
Ninabamba-	Hass	32	178	8.11	4.80	17.25	169.90		
San Miguel	Fuerte	32	178	10.47	5.70	17.25	169.90		

3.6. MANEJO AGRONÓMICO DEL PALTO RELACIONADO CON LOS ESTADOS FENOLÓGICOS

Teniendo en cuenta el trastocamiento del comportamiento fisiológico de las pantas de palto durante los últimos 10 años y de acuerdo a la caracterización e identificación de doce estados fenológicos reproductivo durante el ciclo anual de producción de variedades de paltos Fuerte y Hass en condiciones de Palmayoc - Huanta en Huanta y Ninabamba - San Miguel en La Mar, es posible relacionar el manejo agronómico del cultivo en ambas condiciones agroecológicas mencionadas.

En el Cuadro 3.6 se presenta la aplicación de labores agronómicas durante el manejo del cultivo de paltos Fuerte y Hass en Palmayoc - Huanta, Huanta: en el ERD1 (yema apical y axilares hinchadas) que se presentan en marzo y abril, la limpieza y remoción del suelo y podas sanitarias; en el ERD3 (brotamiento de yema apical con botones florales) en mayo y junio, el abonamiento con estiércol y NPK; en el ERD8 (racimos con frutos cuajados) en julio y agosto, el control fitosanitario de trips; en el ERD9 (frutos individualizados) en setiembre y octubre, el segundo abonamiento con NPK; y en todos los estados fenológicos hasta completar con el crecimiento y desarrollo del fruto, los riegos mensuales de cada 30 días hasta diciembre, dado que se cuenta con un reservorio y fuente de agua en la cabecera del predio; y, en el mes de abril y mayo, la cosecha de frutos en el estado de madurez fisiológica.

En el Cuadro 3.7 se presenta la aplicación de labores agronómicas durante el manejo del cultivo de paltos Fuerte y Hass en Ninamabba-San Miguel, La Mar: en el ERD1 (yema apical y yemas axilares hinchadas) que se presentan en abril y mayo, limpieza y remoción del suelo, y podas; en el ERD3 (brotamiento de yema apical con botones florales) en abril y mayo, el abonamiento con estiércol y NPK; en el ERD8 (racimos con frutos cuajados) en junio y julio, el control fitosanitario de trips; en el ERD9 (frutos individualizados) en agosto y setiembre, el segundo abonamiento con NPK; y en todos los estados fenológicos hasta completar con el crecimiento y desarrollo del fruto, los riegos mensuales de cada 25 días hasta diciembre, porque se cuenta con fuente de agua disponible que discurre por la cabecera del predio; y, en el mes de marzo y abril, la cosecha de frutos en el estado de madurez fisiológica.

Cuadro 3.6. Manejo agronómico de palto Fuerte y Hass en Palmayoc - Huanta, Huanta

ESTADO FENOLÓGICO	MESES DE LA CAMPAÑA 2010 - 2011													
	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
ERD0: Yema apical y yemas axilares en latencia														
ERD1: Yema apical y axilares hinchadas	Limp, podas													
ERD2: Yema apical y yemas axilares con botones florales		riego												
ERD3: Brotamiento de yema apical con botones florales			1er abonamto											
ERD4: Diferenciación de pedúnculo floral y racimos florales			riego											
ERD5: Panícula y racimos con apertura floral					riego									
ERD6: Panícula con racimos diferenciados						riego								
ERD7: Secado y caída de flores							riego							
ERD8: Racimos con frutos cuajados						C. fitosanitario		riego						
ERD9: Frutos individualizados									riego					
ERD10: Frutos en crecimiento										riego				
ERD11: Frutos en crecimiento y pedúnculo engrosado											pptn			
Crecimiento de fruto												pptn		
Madurez fisiológica													pptn	cosha

Cuadro 3.7. Manejo agronómico de palto Fuerte y Hass en Ninabamba – San Miguel, La Mar

ESTADO FENOLÓGICO	MESES DE LA CAMPAÑA 2010 - 2011													
	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
ERD0: Yema apical y yemas axilares en latencia														
ERD1: Yema apical y axilares hinchadas	riego	Limp., podas												
ERD2: Yema apical y yemas axilares con botones florales		1er abonto												
ERD3: Brotamiento de yema apical con botones florales		riego	riego											
ERD4: Diferenciación de pedúnculo floral y racimos florales				riego										
ERD5: Panícula y racimos con apertura floral					riego									
ERD6: Panícula con racimos diferenciados						riego								
ERD7: Secado y caída de flores							riego							
ERD8: Racimos con frutos cuajados				C. fitosanitario				riego						
ERD9: Frutos individualizados						2do abonto			riego					
ERD10: Frutos en crecimiento										riego				
ERD11: Frutos en crecimiento y pedúnculo engrosado											pptn			
Crecimiento de fruto												pptn		
Madurez fisiológica													pptn	cosha

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados y discusión realizados se ha arribado a las conclusiones y recomendaciones siguientes:

4.1. CONCLUSIONES

- 1) En la fase vegetativa de paltos Fuerte y Hass se identificó seis estados fenológicos de la rama vegetativa: EVD0= yema apical en latencia, EVD1 =yema apical hinchada, EVD2 = brote inicial con 4-5 hojitas, EVD3 = brote juvenil rosado, EVD4 = rama joven con hojas diferenciada y EVD5 = rama adulta diferenciada. En la fase reproductiva se identificó doce estados fenológicos de la rama reproductiva determinada: ERD0 = yema apical y yemas axilares en latencia, ERD1= yema apical y yemas axilares hinchadas, ERD2 = yema apical y yemas axilares en botones florales, ERD3 = brotamiento de yema apical con botones florales, ERD4 = diferenciación de pedúnculo floral y racimos florales, ERD5 =

panícula y racimos con apertura floral, ERD6 = panícula con racimos diferenciados, ERD7 = secado y caída de flores, ERD8 = racimos con frutos cuajados, ERD9 = frutos individualizados, ERD10 = frutos en crecimiento y ERD11= frutos en crecimiento y alargamiento de pedúnculo.

- 2) El crecimiento de la yema vegetativa de palto Fuerte fue de 9.39 cm de longitud en 189 días y de palto Hass fue de 8.21 cm durante 199 días en condiciones de Palmayocc; mientras que, la longitud de la rama vegetativa de palto Fuerte fue de 35.84 cm durante 268 días y de palto Hass fue de 32.32 cm durante 236 días en condiciones de Ninabamba. El crecimiento de la yema reproductiva de palto Fuerte fue de 11.47 cm durante 199 días y de palto Hass fue de 8.29 cm durante 206 días en condiciones de Palmayocc; en cambio, la longitud de la yema reproductiva de palto Fuerte fue de 13.61 cm durante 255 días y de palto Hass fue de 22.21 cm durante 236 días en condiciones de Ninabamba

- 3) El crecimiento promedio de las yemas vegetativas y reproductivas de las variedades Hass y Fuerte, en la localidad de Palmayocc, fue influenciada por la exposición a una temperatura media diaria acumulada 209 °C y a una precipitación acumulada anual de 461 mm. El crecimiento promedio de las yemas vegetativas y reproductivas de las variedades Hass y Fuerte, en la localidad de

Ninabamba, fue influenciada por la exposición a una temperatura media diaria acumulada 157.75 °C y a una precipitación acumulada anual de 656 mm.

- 4) El crecimiento promedio y desarrollo del fruto de palto Fuerte alcanza una longitud de 10.77 cm y ancho de 5.69 cm durante 162 días, y la Hass una longitud de 6.81 cm y ancho de 4.22 cm durante 162 días, en la localidad de Palmayocc. El crecimiento promedio del fruto de palto Fuerte alcanza una longitud de 6.10 cm y ancho de 6.10 cm durante 221 días, y la Hass una longitud de 8.19 cm y ancho de 4.83 cm durante 221 días, en la localidad de Ninabamba
- 5) Las labores agronómicas durante el manejo del cultivo en condiciones de Palmayocc en Huanta y Ninabamba en San Miguel, en el estudio, sufren alteraciones en la época de presentación de los estados fenológicos de las yemas vegetativas y reproductivas.

4.2. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones del ensayo se ha arribado a las recomendaciones siguientes:

- 1) Tomar en cuenta realizar trabajos sobre productividad de las yemas reproductivas.
- 2) Considerar en los próximos estudios la aplicación de labores agronómicas paralelamente a los estados fenológicos que se presentan durante el ciclo de anual de producción de las plantas.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Azkue, M.** 2002 La fenología como herramienta en la agroclimatología. INIA – CENIAP – IIRA.
- Calabresse, F.** 1992. El aguacate. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Coletto M., J. M.** 1995. Crecimiento y desarrollo de las especies frutales. Ediciones Mundi-Prensa. Barcelona, España.
- CONAFRUT - INIA** .1997. El cultivo del Palto. Boletín Técnico N° 09. Lima - Perú.
- Franciosi T., R.** 1992. El cultivo del Palto en el Perú. Ediciones FUNDEAGRO. Lima – Perú.
- Gil-Albert V., F.** 1980. Aspectos de la morfología y fisiología del árbol frutal Ediciones Mundi - Prensa. Madrid, España.
- Ibar, L.** 1979. Cultivo del aguacate, chirimoyo, mango y papayo Editorial AEDOS Barcelona – España.
- Instituto Rural Valle Grande.** 2001. Apuntes técnicos sobre el cultivo del palto. Boletín Técnico. Programa de Capacitación. Boletín Técnico. Cañete, Perú.
- Morín, C.** 1963. Cultivo de frutales tropicales y menores. Editorial Jurídica S.A. Lima – Perú.
- Rodríguez S., F.** 1982. El aguacate. A.G.T. Editor S.A. México.
- Téliz, D.** 2000. El aguacate y su manejo integrado. Ediciones Mundi - Prensa. Barcelona. España.
- Torres. R.E.** 1995. Agrometeorología. Editorial Trillas S.A de C.V. México.

**CARACTERIZACIÓN FENOLÓGICA DE PALTO (*Persea americana*
Mill) VARIEDADES HASS Y FUERTE EN LAS LOCALIDADES DE
PALMAYOCC EN HUANTA Y NINABAMBA EN SAN MIGUEL,
AYACUCHO**

Bach. Wilmer Condori Boza

**Escuela de Formación Profesional de Agronomía – Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga**

RESUMEN

La región de Ayacucho y específicamente los valles interandinos de Huanta y La Mar presentan las condiciones agroecológicas favorables como el clima, suelo y agua para el desarrollo del cultivo de palto con variedades comerciales Fuerte y Hass, habiendo concitado importancia económica por los beneficios directos e indirectos que obtienen los productores, comercializadores y consumidores de palta; sin embargo, no existen estudios sobre los estados fenológicos vegetativo y reproductivo durante el ciclo de producción anual de variedades Fuerte y Hass en condiciones de Palmayocc en Huanta y en Ninabamba en San Miguel. Los objetivos fijados fueron: describir las características generales de yemas vegetativas y reproductivas, evaluar el crecimiento y desarrollo de yemas vegetativas y reproductivas, caracterizar los estados fenológicos vegetativo y reproductivo, relacionar los estados fenológicos vegetativo y reproductivo con los factores climáticos, y la aplicación de labores agronómicas relacionadas con los estados fenológicos durante el manejo del cultivo en condiciones de Palmayocc en Huanta y Ninabamba en San Miguel.

El ámbito del estudio fue en las localidades de Palmayocc en Huanta y Ninabamba en San Miguel, región Ayacucho. La metodología de estudio ha consistido en la identificación y descripción de la ocurrencia de estados fenológicos vegetativos y reproductivos de las yemas que dieron origen al crecimiento y desarrollo de la rama vegetativa determinada y del fruto en variedades Hass y Fuerte relacionados con la temperatura y precipitaciones en condiciones de Palmayocc y Ninabamba durante la campaña 2010-2011.

En la descripción fenológica de variedades Hass y Fuerte se obtuvo los siguientes resultados. En la fase vegetativa se ha identificado seis estados fenológicos de la rama vegetativa: EVD0= yema apical en latencia, EVD1 =yema apical hinchada, EVD2 = brote inicial con 4-5 hojitas, EVD3 = brote juvenil rosado, EVD4 = rama joven con hojas diferenciada y EVD5 = rama adulta diferenciada. El crecimiento de la rama vegetativa de palto Fuerte fue de 9.39 cm en 189 días y de palto Hass fue de 8.21 cm durante 199 días en condiciones de Palmayocc; mientras que, la longitud de rama vegetativa de palto Fuerte fue de 35.84 cm durante 268 días y de palto Hass fue de 32.32 cm durante 236 días en condiciones de Ninabamba. El crecimiento de rama vegetativa en paltos Fuerte y Hass están relacionados estrechamente con la acumulación de temperatura de 20.80°C a 209°C y la acumulación de 461 mm de precipitación en Palmayocc; en cambio, el crecimiento de rama vegetativa de palto Fuerte y Hass está relacionado estrechamente con la

acumulación de temperatura de 17.71°C a 157.75°C y la acumulación de 656 mm de precipitación en Ninabamba. En la fase reproductiva se ha identificado doce estados fenológicos de la yema reproductiva determinada: ERD0 = yema apical y yemas axilares en latencia, ERD1= yema apical y yemas axilares hinchadas, ERD2 = yema apical y yemas axilares en botones florales, ERD3 = brotamiento de yema apical con botones florales, ERD4 = diferenciación de pedúnculo floral y racimos florales, ERD5 = panícula y racimos con apertura floral, ERD6 = panícula con racimos diferenciados, ERD7 = secado y caída de flores, ERD8 = racimos con frutos cuajados, ERD9 = frutos individualizados, ERD10 = frutos en crecimiento y ERD11= frutos en crecimiento y alargamiento de pedúnculo. La longitud de yema reproductiva de palto Fuerte fue de 11.47 cm durante 199 días y de palto Hass fue de 8.29 cm durante 206 días en Palmayocc; en cambio, la longitud de la yema reproductiva de palto Fuerte fue de 13.61 cm durante 255 días y de palto Hass fue de 22.21 cm durante 236 días en Ninabamba. El crecimiento de yema reproductiva de paltos Fuerte y Hass está relacionado con la acumulación de temperatura de 20.80°C a 209°C y 461 mm de precipitación en Palmayocc; en cambio, el crecimiento de yema reproductiva de paltos Fuerte y Hass está relacionado con la acumulación de temperatura de 17.71°C a 157.75°C y 656.5 mm de precipitación en Ninabamba. En el crecimiento y desarrollo del fruto, en Palmayocc, la Fuerte alcanzó 10.77 cm de longitud y ancho de 5.69 cm durante 162 días, y la Hass alcanzó 6.81 cm de longitud y ancho de 4.22 cm durante 162 días; en cambio, en Ninabamba, la Fuerte

alcanzó 6.10 cm de longitud y ancho de 6.10 cm durante 221 días, y la Hass alcanzó 8.19 cm de longitud y ancho de 4.83 cm durante 221 días. Los estados fenológicos reproductivo durante el ciclo anual de producción de paltos Fuerte y Hass se relacionan con la aplicación de labores agronómicas durante el manejo del cultivo en Palmayoc y Ninabamba.