

**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Ciencias Económico Administrativas**  
**Escuela Profesional de Ingeniería Comercial**



**“IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNICAS AGRÍCOLAS DE  
CULTIVO PARA LA MEJORA EN LA PRODUCCION DE PALTA, SECTOR DE  
COHACHO, DISTRITO DE OMATE, MOGUEGUA, CASO: FUNDO VALDIVIA,  
PERIODO 2009-2018”**

Tesis presentada por el Bachiller:  
**Valdivia Cayetano, Alex Yimmy**

Para optar el Título profesional de:  
**Economista**

Asesor:  
**Mg. Espinoza Riega, Jorge David**

**Arequipa – Perú**

**2020**

**DICTAMEN APROBATORIO**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA COMERCIAL  
DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS**

Visto el expediente 2019-43543 presentado por el Señor:

VALDIVIA CAYETANO, ALEX YIMMY

Solicitando dictamen de su Borrador de Tesis intitulada:


"IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNICAS AGRICOLAS DE CULTIVO PARA LA MEJORA EN LA PRODUCCIÓN DE PALTA, SECTOR DE COHACHO, DISTRITO DE OMATE, MOQUEGUA, CASO: FUNDO VALDIVIA, PERIODO 2009-2018"


Luego de realizar una revisión y análisis minucioso se emite el siguiente dictamen:

Aprobado ( X )      Aprobado con observaciones ( )      Rechazado ( )

**OBSERVACIONES:**

Arequipa, 17 de diciembre del 2019

  
Mg. Karlo Alfonso Lam  
Obregón  
Código: 7774

  
Dr. Arturo Solomayor Salas  
Código: 1178

*Dedicatoria*

*Al altísimo por todas sus bendiciones; A mis padres Abraham y Trinidad por todo su apoyo brindado, ya que siempre creyeron en mí, gracias a ustedes hoy puedo ver alcanzado uno de mis objetivos.*

*A mi hermana Lizeth que desde el cielo es el angelito que siempre ilumina mi camino.*

*Al amor de mi vida y compañera María del Carmen, agradezco a dios por haberla puesto en mi camino, una maravillosa mujer; ella es mi motivación, la razón de ser de que me levante cada día para esforzarme en pos de alcanzar mis metas, a nunca rendirme y sobreponerme a cualquier situación adversa y llegar a ser un ejemplo para ella.*

*Juntos construiremos nuestra felicidad y siempre estaré a tu lado mi amor. Muchas gracias por todo.*

## RESUMEN

La presente tesis titulada “Impacto de las técnicas agrícolas de cultivo para la mejora en la producción de palta, sector de Cohacho. Distrito de Omate, Moquegua, se desarrolló bajo un diseño no experimental de tipo descriptivo y correlacional. Donde buscaremos determinar si realmente las técnicas de cultivo contribuyen a mejorar la producción de palta.

En el capítulo inicial, trata sobre la problemática de los productores de Omate, de cómo era su producción de palta antes del empleo de técnicas de cultivo; así mismo se describió sobre el contexto del cultivo palto en el sector productivo de Moquegua. Para finalizar el capítulo, se describió las teorías científicas relacionadas a las técnica agrícolas de cultivo como el sistema de riego por goteo, la fertilización y la Polinización.

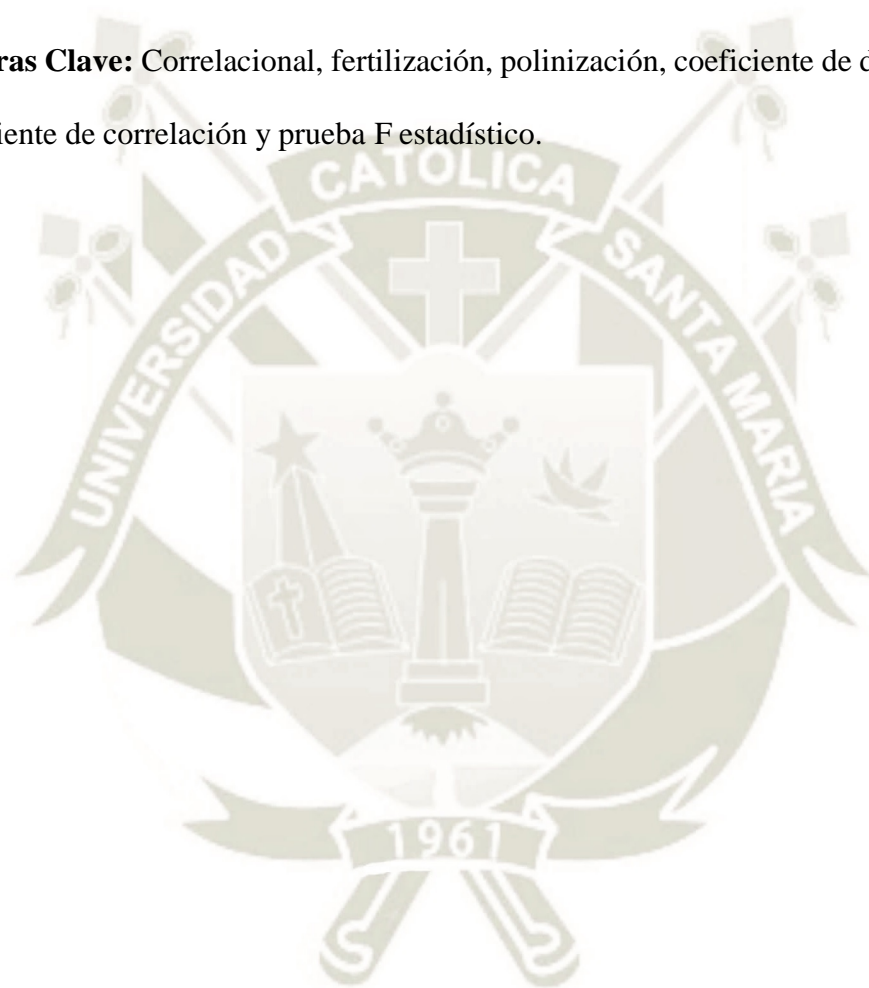
En el segundo capítulo tratamos acerca de las técnicas de cultivo en el “Fundo Valdivia”, lugar de recopilación de información de nuestra investigación, estadísticas de los costos de producción y producción anual del fundo, de los años 2009 al 2018.

En el tercer capítulo abordamos la comercialización de la palta a nivel nacional, la producción en Moquegua, así como la comercialización en el “Fundo Valdivia”; se dio a conocer también la producción y exportación de palta en el Perú donde se aprecia el posicionamiento de nuestro país, como uno de los mayores exportadores de este fruto a nivel mundial.

En el cuarto capítulo esbozamos lo que es la metodología que empleamos en el presente estudio de investigación, un análisis estadístico econométrico con modelos tales como; regresión lineal, coeficiente de determinación ( $r^2$ ), coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ), prueba f-estadístico y modelo de regresión.

Dentro del último capítulo se encuentra los resultados de analizar la influencia de las técnicas agrícolas respecto a la producción de palta, llegamos a determinar que la fertilización tiene mayor significancia en las ventas en comparación a la inversión en riego.

**Palabras Clave:** Correlacional, fertilización, polinización, coeficiente de determinación, coeficiente de correlación y prueba F estadístico.



## ABSTRACT

This thesis entitled “Impact of agricultural farming techniques for the improvement in avocado production, Cohacho sector. Oomate District, Moquegua, was developed under a non-experimental design of descriptive and correlational type. Where we will seek to determine if the cultivation techniques really contribute to improve avocado production.

In the initial chapter, it is about the problem of the Omate producers, about how their avocado production was before the use of cultivation techniques; It was also described about the context of avocado cultivation in the Moquegua productive sector. At the end of the chapter, the scientific theories related to the agricultural cultivation technique were described, such as the drip irrigation system, fertilization and pollination.

In the second chapter we discuss the cultivation techniques in the “Fundo Valdivia”, the place where information is collected from our research, statistics on the annual production costs and production of the farm, from 2009 to 2018.

In the third chapter we discuss the commercialization of avocado at the national level, the production in Moquegua, as well as the commercialization in the “Fundo Valdivia”; The production and exportation of avocado in Peru where the positioning of our country, as one of the largest exporters of this fruit worldwide, is also known.

In the fourth chapter we outline what is the methodology we use in this research study, an econometric statistical analysis with models such as; linear regression, coefficient of determination ( $r^2$ ), Pearson's correlation coefficient ( $r$ ), f-statistical test and regression model.

Within the last chapter is the results of analyzing the influence of agricultural techniques with respect to avocado production, we come to determine that fertilization has greater significance in sales compared to investment in irrigation.

**Keywords:** Correlational, fertilization, pollination, coefficient of determination, correlation coefficient and statistical F test



## INTRODUCCIÓN

La presente investigación analiza la influencia que existe entre las técnicas agrícolas de cultivo y la producción del cultivo palto en el “Fundo Valdivia” del sector de Cohacho, Distrito de Omate en el periodo 2009-2018.

También podemos decir que este trabajo es de tipo explicativo, el estudio busca el porqué de los hechos, estableciendo relaciones de causa efecto

Es oportuno realizar esta investigación porque nos permitirá conocer la relación de dichas variables y así poder implementarlas en todo el ámbito del distrito de Omate, con la finalidad de lograr mejores rendimientos y optimizar el recurso hídrico.

El principal objetivo será el determinar el impacto de las técnicas de cultivo para la mejora de la producción y la hipótesis que probaremos será; si es probable que estas contribuyan a la mejora de la misma.

Una de las limitaciones que fuimos encontrando en la investigación es en no contar con información específica y detallada en cuanto a estadísticas de la producción, rendimientos, precio por Kg, cantidad exportada y la destinada al mercado local del Distrito de Omate en la Provincia General Sánchez Cerro.

Durante el desarrollo de la investigación desarrollaremos los fundamentos teóricos para la comprensión del estudio realizado, esto durante el primer capítulo; en los capítulos II y III se desarrollara la trayectoria de las variables a lo largo del periodo a investigar y a su vez de los distintos indicadores; en el IV capítulo se presentara la metodología usada para la implementación del modelo econométrico; mientras que el V capítulo probaremos la validez de la hipótesis que se plantea a través de los resultados obtenidos; finalmente concluiremos con las conclusiones y recomendaciones.

## ÍNDICE GENERAL

DICTAMEN APROBATORIO .....	I
DEDICATORIA .....	II
RESUMEN .....	III
ABSTRACT .....	IV
INTRODUCCION .....	V
<b>CAPITULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>1. BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS – MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>1</b>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.1.1. Descripción .....	1
1.2. DESCRIPCIÓN DEL SECTOR PRODUCTIVO EN LA REGIÓN MOQUEGUA .....	4
1.2.1. Ubicación Geográfica .....	5
1.2.2. Clima .....	5
1.2.3. Distribución de la superficie territorial .....	6
1.3. BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS – MARCO CONCEPTUAL.....	6
1.3.1. Sistema de Riego por Goteo .....	6
1.3.2. Fundamentos para un Diseño Eficiente del Sistema .....	7
1.3.3. Ventajas y desventajas.....	9
1.3.4. El diseño de sistemas de riego por goteo .....	11
1.3.5. Conclusiones del sistema de riego por goteo.....	14
1.3.6. Sistema de riego por goteo automático.....	14
1.3.7. Red de distribución de tuberías.....	18
1.3.8. Filtros.....	23
1.3.9. Fertilización.....	34
1.3.10. Polinización .....	40
1.3.11. Aplicación de la Polinización Natural en cultivos .....	45
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>58</b>
<b>2. TÉCNICAS DE CULTIVO Y PRODUCCIÓN DE PALTA.....</b>	<b>58</b>
2.1. SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO O MICROTUBOS EN EL “FUNDO VALDIVIA” .....	58
2.2. PANEL FOTOGRAFICO SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO (MICROTUBOS) .....	61
2.3. PANEL FOTOGRAFICO FERTILIZACIÓN .....	67
2.4. PANEL FOTOGRAFICO POLINIZACION.....	72
2.5. COSTO DE PRODUCCIÓN Y PRODUCCIÓN ANUAL DEL “FUNDO VALDIVIA” .....	75
2.5.1. Año 2017.....	75
2.5.2. Año 2018.....	79
2.6. INVERSIÓN EN ABONO, RIEGO, PRODUCCIÓN EN KG Y VENTAS EN SOLES.....	83
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>85</b>
<b>3. COMERCIALIZACIÓN Y SITUACIÓN EXTERNA.....</b>	<b>85</b>
3.1. PRODUCCIÓN Y COMERCIO EXTERIOR -PALTA.....	85
3.2. EXPORTACIÓN DE PALTA EN EL PERÚ.....	85
3.3. PRODUCCIÓN DE PALTA EN EL PERÚ.....	91
3.4. COMERCIALIZACIÓN DE LA PALTA A NIVEL NACIONAL:.....	99
3.5. PRODUCCIÓN DE LA PALTA – MOQUEGUA .....	102
3.6. LA COMERCIALIZACIÓN EN EL “FUNDO VALDIVIA” .....	111
<b>CAPITULO IV.....</b>	<b>114</b>
<b>4. METODOLOGÍA.....</b>	<b>114</b>
4.1. ENFOQUE METODOLÓGICO .....	114
4.2. INFORMACIÓN UTILIZADA.....	115
4.3. LIMITACIONES .....	115
4.4. MODELO DE REGRESIÓN LINEAL .....	115
4.5. COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (R <sup>2</sup> ) .....	116
4.6. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON (R).....	116

4.7.	PRUEBA F-ESTADÍSTICO .....	117
4.8.	DIAGRAMA DE DISPERSIÓN .....	117
4.9.	MODELO DE REGRESIONES:.....	118
<b>CAPITULO V.....</b>		<b>119</b>
<b>5. IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNICAS AGRÍCOLAS DE CULTIVO PARA LA MEJORA EN LA PRODUCCIÓN DE PALTA.....</b>		<b>119</b>
5.1.	REGRESIÓN ECONOMETRICA .....	120
5.2.	ECUACIÓN DE REGRESIÓN ECONOMETRICA .....	120
5.3.	COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN R <sup>2</sup> :.....	121
5.4.	ANÁLISIS DE LO P-VALUE .....	122
5.5.	PRUEBA DE HIPOTESIS DE LOS PARÁMETROS POBLACIONALES. T-STUDENT .....	122
5.6.	PRUEBA DE HIPÓTESIS DEL COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN POBLACIONAL – F DE FISHER.....	123
5.7.	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN .....	124
5.8.	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS DE TENDENCIA DE LAS VARIABLES.....	125
<b>CAPITULO VI .....</b>		<b>129</b>
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>129</b>
6.1	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>129</b>
6.2	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>133</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>134</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>136</b>
<b>I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO .....</b>		<b>139</b>
1.1.	PROBLEMA .....	139
1.2.	DESCRIPCIÓN .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
1.2.1.	Campo: Economía .....	142
	Área: Economía .....	142
	Línea: Economía Agrícola.....	142
1.2.2.	Tipo de problema .....	142
1.2.3.	Variables .....	142
1.2.4.	Interrogantes Básicas .....	144
1.3.	JUSTIFICACIÓN .....	144
1.4.	OBJETIVOS.....	145
1.5.	MARCO TEÓRICO .....	146
1.5.1.	Esquema estructural .....	146
1.5.2.	Bibliografía básica .....	146
1.5.3.	Antecedentes .....	148
<b>1.6. HIPÓTESIS.....</b>		<b>165</b>
<b>II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL .....</b>		<b>166</b>
2.1.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS .....	166
2.2.	ESTRUCTURA DE LOS INSTRUMENTOS .....	167
2.3.	CAMPO DE VERIFICACIÓN .....	167
2.3.1.	Ámbito .....	167
2.3.2.	Temporalidad.....	167
2.3.3.	Unidades de estudio .....	168
2.4.	ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	168
2.4.1.	Procesamiento de los datos .....	168
2.5.	RECURSOS NECESARIOS.....	169
2.5.1.	Humanos.....	169
2.5.2.	Materiales.....	169
2.5.3.	Financieros.....	170

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: RESERVOIRIO METÁLICO DE 400M3 (SECTOR COHACHO).....	61
FIGURA 2: CASETA DE LOS FILTROS. ....	61
FIGURA 3: FILTROS DE GRAVA .....	62
FIGURA 4: FILTROS DE GRAVA Y SU DISTRIBUCIÓN .....	63
FIGURA 5: VÁLVULA PVC BOLA-STD.....	63
FIGURA 6: VÁLVULA DE REGULACIÓN .....	64
FIGURA 7: TUBERÍA PVC DE 2X63MMX6MT .....	65
FIGURA 8: MANGUERA DE RIEGO DE 16MM CLASE 8.....	65
FIGURA 9: RIEGO DE PARCELA EN EL “FUNDO VALDIVIA” .....	66
FIGURA 10: ABONO, GUANO DE ESTIÉRCOL. ....	67
FIGURA 11: ABONO, GUANO DE ISLA.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
FIGURA 12: FERTILIZACIÓN EN EL “FUNDO VALDIVIA” .....	68
FIGURA 13: PLANTÓN DE PALTA FERTILIZADO. ....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
FIGURA 14: DUEÑO DEL FUNDO EN LABORES DE FERTILIZADO.....	69
FIGURA 15: FERTILIZACIÓN EN PLANTONES DE PALTO EN PRODUCCIÓN. ....	70
FIGURA 16: CAJONES CON COLMENAS DE ABEJAS.....	72
FIGURA 17: PLANTÓN DE PALTA EN PROCESO DE FLORACIÓN.....	72
FIGURA 18: PLANTÓN DE PALTA EN DESARROLLO DEL FRUTO.....	73
FIGURA 19: PLANTÓN DE PALTA CON EL FRUTO DESARROLLADO. ....	73
FIGURA 20: EL FRUTO DEL CULTIVO PALTO LISTO PARA COSECHAR. ....	744
FIGURA 21: CORRELACIÓN ENTRE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN Y LAS VENTAS EN SOLES DEL “FUNDO VALDIVIA” .....	84
FIGURA 22: PRECIO DE LA PALTA FRESCA (DÓLARES/KG) .....	93
FIGURA 23: PRODUCCIÓN GLOBAL DE PALTAS POR PAÍS, 2017 (MILES DE TONELADAS).....	94
FIGURA 24: EXPORTACIÓN DE PALTA A NIVEL MUNDIAL POR PAÍS, 2017 (MILLONES DE DÓLARES) .....	94
FIGURA 25: SERIE HISTÓRICA PRODUCCIÓN PALTA – MOQUEGUA, 2010-2017.....	103
FIGURA 26: SERIE HISTÓRICA SUPERFICIE COSECHADA PALTA – MOQUEGUA,2010-2017.....	105
FIGURA 27: SERIE HISTÓRICA RENDIMIENTO PALTA – MOQUEGUA, 2010-2017.....	107
FIGURA 28: SERIE HISTÓRICA PRECIO EN CHACRA PALTA – MOQUEGUA,2010-2017.....	109
FIGURA 29: MATRIZ DE CORRELACIÓN, REGRESIÓN – PALTA MOQUEGUA .....	110
FIGURA 30: VENTAS EN SOLES– INVERSIÓN EN ABONO .....	127
FIGURA 31: VENTAS EN SOLES-INVERSIÓN EN RIEGO .....	127
FIGURA 32: VENTAS-INVESION EN RIEGO .....	127
FIGURA 33: VENTAS – INVERSIÓN EN ABONO, INVERSIÓN EN RIEGO .....	128

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: EQUIVALENCIA ENTRE DIÁMETRO NOMINAL Y DIÁMETRO EN PULGADAS .....	19
TABLA 2: PRESIÓN DE TRABAJO Y PRESIÓN DE RUPTURA EN TUBOS DE PVC, SEGÚN CLASE .....	21
TABLA 3: RELACIÓN ENTRE N°. DE MESH Y HUECO EN MALLAS DE ACERO INOXIDABLE .....	27
TABLA 4: CORRESPONDENCIA ENTRE MALLAS .....	28
TABLA 5: MALLA DE ACERO RECOMENDADA SEGÚN DIÁMETRO DEL EMISOR .....	29
TABLA 6: VELOCIDAD REAL RECOMENDADA EN FILTROS DE MALLA, SEGÚN ORIFICIO DE MALLA Y CALIDAD DE AGUA .....	31
TABLA 7: CAUDAL MÁXIMO EN FILTROS DE MALLA SEGÚN LA VELOCIDAD DEL AGUA .....	31
TABLA 8: CÓDIGO DE COLORES PARA FILTROS DE ANILLA .....	32
TABLA 9: RESUMEN DEL SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO “FUNDO VALDIVIA” (AÑO 2018).....	60
TABLA 10: RESUMEN DE LOS INSUMOS EMPLEADOS EN LA FERTILIZACION DEL “FUNDO VALDIVIA” (AÑO 2018).....	66
TABLA 11: RESUMEN DE LA POLINIZACION EN EL “FUNDO VALDIVIA”, (AÑO 2018) .....	71
TABLA 12: PRODUCCIÓN AÑO 2017 (01HA).....	75
TABLA 13: COSECHA: CAMPAÑA AÑO 2017.....	77
TABLA 14: PRODUCCIÓN AÑO 2018 (01HA).....	79
TABLA 15: COSECHA: CAMPAÑA AÑO 2018.....	80
TABLA 16: PRODUCCIÓN EN KG, INVERSIÓN EN ABONO, RIEGO Y VENTAS EN SOLES DEL “FUNDO VALDIVIA 2009-2018” (1HA) .....	83
TABLA 17: EXPORTACIONES AGRARIAS POR SUB PARTIDAS ARANCELARIAS, 2018 .....	87
TABLA 18: EXPORTACIONES AGRARIAS MENSUALES, POR SUB PARTIDAS ARANCELARIAS, 2018 (PESO NETO TONELADAS) .....	88
TABLA 19: EXPORTACIONES AGRARIAS MENSUALES, POR SUB PARTIDAS ARANCELARIAS, 2018 (VALOR FOB MILES USD) .....	89
TABLA 20: EXPORTACIONES AGRARIAS, POR PRINCIPALES PAÍSES DE DESTINO, SEGÚN PRINCIPALES SUB PARTIDAS ARANCELARIAS, 2018 .....	90
TABLA 21: EXPORTACIONES AGRARIAS, POR PRINCIPALES ADUANAS DE SALIDA, 2018 (EXPORTACIONES EN GENERAL).....	91
TABLA 22: PRINCIPALES 10 PAÍSES IMPORTADORES.....	95
TABLA 23: PRINCIPALES 10 PAÍSES EXPORTADORES .....	96
TABLA 24: PRINCIPALES EMPRESAS EXPORTADORAS DE PALTA .....	97
TABLA 25: PRINCIPALES MERCADOS PARA EXPORTACIÓN DE PALTA .....	98
TABLA 26: PRODUCCIÓN MENSUAL DE PALTA, SEGÚN REGIÓN 2018 (T).....	99
TABLA 27: PRODUCCIÓN, SUPERFICIE COSECHADA, RENDIMIENTO Y PRECIO EN CHACRA DE PALTA, SEGÚN REGIÓN, 2018 .....	100
TABLA 28: PRECIO PROMEDIO EN CHACRA MENSUAL DE PALTA, SEGÚN REGIÓN O SUBREGIÓN, 2018 (S/.X KG).....	101
TABLA 29: PALTA PRODUCCIÓN (T) – MOQUEGUA,2010-2017. ....	102
TABLA 30: PALTA SUPERFICIE COSECHADA – MOQUEGUA, 2010-2017. ....	104
TABLA 31: PALTA RENDIMIENTO (KG/HA) – MOQUEGUA,2010-2017.....	106
TABLA 32: PALTA – PRECIO EN CHACRA (S/. KG) – MOQUEGUA, 2010-2017 .....	108
TABLA 33: CUADRO RESUMEN DE LA COMERCIALIZACION EN EL DISTRITO DE OMATE Y EL “FUNDO VALDIVIA” (Año 2018). ....	112
TABLA 34: RESUMEN DE VENTAS, INVERSIÓN EN ABONO, RIEGO Y PRODUCCIÓN EN KG DEL “FUNDO VALDIVIA 2009-2018” (01HA) .....	119
TABLA 35: REGRESIÓN DE LAS VENTAS CON LA INVERSIÓN EN ABONO Y RIEGO .....	120
TABLA 36: COEFICIENTES DE REGRESIÓN .....	122
TABLA 37: COEFICIENTES DE REGRESIÓN DEL T CALCULADO Y EL T DE TABLAS .....	123
TABLA 38: COEFICIENTE POBLACIONAL DEL F DE TABLAS Y EL F CALCULADO .....	123
TABLA 39: MATRIZ DE CORRELACIONES .....	124
TABLA 40: ESTADÍSTICAS DE LAS VARIABLES: MEDIA, DESVIACIÓN ESTÁNDAR, MÍNIMO VALOR Y MÁXIMO.....	126

## CAPITULO I

### 1. Bases teórico científicas – Marco Teórico

#### 1.1.Planteamiento del problema

Impacto de la implementación de técnicas agrícolas de cultivo para la mejora en la producción de palta, sector de Cohacho, distrito de Omate, Moquegua, Caso: Fundo Valdivia, Periodo: 2009-2018.

##### 1.1.1. Descripción

En el distrito de Omate, en los últimos años (2000-2018) se ha observado un gran cambio en cuanto a su estructura agrícola, básicamente a inicios del año 2000 se cultivaba productos como alfalfa, maíz, papa y trigo para el autoconsumo. Posteriormente, algunos agricultores tomaron la iniciativa de reemplazar sus productos de pan llevar por la palta; en la actualidad el valle de Omate es netamente frutícola y con productores de palta en mayor número, la variedad de palta que más se cultiva es la Fuerte y Hass (Centro de Estudios para el Desarrollo Regional, 2018).

El distrito de Omate tenía 95 hectáreas de producción de palta en el año 2007, en la actualidad se tiene un registro de 600 hectáreas de plantaciones de palta, con ello Omate paso a ser el lugar de mayor producción en la región Moquegua, pero, este boom frutícola tendría mejores rendimientos si se implementasen y/o mejoraran las técnicas agrícolas en todo el ámbito del distrito. Con las técnicas agrícolas tradicionales se venía teniendo una producción de 7 a 8 toneladas

métricas/Hectárea, cifras negativas en cuanto a rendimientos óptimos. Por otro lado, actualmente existen diferentes técnicas de producción agrícola, tales como: la polinización de las abejas, el sistema de riego por goteo y la fertilización (CEDER, 2017).

Es en ese sentido, para el año 2017 la producción de palta en su variedad “Fuerte”, ascendió a cinco mil toneladas en el valle de Omate (Moquegua). En el 2016, la cifra alcanzo las cuatro mil toneladas (MINAGRI, 2017).

Este incremento significativo en dos años se atribuye a las más de 20 millones de abejas, repartidas en 500 colmenas instaladas en dicho valle de la provincia de General Sánchez Cerro. El proyecto fue impulsado por el Centro de Estudios para el Desarrollo Regional (Ceder) cuya iniciativa está destinada a mejorar los ingresos de 100 familias productoras, fue financiada por el Fondo Quellaveco (Diario Correo, 2018).

Por otro lado, el ingeniero Henry Díaz Perea, coordinador del proyecto, explica que para mejorar la producción mediante este método se introdujo la variedad de palta Hass como polinizante. Por cada 100 paltas fuertes, hay una a dos plantas de Hass. Las abejas transportan el polen de una planta a otra en sus patas y otras partes del cuerpo. Al esparcirlo de flor en flor, aumentan el cuajado del fruto y la productividad de las cosechas mejoran. “Si no hay un vector polinizante (abeja), la flor no poliniza y al no polinizar, no hay un cuajado, no hay fruto. Al aumentar la polinización de las flores, aumenta el cuajado, la producción y por ende el ingreso familiar de los productores, sostiene (Diario La Republica, 2018).

En los dos últimos años, se calcula que la producción de palta aumentó de 10 toneladas por hectárea a 13 toneladas. Este innovador método provocó un impacto en la economía de los productores. Se redujeron los costos de producción; si antes costaba 1.50 soles por kilo, con la polinización cruzada es de un sol a menos (Diario Correo, 2018).

En el caso de la palta fuerte, el 50% de la producción se comercializa en el mercado arequipeño. El resto se destina a Lima, Tacna, Ilo y la propia Moquegua. Solo el 10% se destina a la exportación. (MINAGRI). Por lo tanto, es necesario implementar de parte las instituciones públicas y privadas el desarrollo de programas para la mejora de la competitividad, con miras a fortalecer la especialización y tecnificación de los productores de palta, en base a la identificación de los requerimientos específicos que se necesita, para fortalecer su cadena productiva (Diario La Republica, 2018).

Para el desarrollo de la producción de palta en el distrito y por ende la región, se requieren estrategias y acciones (voluntad política), que permitan pasar de la situación productiva, tecnológica, organizacional y comercial a un nivel de competitividad de acuerdo a las exigencias del mercado (El autor,2019).

Es por tal razón, que es pertinente realizar una investigación acerca del Impacto de la implementación de técnicas agrícolas de cultivo para la mejora en la producción de palta, la cual permitirá conocer la relación de dichas variables para así implementarlas en todo el ambito del distrito y la provincia, con la finalidad de lograr mejores rendimientos y optimizar principalmente el recurso hidrico. En ese sentido, cabe cuestionarnos:

¿Impacta las técnicas agrícolas de cultivo en la producción de palta? (El autor,2019).

## 1.2.Descripción del Sector Productivo en la Región Moquegua

La región Moquegua se ha constituido como uno de los principales productores de palta a nivel nacional y cuenta con un enorme potencial frutícola por sus condiciones climáticas. Estas características le dan ventajas comparativas a la región para la siembra de este fruto, pero que deben ser complementadas con otras capacidades, que se potencien y desarrollen para que su oferta exportable sea competitiva y sostenible (Barriga Cardenas Luis, 2013).

La palta es el fruto más representativo de Moquegua, se presume que fue manejada por nuestros antepasados, los incas, debido a que se encontraron semillas de palta en las tumbas precolombinas. Hasta hace medio siglo atrás, eran muy populares dos variedades, las llamadas aguacate y la corriente, que se producían en Samegua, las cuales formaban coposos y enormes árboles que alcanzaban los 15 metros de altura. A principios de la década de 1960 se introduce la variedad llamada fuerte, injertada en los viejos plantones, lo cual dio como resultado un árbol de menor tamaño que facilito la cosecha y una buena producción durante el año, motivo por el cual termino desplazando a las variedades antiguas, que solo producían en verano (Barriga Cardenas Luis, 2013).

La palta moqueguana es reconocida en todo el territorio peruano, siendo de gran aceptación por los consumidores no solo por su exquisito sabor, sino también por las propiedades beneficiosas para la salud y belleza, siendo recomendada para pacientes con problemas cardiacos, deportistas, personas con estrés y con bajas defensas. Del total de hectáreas, el 20% es de la variedad Hass y el 80% de la variedad fuerte (Barriga Cardenas Luis, 2013).

### 1.2.1. Ubicación Geográfica

Hacia el norte limita con Puno y Arequipa; hacia el sur con Tacna y el mar de Grau (Océano Pacífico que corresponde al Perú). Situado en la región suroeste, tiene regiones de costa y sierra. Ubinas, con su inquietante volcán, es el único en actividad en todo el Perú. En sus faldas, la tierra es fecunda, en contraste con la desolación de sus cumbres (Barriga Cardenas Luis, 2013).

- Latitud sur 15° 58' 15"
- Longitud oeste entre meridianos 70° 48' 5" y 71°29'18"

### 1.2.2. Clima

El clima del departamento es templado en la costa y se caracteriza por su uniformidad durante el año, variando la temperatura promedio entre 14° (agosto) y 25°C (febrero); zona de la costa cercana a la cordillera, presenta un clima desértico y seco que se prolonga hasta la región andina (Barriga Cardenas Luis, 2013).

En la zona de la sierra el clima es templado en los valles interandinos, en la puna el clima es frío glacial llegando a varios grados bajo cero durante las noches. Las lluvias son escasas en la costa y en las partes bajas de la región andina, en las partes altas las precipitaciones no pasan de los 500mm anuales (Barriga Cardenas Luis, 2013).

### 1.2.3. Distribución de la superficie territorial

Su superficie territorial es de 15,733,97 km<sup>2</sup>, el territorio abarca zonas de la costa y de la sierra con alturas que varían desde los 0 metros hasta más de 6000 metros sobre el nivel del mar. La región Moquegua está conformada por tres provincias: Mariscal Nieto, General Sánchez Cerro e Ilo, los cuales integran 20 distritos. Tiene en el puerto de Ilo a uno de los más importantes, no solo a nivel del sur sino también del país, cuyas aguas azuladas cuentan con gran cantidad de plancton, dándole una agradable vista para los visitantes que desean conocer la región (Barriga Cardenas Luis, 2013).

La provincia de Mariscal Nieto cuenta con una superficie de 8,671.58 km<sup>2</sup>, General Sánchez Cerro con 5,681.71 km<sup>2</sup>, Ilo con 1,380.59 km<sup>2</sup>, equivalente al 1.22% del territorio nacional (Barriga Cardenas Luis, 2013).

## 1.3. Bases teórico científicas – Marco conceptual

### 1.3.1. Sistema de Riego por Goteo

Uno de los sistemas de riego más extendido y empleado, debido a su eficacia y al ahorro de agua que se consigue, es el sistema de riego localizado por goteo (Inta.gob.ar, 2014).

En una instalación de riego por goteo se pueden distinguir, a grandes rasgos, los siguientes componentes:

- **El grupo de bombeo de agua:** que comprende, además de la bomba de agua, la tubería de aspiración de agua desde la fuente (pozo o depósito) y la tubería de impulsión a la salida de la bomba (Inta.gob.ar, 2014).

- **El cabezal de la instalación:** que comprende un conjunto de aparatos destinados a tratar, medir y filtrar el agua, además de los dispositivos de inyección de fertilizantes (Inta.gob.ar, 2014).
  
- **La red de distribución de tuberías:** que la forman por un lado las líneas principales y secundarias de distribución que suelen ir enterradas, y, por otro lado, el ramal portagoteros que recorren por la superficie del terreno las hileras de cultivo para la descarga del agua (Inta.gob.ar, 2014).
  
- **Los emisores o goteros:** que son los elementos encargados de aplicar el agua a las plantas y que van insertados en los ramales portagoteros a cada cierta distancia uno de otro, coincidiendo generalmente con la posición de la planta (Inta.gob.ar, 2014).

En este tutorial se realizará, en primer lugar, un estudio por separado de los componentes principales que forman una instalación de riego por goteo, y a continuación se realizará un caso práctico de cálculo y diseño de una instalación para una parcela de terreno dedicada al cultivo del olivar (Inta.gob.ar, 2014).

### 1.3.2. Fundamentos para un Diseño Eficiente del Sistema

- **Eficiencia en el uso del agua:**

El recurso agua es imprescindible para la producción de cultivos, de su disponibilidad depende la formación de nueva biomasa vegetal. En cultivos como tomate y lechuga los contenidos de agua en el interior de la planta superan el 90 %. Es claro que el agua es pieza clave para producir más alimentos, pero también es claro que hoy en día constituye un recurso cada vez más escaso. Para ejemplificar el consumo de agua en la agricultura supongamos la meta de

producción de un trigo de 5 ton/ha, donde se necesitan alrededor de 500 L de agua para producir 1 kg de materia seca; esto resulta en un consumo de 2,500 m<sup>3</sup> de agua/ha para producir dicho rendimiento (Lecaros, 2011).

Afortunadamente la mejora y aumento en la producción vegetal es compatible con la economía del agua, pero se requieren más conocimientos y tecnologías que deben desarrollarse para hacer más sostenible la producción de alimentos. Estas tecnologías ayudan a incrementar la eficiencia en el uso del agua en la agricultura, logrando que las plantas produzcan más por cada unidad de agua consumida. El incremento de la superficie de cultivos bajo riego tecnificado es precisamente una de las razones que ha permitido reducir la cantidad de agua utilizada por la agricultura (Lecaros, 2011).

- **Sistemas tecnificados de riego:**

El reto de distribuir homogéneamente el agua en una parcela de cultivo no es tarea fácil. Durante el intento siempre se encuentran numerosas dificultades, las cuales al final de cuentas ocasionan una mala distribución y afectan fuertemente la producción de los cultivos. A pesar de que el suelo se asemeja a un depósito del cual las plantas se van nutriendo, el agua que contiene no se encuentra ni homogéneamente distribuida ni libremente disponible. La solución a este problema la han brindado los sistemas de riego tecnificados, los cuales tienen el objetivo de poner a disposición de las plantas el agua necesaria para su desarrollo y producción, a manera que estas no sufran déficit hídrico en ningún momento, que pudiera significar pérdidas en rendimiento y calidad. En particular, con el sistema de riego por goteo se consiguen las aplicaciones de agua más uniformes, seguido de la aspersion y por último el de gravedad (Lecaros, 2011).

- **El sistema de riego por goteo:**

El riego por goteo es uno de los sistemas más eficientes en la actualidad, el suministro de agua es constante y uniforme, gota a gota, que permite mantener el agua de la zona radicular en condiciones de baja tensión. El agua aplicada por los goteros forma un humedecimiento en forma de cebolla en el interior del suelo, al que comúnmente se le denomina “bulbo húmedo”. Éste bulbo normalmente alcanza su máximo diámetro a una profundidad de 30 cm aproximadamente y su forma está condicionada fuertemente por las características del suelo, en particular la textura (Lecaros, 2011).

**1.3.3. Ventajas y desventajas**

Un sistema de riego por goteo logra una eficiencia del 90-95 % en el empleo del agua y de los fertilizantes, mientras que con un sistema por gravedad la eficiencia es del orden de 55-60 %. El riego por goteo difiere mucho de los otros sistemas de riego, por lo que se debe administrar correctamente para aprovechar al máximo sus beneficios y evitar problemas. A continuación, se enlistan las principales ventajas del sistema, así como sus desventajas (Antunez, Mora, & Agropecuarias, 2010).

**Ventajas:**

- Automatización del sistema; Se requiere de poca mano de obra, tanto en su maniobra como en las actividades de fertilización y deshierbe. El riego por goteo evita regar en áreas no objetivo, evitando la emergencia y crecimiento de malezas. Además, evita la proliferación de enfermedades al reducir el

contacto directo del agua (humedad) con el follaje, tallos o frutos (Antunez, Mora, & Agropecuarias, 2010).

- Adaptabilidad. Puede instalarse en diversas condiciones topográficas y es muy versátil al uso de aguas de diferente calidad y limitaciones salinas del suelo. También permite irrigar y a la vez emplear maquinaria agrícola, cosechar, asperjar, etc (Antunez, Mora, & Agropecuarias, 2010).
- Alta eficiencia. Utilizando solo el agua necesaria para el cultivo se logra gran uniformidad en el riego. La alta frecuencia de los riegos, pero de bajo caudal, permite mantener un nivel óptimo de humedad en la zona radicular de los cultivos, logrando así un desarrollo uniforme de raíces (Antunez, Mora, & Agropecuarias, 2010).

#### **Desventajas:**

- Costos; Requiere de alta inversión inicial, su uso se limita a cultivos de alto valor económico y no es aplicable en cultivos densos.
- Manejo; Se necesita poco personal para operarlo, pero es de mayor complejidad que los sistemas tradicionales. Debe existir un programa de mantenimiento constante de las líneas regantes y cabezal, ya que fácilmente se pueden obstruir los emisores, sobre todo cuando se utiliza agua de mala calidad (Antunez, Mora, & Agropecuarias, 2010).

En el riego por goteo existen las modalidades de superficial y subterráneo. En el superficial las cintas están a ras del suelo o pueden ser suspendidas y se utiliza en cultivos donde no se efectúan labores cruzadas (hortalizas y frutales). En el subterráneo las líneas regantes son enterradas a diversas profundidades, dependiendo del tipo de suelo y el cultivo a manejar (nogal, algunos cítricos,

alfalfa, caña de azúcar, espárrago). El subterráneo es muy especial en su manejo, ya que existen factores que pueden ser riesgosos, como la entrada de material inerte y el de obturación de los goteros por inclusión de raíces (Antunez, Mora, & Agropecuarias, 2010, pág. 4).

#### 1.3.4. El diseño de sistemas de riego por goteo

Lograr implementar un sistema de riego por goteo eficiente requiere de buena capacitación. El diseño de una instalación de riego por goteo es quizá el paso más crítico, de un diseño adecuado depende una operación eficiente del sistema. Fijar el caudal, presión y uniformidad, es pieza clave para iniciar el diseño. Lo consecuente deben ser los diseños agronómico, geométrico e hidráulico del sistema. Un sistema bien diseñado siempre presentará mínimas modificaciones (Espinoza, 2001).

##### - **Diseño agronómico:**

Es de especial atención, ya que cualquier error generado en este punto puede repercutir seriamente en el funcionamiento del sistema. Aquí es donde se determina la cantidad de agua que la instalación tiene que conducir con capacidad para satisfacer las demandas del cultivo, en el supuesto de que la cantidad de agua disponible ya se determinó realizando “aforos” y se conoce a detalle el cultivo a plantar (Espinoza, 2001).

Por su carácter de localizado, el riego por goteo solo riega un área del total de la superficie. Por lo tanto, debe establecerse siempre un mínimo de volumen de riego, que tendrá que ser suficiente para garantizar el suministro de agua necesario para un óptimo desarrollo del cultivo. En la práctica se habla de porcentaje de

suelo a humedecer y el más apropiado dependerá del tipo de cultivo, clima, calidad del agua y tipo de suelo. En cultivos frutales el porcentaje de suelo a humedecer es menor por estar en marcos de plantación amplio, mientras que en cultivos hortícolas el porcentaje es mayor por los reducidos marcos de plantación. Particularmente en cultivos hortícolas, la distancia entre plantas de una misma línea de cultivo no coincide con la distancia entre emisores, como consecuencia muchas plantas están en zonas de mayor salinidad y menor humedad. Esta es la razón por la que aquí la colocación de bulbos a lo largo de la línea se vuelve de vital importancia. Siempre se recomienda hacer pruebas de campo para determinar el porcentaje de suelo humedecido, las cuales consisten en poner a funcionar un pequeño número de goteros en sitios representativos del área de riego. Nunca debe perderse la idea de perseguir una concentración máxima de raíces funcionales (Espinoza, 2001).

Evaluar la calidad del agua es muy importante durante el diseño agronómico. Lo ideal es contar con un análisis de agua reciente que ofrezca información del contenido de sales y sodio, presencia de elementos tóxicos y de elementos que tapan emisores. De la calidad del agua surge la selección adecuada de filtros, tipos de emisores, así como la aplicación de sustancias químicas a través del sistema de riego. Ligado a lo anterior, el análisis de suelo es igual de importante, a fin de elegir bien el emisor conforme al caudal adecuado, el espaciamiento y la tasa de aplicación. También ayuda a manejar el suelo ante cualquier situación física o química que presente (Espinoza, 2001).

### - **Diseño geométrico:**

Como se mencionó antes, el riego por goteo debe mantener la uniformidad de la aplicación del agua. En este sentido, el diseño geométrico busca la mejor disposición de las tuberías y componentes del sistema sin afectar esta uniformidad que caracteriza al sistema. Para reducir los efectos de la diferencia de presión a lo largo del lateral se recomienda que estos se dispongan siguiendo las curvas a nivel y las tuberías múltiples, en el sentido de la pendiente del terreno (Espinoza, 2001).

Los siguientes criterios tienen aplicación en el trazo y colocación de las diferentes tuberías de los sistemas de riego por goteo (Espinoza, 2001).

- La red de distribución hídrica se traza cercana a los cursos de agua, caminos y contorno del terreno.
- Procurar la mayor continuidad en el riego.
- El trazado geométrico de la red se ajusta a los límites del terreno, y el tendido de laterales sigue las curvas de nivel para compensar las pérdidas por rozamiento.
- Se divide la superficie de riego en paralelogramos.
- De presentarse pendientes muy fuertes, se utilizan reguladores de presión y goteros auto compensantes.
- Las tomas de riego se definen por las necesidades de la superficie a regar.

### **Diseño hidráulico:**

Finalmente, el diseño hidráulico determina las dimensiones de los diferentes componentes del sistema, garantizando que funcione adecuadamente con altos

niveles de uniformidad. El dimensionamiento del sistema está determinado por las condiciones de operación previstas, en función de las características de la topografía, el suelo y el cultivo (Espinoza, 2001).

### **1.3.5. Conclusiones del sistema de riego por goteo**

Cuando los sistemas de riego son diseñados adecuadamente se logran resultados productivos y económicos mayores. Sin embargo, estos resultados son el producto de un buen diseño, operación y mantenimiento del sistema. Por eso es indispensable mantener un continuo monitoreo y evaluación del funcionamiento del sistema, a fin de detectar y corregir oportunamente las eventuales fallas y deficiencias que puedan presentarse. El monitoreo y evaluación deberá estar centrado en:

- Comprobar el estado de los diferentes componentes de la instalación y si el manejo de los mismos es el adecuado.
- Determinar la uniformidad en la distribución del agua de riego.
- Evaluación del manejo del riego.
- Determinación de la calidad de las tuberías.

Es importante considerar cuanto se pretende que dure el sistema, de inicio este aspecto definirá la calidad del material y equipos a utilizar. Existen sistemas de riego que pueden durar hasta 20 años en buen funcionamiento si reciben mantenimiento adecuado (Espinoza, 2001).

### **1.3.6. Sistema de riego por goteo automático**

Es importante que hagamos un uso responsable y eficiente del agua a la hora de regar en huertos y jardines y el sistema de riego por goteo nos permite ahorrar

entre un 40 y un 60% de agua. Un sistema de riego por goteo automático es un método de riego cómodo, sostenible y fácil de instalar tanto en huertas como en jardines (Espinoza, 2001).

El riego por goteo consiste en colocar tubos en hilera cerca de los tallos de las plantas y a través de los goteros que se insertan en los tubos o tuberías el agua va fluyendo gota a gota de una manera constante o por tiempo limitado, según cómo lo programemos. Las tuberías pueden estar enterradas ligeramente o colocadas de manera superficial sobre la tierra (Espinoza, 2001).

**Ventajas del riego por goteo automático (Ecoagricultor, 2012).**

- Ahorras tiempo y esfuerzo en regar y puedes dedicarte a otras labores en el huerto o parcela al tener la opción de automatizar los riegos.
- Ahorras agua y haces un uso más sostenible y eficiente de ésta al ser un método de riego de bajo consumo de este bien tan preciado y limitado.
- Se mantiene un nivel óptimo de humedad en la tierra, por lo tanto, las plantas reciben la cantidad de agua que necesitan, sin excesos ni carencias.
- No se produce erosión en el suelo ni pérdida de micronutrientes de la tierra debido a la lixiviación.
- El riego por goteo permite llevar a cabo la fertirrigación a la vez que se riega, es decir, aportar al agua preparados con nutrientes para mejorar la fertilidad de la tierra o para prevenir y combatir plagas y enfermedades.
- Las raíces de las plantas con riego por goteo tienden a crecer de manera vertical o profunda en lugar de horizontal o paralela al suelo, llegando a acceder a los nutrientes de las capas más profundas del suelo y a almacenar más agua.

- Se reduce la incidencia de enfermedades causadas por exceso de humedad (hongos) y problemas de raíces (asfixia radicular).
- Como no se mojan las partes aéreas de las plantas (hojas, flores, frutos, etc.) no hay problemas de que éstas se quemen por el sol una vez mojadas o que aparezcan plagas y enfermedades.
- Un sistema de riego por goteo se puede usar y adaptar a todo tipo de huertos y jardines: en grandes superficies en el suelo, en huertos urbanos en macetas y jardineras, en mesas de cultivo, en huertos verticales, etc.
- Al limitar la zona de riego a las plantas que queremos cultivar se reduce la aparición de plantas espontáneas o mala hierba.

#### **Cómo diseñar un sistema de riego por goteo automático:**

En el caso del riego por goteo automático, lo podemos colocar una vez que tengamos la tierra preparada para la siembra o si ya tenemos las plantas. Eso sí, para mejores resultados agrupa las plantas según las necesidades que tienen de riego (Ecoagricultor, 2012).

Mide el perímetro de la zona del jardín o huerto en la que quieres instalar tu sistema de riego por goteo, dibújalo en tu cuaderno de campo y calcula los metros de tubo y otros utensilios que puedes necesitar. Un sistema de riego por goteo automático incluye las siguientes partes:

- Tubo o tubería: que va a transportar el agua hasta las plantas. sistema de riego por goteo.
- Microtubo: conecta el tubo con la maceta o plantas que queremos regar.

- Goteros: pequeñas piezas que se insertan en los tubos por un extremo y por el otro sale el agua que regará las plantas (los tienes en la parte de arriba a la derecha, en negro y naranja).
- Punzón: para hacer los agujeros en el tubo en los que pondremos los goteros.
- Codos: sirven para hacer esquinas (en el primer rectángulo, arriba)
- Enlaces: son parecidos a los codos y nos sirven para enlazar varios tubos, pueden ser en forma de té o de cruz (en la parte de abajo).
- Reductor de presión o válvula de seguridad: para que el agua tenga una presión óptima dentro del tubo y pueda fluir correctamente.
- Tapón de finalización: se coloca en el extremo final de la tubería.
- Programador: se conecta al grifo o depósito de agua y al tubo. Sirve para regular los riegos y programar, por ejemplo, la periodicidad del riego (una vez al día, cada dos días, una vez por semana...) o durante cuánto tiempo queremos que se esté regando.
- La toma de agua puede estar en un grifo o en un depósito de agua.

Puedes programar los riegos una o varias veces al día, cada tres días, una vez por semana, etc. en función de varios factores: las necesidades de agua que tengan las plantas, de si es verano o invierno, de si vives en una zona con clima seco y pocas precipitaciones o con un clima más húmedo por las lluvias (Ecoagricultor, 2012).

### **Cómo instalar un sistema de riego por goteo automático:**

Prepara y ten a mano todos los utensilios y herramientas del kit de sistema de riego automático. Verás que la instalación es muy sencilla. Una vez que has medido las zonas en las que quieres instalar el riego por goteo automático, incluyendo el punto de toma de agua o depósito, cortamos los tubos con cuidado con una tijera de jardinería (Ecoagricultor, 2012).

Une los tubos con los codos en el caso de las esquinas o con los enlaces en té y en cruz. Esto es muy sencillo, sólo tienes que presionar y girar los enlaces para meterlos en el tubo. Recuerda poner el tapón de finalización al final del tubo (Ecoagricultor, 2012).

Realiza los agujeros con el punzón en el tubo e introduce los goteros. En el caso de los huertos urbanos, coloca el micro tubo en los goteros o en los enlaces (hay diferentes formas de hacerlo) y lleva el micro tubo hasta la maceta, jardinera o mesa de cultivo y fíjalos con las estacas. En los micro tubos colocaremos los goteros que necesitemos (Ecoagricultor, 2012).

Une el reductor o regulador de presión y éste al programador que finalmente se unirá a la toma de agua o al depósito de agua. Ya tienes tu sistema de riego por goteo listo para empezar a funcionar (Ecoagricultor, 2012).

#### **1.3.7. Red de distribución de tuberías**

Tanto para las líneas principales como las secundarias de distribución, y dado que las presiones de trabajos en las instalaciones de riego por goteo no son muy elevadas, las tuberías de material plástico, en concreto, poli cloruro de vinilo

(PVC) y de polietileno (PE) son las más utilizadas por su economía y facilidad de instalación (Ingemecanica, 2008).

Toda tubería de plástico deberá llevar marcado sobre su superficie, además de la marca comercial y la normativa a la que hace referencia, la identificación del material del que está fabricada la tubería (PVC, PE, etc.), su presión nominal de diseño (PN) y su diámetro nominal (DN) (Ingemecanica, 2008).

En las tuberías de plástico el diámetro nominal (DN) coincide con el diámetro exterior de la tubería.

No obstante, con frecuencia las tuberías de plástico se designan también por su diámetro en pulgadas. En este caso, sin embargo, el diámetro en pulgadas de la tubería equivaldrá aproximadamente a su diámetro interior (Ingemecanica, 2008).

La correspondencia entre el diámetro nominal y diámetro en pulgadas para las tuberías de plástico se indica en la siguiente tabla:

**Tabla 1: Equivalencia entre diámetro nominal y diámetro en pulgadas**

<b>Diámetro nominal, DN (mm)</b>	12	16	20	25	32	40	50	63	75	90
<b>Diámetro en pulgadas (inch, in)</b>	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3

**Fuente:** Espinoza F.F Manual del diseño de sistemas de riego tecnificado, Facultad de ingeniería Universidad de Talca, Chile

### 1.3.7.1. Tuberías de PVC:

Las tuberías de PVC se clasifican según varios tipos y dentro de cada tipo, en Grados. Las de Tipo I son las que ofrecen mejor resistencia a la tracción y a los agentes químicos (Espinoza, 2001).

### 1.3.7.2. Tubos de PVC para Riego y Uso Agrícola

Las más empleadas para sistemas de conducción y abastecimiento de agua son las tuberías de PVC, Tipo I, Grado I, con las siguientes características (Espinoza, 2001).

- Gran resistencia a la corrosión y a los agentes químicos; buena resistencia a la tracción y a los golpes; buen comportamiento frente al envejecimiento, bajo coeficiente de fricción y poco peso.
- No pueden estar expuesta a la radiación solar porque perjudica a sus propiedades mecánicas.

En general, las tuberías de PVC resisten poco a la radiación solar y terminan degradándose si no se protegen. Por ello, si se emplean tuberías de PVC, éstas deberán ser enterradas en el terreno para protegerlas del sol y las inclemencias atmosféricas (Espinoza, 2001).

Las profundidades mínimas recomendadas, según el diámetro de la tubería son las siguientes:

- 50 cm para diámetros comprendidos entre 20 y 75 mm
- 65 cm para diámetros comprendidos entre 75 y 110 mm

- 80 cm para diámetros mayores de 110 mm.

Además de Tipos y Grados, las tuberías de PVC se dividen en clases, las cuales indican cuál es la presión de trabajo máxima y la mínima que puede producir la rotura de la tubería:

**Tabla 2: Presión de trabajo y Presión de ruptura en tubos de PVC, según Clase**

Clase	Presión Mínima de Ruptura	Presión Máxima de Trabajo
16	68 kg/cm <sup>2</sup> (680 m.c.a)	16 kg/cm <sup>2</sup> (160 m.c.a)
10	51 kg/cm <sup>2</sup> (510 m.c.a)	10 kg/cm <sup>2</sup> (100 m.c.a)
6	28 kg/cm <sup>2</sup> (280 m.c.a)	6 kg/cm <sup>2</sup> (60 m.c.a)
4	22 kg/cm <sup>2</sup> (220 m.c.a)	4 kg/cm <sup>2</sup> (40 m.c.a)

**Fuente:** Espinoza F.F Manual del diseño de sistemas de riego tecnificado, Facultad de ingeniería Universidad de Talca, Chile

Las tuberías de polietileno se fabrican mediante el prensado del material. Son más flexibles y menos frágiles que las de PVC, aunque en general son más caras (Espinoza, 2001).

También las tuberías de PE tienen menor resistencia a la tracción que las de PVC, por lo que, para un mismo diámetro nominal y presión, deben tener mayor espesor de pared que su homóloga de PVC (Espinoza, 2001).

Existen comercialmente tres tipos de tubería de PE:

- Tuberías de PE de baja densidad (PE32, PEBD ó LPDE), definido por una densidad sin pigmentar  $\leq 0,930 \text{ kg/m}^3$ . Son las más flexibles de todas por lo que se utilizan principalmente para los ramales porta goteros (Espinoza, 2001).
- Tuberías de PE de media densidad (PE50B, PEMD, MDPE), con densidad sin pigmentar entre  $0,931$  y  $0,940 \text{ kg/m}^3$  (Espinoza, 2001).
- Tuberías de PE de alta densidad (PE50A, PEAD, HDPE), con una densidad sin pigmentar  $> 0,940 \text{ kg/m}^3$  (Espinoza, 2001).

La norma UNE que rige este tipo de tubería es la UNE 53367 y UNE 53131. En ella hay que distinguir los siguientes conceptos:

- Diámetro Nominal (*DN*): es el diámetro que teóricamente coincide con el diámetro exterior del tubo (Espinoza, 2001).
- Presión Nominal (*PN*): que es la presión máxima de trabajo a  $20^{\circ}\text{C}$ . En este sentido, la norma UNE establece presiones nominales de trabajo de  $0.4 \text{ MPa}$  (4 bars),  $0.6 \text{ MPa}$  (6 bars) y de  $1.0 \text{ MPa}$  (10 bars) (Espinoza, 2001).

- Espesor Nominal ( $e$ ): que es el espesor de la pared del tubo (Espinoza, 2001).

### 1.3.8. Filtros

Uno de los mayores problemas que puede presentarse en los sistemas de riego por goteo son las obstrucciones en la salida de los goteros, debido al reducido diámetro del orificio de salida y la escasa velocidad que alcanza el agua ya en la salida del gotero (Ingemecanica, 2008).

Entre los agentes que pueden causar las obstrucciones en los goteros están:

- Partículas minerales (arenas, limos, arcilla)
- Partículas orgánicas (como algas, restos vegetales y de animales)
- Precipitados químicos (tales como sales, fertilizantes...)

Básicamente, en los sistemas de riegos por goteo se pueden emplear tres tipos de filtros, según su función de filtrado:

- Filtros de hidrociclón, este filtro permite la retención de partículas con peso específico superior al agua, como la arena, por efecto de la fuerza centrífuga que se ejerce sobre el flujo que penetra en el filtro (Ingemecanica, 2008).
- Filtros de arena, para retener las partículas de arcilla y materia orgánica presentes (Ingemecanica, 2008).

- Filtros de malla y filtros de anillas (o disco), muy empleados sobre todo para flujos de agua procedente de pozos (Ingemecanica, 2008).

La eficiencia de este tipo de filtros permite retener partículas presentes en el flujo de un tamaño mayor a 74 micras (200 mesh aprox.) y densidad superior a  $1,5 \text{ gr/cm}^3$  (Ingemecanica, 2008).

Consta de un cuerpo superior cilíndrico por donde se sitúan los orificios de entrada y salida del filtro, y otro cuerpo inferior con forma cónica (Ingemecanica, 2008).

La corriente de agua entra en el filtro tangencialmente, lo que provoca que se genere un vórtice, llamado torbellino principal, que va descendiendo por el cuerpo del filtro (Ingemecanica, 2008).

La fuerza tangencial o fuerza centrífuga ligada al vórtice lanza las partículas contra las paredes del filtro, las cuales quedan retenidas y posteriormente por gravedad van descendiendo hasta un depósito inferior donde se van acumulando los sedimentos (Ingemecanica, 2008).

El flujo de agua cuando alcanza el vértice inferior del cuerpo cónico del filtro, genera otro torbellino secundario, esta vez en dirección ascendente, que gira en el mismo sentido que el primario hasta alcanzar el cuerpo cilíndrico superior del filtro, por donde sale por el conducto de salida (Ingemecanica, 2008).

Las pérdidas de carga que se producen en este tipo de filtros son del orden de 3 a 7 m.c.a. dependiendo del caudal de agua que circule por el filtro (Ingemecanica, 2008).

Por otro lado, como las partículas retenidas se van acumulando en un depósito inferior, no interfiriendo en el flujo, la pérdida de carga en este tipo de filtro se mantiene constante, a diferencia de otros tipos donde las pérdidas de carga aumentan conforme crece el volumen de los sedimentos retenidos (Ingemecanica, 2008).

Es recomendable, no obstante, instalar en serie con el hidrociclón un filtro de malla como medida de seguridad, dado que hasta que el hidrociclón no alcanza el régimen de trabajo puede dejar pasar algunas partículas (Ingemecanica, 2008).

#### **1.3.8.1. Filtros de arena:**

Los filtros de arena consisten en tanques metálicos o de poliéster que contienen una capa de arena en su interior de un espesor no inferior a los 50 cm (Ingemecanica, 2008).

El agua entra al filtro por la tabuladora superior que se prolonga por el interior del tanque hasta terminar en un deflector que hace que el chorro de agua no incida directamente sobre la capa de arena y la remueva (Ingemecanica, 2008).

La salida del agua ya filtrada se realiza por la tabuladora inferior del tanque. Dicha tubería se prolonga por el interior del tanque en unos colectores perforados y protegidos por una especie de malla que evita que el flujo de agua en su salida arrastre la arena hacia afuera (Ingemecanica, 2008).

El tanque dispone de bocas para carga y descarga de la arena, y de un purgador para eliminar el aire que arrastre el flujo (Ingemecanica, 2008).

El tipo de arena más utilizada es la arena silíceo, que ofrece buena resistencia a la rotura del grano de modo que no exista riesgo que se desintegre con el uso, además de ofrecer también una aceptable resistencia al ataque de ácidos (Ingemecanica, 2008).

#### **1.3.8.2. Filtros de malla:**

Los filtros de malla constan de una carcasa exterior en cuyo interior se sitúan uno o varios cilindros concéntricos de malla, que son los elementos filtrantes (Ingemecanica, 2008).

El entramado de la malla puede ser de nylon, poliéster, pero preferentemente se utilizan mallas de acero inoxidable (Ingemecanica, 2008).

Al funcionar este tipo de filtros por retención superficial de las impurezas, éstas quedan retenidas entre el entramado de la malla, por lo que los filtros de malla llegan a su colmado mucho más rápidamente, que hace que sea necesario realizar una limpieza periódica de estos filtros (Ingemecanica, 2008).

Por ello, existen filtros de malla con sistema de lavado manual, semiautomático o automático. En aquellos filtros que tienen lavado automático, éste se realiza generalmente con una boquilla que se desplaza por la malla y que succiona los sedimentos depositados en su superficie (Ingemecanica, 2008).

No se recomienda utilizar este tipo de filtro en aguas muy sucias, o que contenga algas en suspensión (Ingemecanica, 2008).

Como norma general, se suelen emplear los filtros de malla como filtro secundario que se sitúan después de hidrociclones (cuando el agua sea subterránea) o de filtros de arena (porque el agua contenga gran cantidad de materias orgánicas, como las aguas superficiales extraídas de embalses y lagos (Ingemecanica, 2008).

En caso de disponer la instalación de riego de un sistema de inyección de fertilizantes (fertirrigación), el filtro de malla se debe situar después del equipo de dosificación para impedir que pase fertilizante no disuelto a través del filtro (Ingemecanica, 2008).

Toda malla filtrante queda caracterizada por el número de aperturas por pulgada lineal, que se denomina número de *mesh* o número de mallas, que va a definir su capacidad de filtrado (Ingemecanica, 2008).

En la siguiente tabla se indica la relación entre el número de mesh y el tamaño del hueco para mallas de acero inoxidable (Ingemecanica, 2008).

**Tabla 3: Relación entre N°. de Mesh y Hueco en Mallas de Acero Inoxidable**

N°. mesh	Tamaño de hueco (en micras)
20	850
60	250
80	180
100	150
120	130
150	106

170	90
200	75
250	63

**Fuente:** Espinoza F.F Manual del diseño de sistemas de riego tecnificado, Facultad de ingeniería Universidad de Talca, Chile

-En esta otra tabla se indica la correspondencia del entramado de la malla, según los distintos criterios para designación de mallas existentes.

**Tabla 4: Correspondencia entre Mallas**

ISO R 565	Norma ASTM E 11-81				Serie Tyler	
	Designación N°.	Separación entre alambre (A) mm	Diámetro de alambre (Ø) mm	Porcentaje de hueco %	Desig. Mesh	Separación entre alambre (A) mm
5,6	31/2	5,6	1,680	59,17	31/2	5,6
4	5	4,0	1,370	55,48	5	4,0
2,8	7	2,8	1,100	51,55	7	2,8
2	10	2,0	0,900	47,56	10	2,0
1,4	14	1,4	0,725	43,40	12	1,4
1,0	18	1,0	0,580	40,06	16	1,0
0,710	25	0,710	0,450	37,46	24	0,710
0,500	35	0,500	0,340	35,43	32	0,500
0,355	45	0,355	0,247	34,77	42	0,355
0,250	60	0,250	0,180	33,80	60	0,250
0,180	80	0,180	0,131	33,50	80	0,180
0,125	120	0,125	0,091	33,49	115	0,125
0,090	170	0,090	0,064	34,15	170	0,090
0,063	230	0,063	0,044	34,67	250	0,063

**Fuente:** Espinoza F.F Manual del diseño de sistemas de riego tecnificado, Facultad de ingeniería Universidad de Talca, Chile

La pérdida de carga que sufre el flujo de agua al paso por un filtro de malla se sitúa entre 1 a 3 m.c.a. (metros de columna de agua) cuando éstos están limpios. En todo caso, la pérdida de carga que presenta cualquier filtro es un dato que debe ser suministrado por el fabricante (Espinoza, 2001).

Pero si se colman y no se limpian regularmente, la pérdida de carga puede llegar hasta los 5 ó 7 m.c.a., de ahí la importancia de realizar una limpieza periódica de la superficie de la malla en estos filtros (Espinoza, 2001).

En este sentido, y para evitar la obstrucción de los goteros se adjunta la siguiente tabla donde se indican las características de la malla que se recomienda emplear en función de las dimensiones del orificio de salida del gotero:

**Tabla 5: Malla de acero recomendada según diámetro del emisor**

Diámetro salida del gotero (mm)	Características de la malla	
	Tamaño máximo de hueco ( $\mu\text{m}$ )	Nº de mesh
1,50	214	65
1,25	178	80
1,00	143	115
0,90	128	115
0,80	114	150
0,70	100	170
0,50	86	200
0,40	71	250

**Fuente:** Espinoza F.F Manual del diseño de sistemas de riego tecnificado, Facultad de ingeniería Universidad de Talca, Chile

El caudal a tratar por un filtro de malla dependerá de la calidad del agua, el área neta del elemento filtrante y la pérdida de carga admisible. Para calcular la superficie filtrante ( $S$ ) necesaria, es decir, el tamaño y el número de filtros que se deben instalar, se aplica la siguiente formulación:  $S > 1,2 \cdot Q_e / Q_t$

Expresión anterior que proporcionará la superficie mínima filtrante ( $S$ ) que sería necesaria instalar, y donde los anteriores parámetros que aparecen en la expresión son:

$Q_e$  es el caudal de agua que entra por el filtro (que es un dato conocido propio de la instalación).

$Q_t$  es el caudal máximo que es posible atravesar por el filtro.

- Para calcular  $Q_t$ , se parte de la Tabla 8 anterior, donde a partir del tamaño del orificio de los goteros instalados se puede obtener el tamaño de malla (en micras o en mesh) necesario (Espinoza, 2001).

Con el tamaño de malla y la calidad de agua que se tenga en la instalación se utiliza la siguiente tabla 9, de donde se obtiene la velocidad real del agua a su paso por la malla (Espinoza, 2001).

**Tabla 6: Velocidad real recomendada en filtros de malla, según orificio de malla y calidad de agua**

Tamaño del orificio de la malla (micras, $\mu\text{m}$ )	Clase de agua	Velocidad real del agua, $v$ (m/s)
300 a 125	Limpia	0,4 - 0,9
300 a 125	Con algas	0,4 - 0,6
125 a 75	Cualquiera	0,4 - 0,6

**Fuente:** Espinoza F.F Manual del diseño de sistemas de riego tecnificado, Facultad de ingeniería Universidad de Talca, Chile

Por último, con el dato obtenido de la tabla anterior para la velocidad real del agua a su paso por la malla, se emplea la tabla 10 siguiente de donde se obtiene el caudal máximo ( $Q_t$ ) que puede circular por el filtro de mallas por unidad de área de filtrado:

**Tabla 7: Caudal máximo en filtros de malla según la velocidad del agua**

$v$ (m/s)	$Q_t$ ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) por $\text{m}^2$ del área total
0,4	446
0,6	670
0,9	1004

**Fuente:** Espinoza F.F Manual del diseño de sistemas de riego tecnificado, Facultad de ingeniería Universidad de Talca, Chile

### 1.3.8.3. Filtros de anilla o disco:

Los filtros de disco, también llamados de anillas, unen las ventajas de los filtros de arena y de malla. Estos filtros, como los filtros de arena, poseen un bajo volumen de filtrado, con gran rendimiento en la separación de sólidos en suspensión, gracias al gran número de capas filtrantes (Espinoza, 2001).

Los filtros de discos están formados por un conjunto de anillas ranuradas que se montan a presión dentro de la carcasa del filtro. El grado de filtrado dependerá del número de ranuras existentes en las anillas (Espinoza, 2001).

Las pérdidas de carga que se producen en este tipo de filtros, si se mantienen limpios, es de 1 a 3 m.c.a. No obstante, este dato debe suministrarlo el fabricante del filtro (Espinoza, 2001).

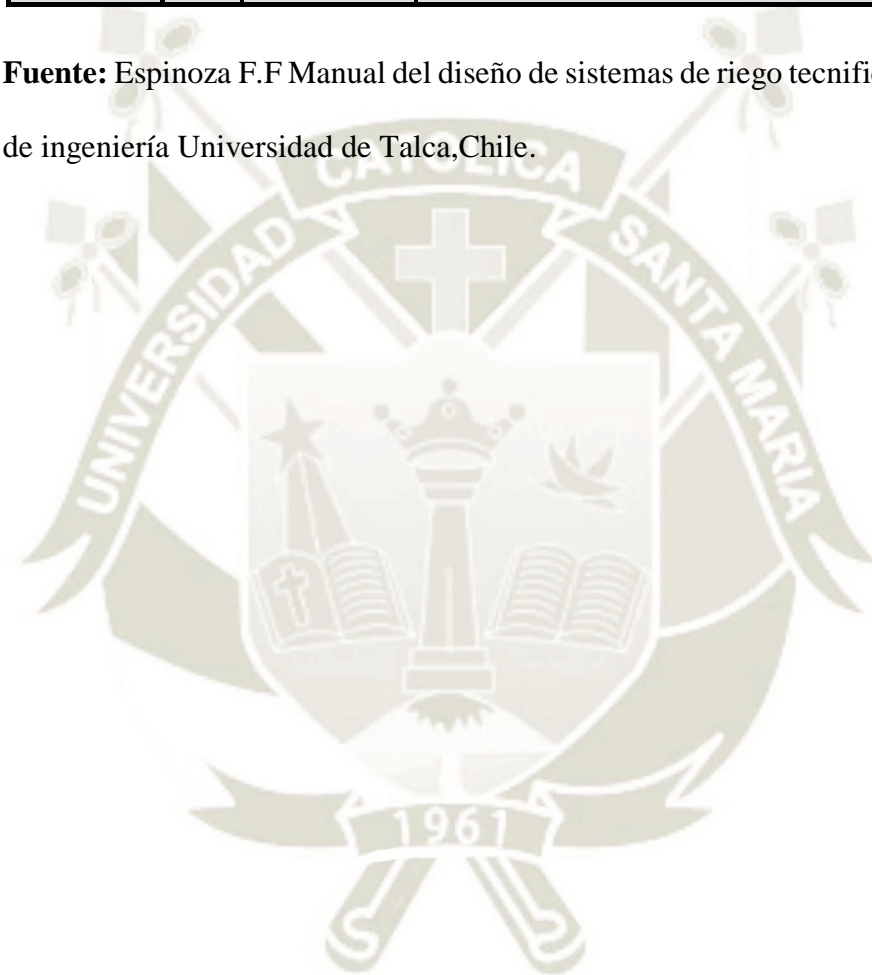
La limpieza de estos filtros es muy sencilla, y se realiza con sólo aplicar un chorro de agua a las anillas del interior de la carcasa. Los calibres de filtrado de los filtros de disco se indican por un código de colores, de manera que según el color que tenga la anilla le corresponderá un N° de mesh, según la siguiente tabla:

**Tabla 8: Código de colores para filtros de anilla**

Color	Mesh	Micras ( $\mu\text{m}$ )	Utilización
Oliva	30	500	Aspersión, filtración gruesa
Naranja	40	400	Aspersión, filtración gruesa
Amarillo	50	300	Aspersión, difusión, filtración semigruesa
Celeste	75	200	Difusión, micro aspersión, filtración media
Gris	85	175	Micro aspersión, filtración media

Verde	100	150	Micro aspersión, filtración media fina
Azul	120	125	Goteo, filtración media fina
Rojo	150	100	Goteo, filtración fina
Marrón	200	75	Cinta, goteros, filtración fina
Negro	300	50	Filtración muy fina
Verde claro	750	20	Tratamientos primarios del agua

**Fuente:** Espinoza F.F Manual del diseño de sistemas de riego tecnificado, Facultad de ingeniería Universidad de Talca, Chile.



### 1.3.9. Fertilización

El término fertilización ostenta dos usos en dos contextos diferentes animal y vegetal, pero ambos ampliamente difundidos (Tisdale, 1991).

Fertilización. Proceso a través del cual se preparará a la tierra añadiéndole diversas sustancias que tienen el objetivo de hacerla más fértil y útil a la hora de la siembra y la plantación de semillas (Tisdale, 1991).

#### 1.3.9.1. Tipos de Fertilización

- **Fertilización Química:** Consiste en proporcionar a las plantas nutrientes de fácil disponibilidad provenientes de fertilizantes químicos (Tisdale, 1991).
- **Fertilización Orgánica:** Consiste en usar abonos orgánicos, las cuales mejoran las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo; estiércol de vaca, oveja, cerdo, gallinaza, humus de lombriz (Tisdale, 1991).
- **Abonos Verdes:** Se incluyen en la categoría de abonos orgánicos, son cultivos de leguminosas que se incorporan al suelo cuando se encuentran en estado de floración con el propósito de aportar materia orgánica y nutrientes; Avena vicia, haba, arveja (Tisdale, 1991).
- **Fertilización Foliar:** La aplicación de los fertilizantes foliares en papa se recomienda para corregir deficiencias de azufre, zinc, manganeso y boro. Promueve la recuperación de la planta afectada por condiciones biótica y abióticas adversas (Tisdale, 1991).

### 1.3.9.2. Fertilización en Plantas

Las plantas para crecer necesitan de nutrientes en proporciones variables para completar su ciclo de vida y para su nutrición. En las plantas se han encontrado unos 50 elementos, pero, sólo 16 han sido determinados como esenciales. Para que un suelo produzca adecuadamente un cultivo debe abastecer a la planta de los nutrientes en cantidad necesaria y en un balance proporcional con los otros elementos. En los ambientes naturales las plantas se adaptan a las condiciones de nutrientes y las diversas formaciones vegetales tienen que ver con la disponibilidad de los mismos. En cambio, en la agricultura moderna se deben emplear técnicas de aporte de nutrientes para garantizar buenas cosechas (Davelouis, 1993).

Cada tipo de nutriente ejerce una función en la planta y su deficiencia es detectable, a veces a simple vista (Davelouis, 1993).

El nitrógeno da color verde oscuro a las plantas, y favorece el desarrollo vegetativo y la succulencia. Forma parte del protoplasma celular y constituye las proteínas, la clorofila, los nucleótidos, los alcaloides, las enzimas, las hormonas y las vitaminas. Es absorbido en forma de iones de amonio y nitrato. Interactúa con el fósforo, el potasio y el calcio. El fósforo fomenta la formación de raíces, y estimula la floración y la formación de la semilla. Forma parte de la célula, de los nucleótidos, de las lecitinas y de las enzimas. El potasio da resistencia a las enfermedades, a las heladas y a la falta de agua. Participa en la fotosíntesis, en la producción de carbohidratos (azúcar, almidón), en el desarrollo de tubérculos y raíces, en la síntesis y activación de proteínas (Davelouis, 1993).

El calcio es componente de la pared celular y juega un rol importante en la estructura, la permeabilidad de la membrana celular y en la selectividad de la absorción. Es importante, también, porque promueve la descomposición de la materia orgánica y neutraliza los ácidos, mejorando la estructura del suelo. El magnesio es parte de la clorofila. Las plantas con deficiencia manifiestan clorosis, o sea, amarilla miento de las hojas. Es activador de enzimas y favorece la formación de azúcares. El azufre es parte de las proteínas y de las enzimas. Promueve la formación de nódulos en las raíces de las leguminosas. El boro tiene una función importante en la translocación de los azúcares y en el metabolismo de los carbohidratos (Davelouis, 1993).

El cloro es activador de la producción de oxígeno en la fotosíntesis. El cobre participa en la regulación de la actividad respiratoria mediante la catálisis de las enzimas oxidantes y de reducción. El hierro participa en la fotosíntesis. El manganeso, cuando es deficiente, produce clorosis, porque está relacionado con los procesos de fotosíntesis. El molibdeno está asociado al metabolismo del nitrógeno. El zinc participa en reacciones enzimáticas (Davelouis, 1993).

### **1.3.9.3. Importancia de la fertilización**

El importante incremento de la población mundial en los últimos años viene exigiendo un constante reto a la agricultura para proporcionar un mayor número de alimentos, tanto en cantidad como en calidad. Desde el inicio del siglo XIX, la población mundial se ha incrementado un 550 por ciento, habiendo pasado de 1.000 millones a 6.500 millones en la actualidad, con unas previsiones de que se alcancen entre nueve y diez millones de habitantes en el año 2050 (Davelouis, 1993).

Para alcanzar el reto de poder incrementar la producción agrícola y poder abastecer al crecimiento de la población, únicamente existen dos factores posibles:

Aumentar las superficies de cultivo, posibilidad cada vez más limitada sobre todo en los países desarrollados, lo que iría en contra de las grandes masas forestales (Davelouis, 1993).

Proporcionar a los suelos fuentes de nutrientes adicionales en formas asimilables por las plantas, para incrementar los rendimientos de los cultivos (Davelouis, 1993).

Esta opción es posible mediante la utilización de fertilizantes minerales, con cuya aplicación racional se ha demostrado, en los ensayos de larga duración, el gran efecto que ha tenido en el incremento de los rendimientos de las cosechas, obteniendo a su vez productos con mayor calidad. Los fertilizantes, utilizados de forma racional, contribuyen a reducir la erosión, acelerando la cubierta vegetal del suelo y protegiéndolo de los agentes climáticos (Davelouis, 1993).

Asimismo, la necesidad de obtener actualmente nuevas fuentes de energía abre un nuevo campo para la agricultura, y la aplicación adecuada de fertilizantes debe contribuir a conseguir este objetivo ya que la biomasa es una fuente principal para la obtención de energía renovable (Davelouis, 1993).

En definitiva, gracias a los fertilizantes se alcanzan los siguientes retos:

- Asegurar la productividad y calidad nutricional de los cultivos, ofreciendo una seguridad alimenticia e incrementando el contenido de nutrientes de las cosechas (Davelouis, 1993).

- Evita la necesidad de incrementar la superficie agrícola mundial, ya que sin los fertilizantes habría que destinar millones de hectáreas adicionales a la agricultura (Davelouis, 1993).
- Conservar el suelo y evitar su degradación, en definitiva, mejorar la calidad de vida del agricultor y de su entorno.
- Contribuir a la mayor producción de materia prima para la obtención de energías alternativas (Davelouis, 1993).

### **Realidades sobre los fertilizantes**

De forma general, se tiende a transmitir a la sociedad, que generalmente desconoce la naturaleza de los abonos inorgánicos, la idea de que la aplicación de fertilizantes conlleva cultivos menos sanos o menos naturales y que su utilización no es necesaria. Este mito debe desecharse, en cuanto que los fertilizantes no agreden al medio ambiente ni a la salud cuando se aplican eficientemente y de forma racional (Intagri, 2010).

En relación con todo lo tratado, a continuación, se enumeran diversas realidades sobre los fertilizantes inorgánicos que pueden ser de interés:

- Los fertilizantes son necesarios y gracias en parte a ellos se obtienen grandes beneficios para la producción alimenticia y la obtención de energías renovables. Sin los fertilizantes se tendrían que cultivar millones de hectáreas adicionales a nivel mundial para poder alimentar a una población en constante crecimiento (Intagri, 2010).

- Los fertilizantes contienen nutrientes de origen natural, principalmente nitrógeno, fósforo y potasio, que provienen de la propia naturaleza y por tanto no son obtenidos por el hombre. Estos nutrientes son exactamente los mismos que los incluidos en los abonos orgánicos, pero en formas que pueden ser asimiladas por las plantas, lo que sucedería también de forma natural, pero en un periodo mayor de tiempo. El origen de los nutrientes que permiten a la planta producir alimentos de calidad es irrelevante, obteniendo las plantas los nutrientes siempre de la misma forma (Intagri, 2010).

Es necesario aportar nutrientes a los cultivos en forma fácilmente asimilable y de manera equilibrada, lo que se consigue con los fertilizantes minerales propiamente dichos ya que se aportan las cantidades necesarias de nutrientes asimilables en los momentos adecuados (Intagri, 2010).

No existe ningún soporte ni evidencia científica que demuestre que la agricultura ecológica es nutricionalmente superior a la tradicional, aunque las palabras “natural” y “orgánico” así lo hagan creer a la sociedad. La realidad es que los fertilizantes permiten aportar los nutrientes necesarios a los cultivos y mejorar la calidad de las cosechas (Intagri, 2010).

El uso eficiente, racional y responsable de los fertilizantes, principio que siempre se ha fomentado desde el sector industrial, no es perjudicial para el medio ambiente, sino, por el contrario, mejora la fertilidad del suelo (Intagri, 2010).

### 1.3.10. Polinización

La polinización es un proceso esencial para el correcto funcionamiento de los ecosistemas y la producción de alimentos, que se ha visto enormemente afectado por diversas actividades antrópicas, siendo cada vez mayor el número de investigaciones encaminadas a entender cómo funciona este proceso (Bonilla, 2012).

Los antiguos asirios (800 dc) ya sabían que las flores necesitaban que el polen pasara de los órganos masculinos a los femeninos para que hubiera polinización y se desarrollaran los frutos. Existen relieves tallados sobre piedra, algunos de los cuales se conservan en el Museo Británico de Londres, donde se representa la transferencia de polen desde las inflorescencias masculinas hasta las femeninas, aparentemente en palmeras datileras (Bonilla, 2012).

Aunque la mayoría de las plantas pueden emplear diferentes formas de reproducción asexual y generar así clones de sí mismas, el intercambio genético que se produce durante la reproducción sexual con la polinización cruzada entre individuos diferentes, resulta vital para la buena salud de las poblaciones a corto plazo y para la evolución de las especies a largo plazo (Bonilla, 2012).

El término polen deriva del latín y significa "polvo fino o harina"; el uso de la palabra en este contexto se remonta a la antigüedad, pero el primero que lo usó como término científico para describir las unidades portadoras de las células sexuales masculinas en las plantas con flores fue Linneo en su obra *Sponsalia Plantarum*, publicada en 1747 (Bonilla, 2012).

Podemos definir la POLINIZACIÓN como el proceso mediante el cual el polen viaja desde las anteras (parte masculina) de una flor hasta alcanzar el estigma (parte femenina) de esa misma u otra flor, en principio de la misma especie (Bonilla, 2012).

La autofecundación no es la alternativa más frecuente y las plantas emplean diferentes estrategias para evitarla. A menudo se dan casos de autoincompatibilidad, es decir, la superficie del estigma no reconoce las señales químicas del polen del mismo individuo y se impide la formación del tubo polínico que lleva al gameto masculino hasta el óvulo para su fecundación (Bonilla, 2012, págs. 1-103).

#### **1.3.10.1. Medidas de la efectividad de la polinización**

La necesidad de cuantificar los servicios aportados por los polinizadores se ha vuelto un hecho cada vez más común, en un esfuerzo por entender cómo funcionan los procesos que sustentan nuestro sistema alimenticio (Rogers *et al.*, 2013). Sin embargo, las comunidades de polinizadores presentes en un cultivo varían a lo largo del tiempo y del espacio, y evaluar de forma precisa los servicios que aportan se convierte en un proceso complejo (Rogers *et al.*, 2013), siendo necesario realizar una valoración acertada del rol que realiza cada especie en el proceso, así como de las medidas, metodologías y herramientas a utilizar para obtener esa información (Rogers *et al.*, 2013; Russo *et al.*, 2015).

La polinización puede ser evaluada desde dos perspectivas. Desde el punto de vista inicial de la comunidad de polinizadores y sus interacciones con el cultivo, y desde el punto de vista final de la producción de frutos y semillas (Rogers *et al.*, 2013), teniendo en cuenta que las primeras medidas se relacionan más directa y cuantitativamente con la polinización, mientras que las segundas son menos

sensitivas, debido a la influencia de los numerosos factores abióticos que también intervienen en el proceso polinizador y de producción (Hoehn *et al.*, 2008).

### **1.3.10.2. Medidas de conservación de polinizadores**

Asociada a la progresiva pérdida de biodiversidad en los cultivos, existe una creciente concientización encaminada a encontrar medidas de conservación y mantenimiento de hábitats y especies encargados de llevar a cabo servicios eco sistémicos de vital importancia para el correcto funcionamiento de los agro ecosistemas (Bos *et al.*, 2007). Para garantizar la prestación de los servicios de polinización silvestre, la atención debería centrarse en la protección de grandes áreas naturales asociadas a los cultivos, dada su capacidad para sostener a estos organismos y actuar como hábitat para ellos, así como en la protección de las especies de polinizadores frente a plagas y enfermedades (De Melo e Silva Neto *et al.*, 2013; Vilhena *et al.*, 2012).

Existen diversas técnicas que pueden ser implementadas para asegurar la conservación y protección de los polinizadores frente a cambios en el entorno, algunas tan sencillas como mantener una alta diversidad floral de especies ricas en polen y néctar (Ricou *et al.*, 2014), tanto dentro de los propios cultivos (Mallinger y Gratton, 2015) como a lo largo de sus márgenes (Ricou *et al.*, 2014; Vilhena *et al.*, 2012), que actúan como atrayentes para los polinizadores y, al mismo tiempo, les proporcionan lugares para anidar recursos alimenticios y para la construcción del nido (Mallinger y Gratton, 2015; Ricou *et al.*, 2014; Vilhena *et al.*, 2012). Otras técnicas más complejas implicarían sistemas de manejo agrícola que favoreciesen a la diversidad de los polinizadores que podrían resultar en un incremento de la productividad y una mejor conservación de la biodiversidad (Vergara y Badano, 2009).

### 1.3.10.3. Tipos de Polinización

Tomando en consideración la fuente del polen, existen dos grandes clases de polinización:

- **Polinización directa;** autopolinización o autofecundación. En esta clase de polinización, el polen de las anteras de una flor es transferido a los estigmas de la misma flor. Adicionalmente, la polinización directa o autopolinización puede ser subdividida en autogamia y geitogamia (Bonilla, 2012).
- **Polinización cruzada;** En esta clase de polinización, los granos de polen son transferidos desde la flor de una planta hacia la flor de otra planta. Dependiendo del tipo de agente polinizador, la polinización cruzada puede ser clasificada en polinización biótica (polinización entomófila -insectos-, polinización ornitófila -aves- y polinización zoófila -animales-) y polinización abiótica (polinización anemófila -por aire o viento- y polinización hidrofília -por agua-) (Bonilla, 2012).

A continuación, te explicaremos en detalle las diferentes formas de polinización, sus características, ventajas y desventajas principales:

- **Polinización artificial:**

La polinización artificial es la que se produce con intervención del ser humano.

La polinización manual o artificial sucede cuando el ser humano reemplaza a la naturaleza durante todo el proceso de polinización y controla la reproducción. Esta decisión se puede tomar por dos motivos: si hay escasez de agentes polinizadores

naturales en un cultivo agrícola, o si se desea evitar alteraciones en las características específicas de una determinada planta. Para lograrlo, se embolsan las flores para evitar que lleguen otros agentes, se recoge el polen del estambre y se traslada hacia el estigma, y luego se vuelven a cubrir hasta que se efectúe la fecundación (Bonilla, 2012).

- **Polinización Natural:**

La polinización natural es la que se produce sin intervención del ser humano.

Los casos de polinización directa, anemofilia, hidrofília y entomofília se consideran ejemplos de polinización natural. Después de años de evolución, las especies han encontrado las necesidades específicas que tienen para transportar su polen de forma natural y así reproducirse. Todas estas tipologías se desarrollan naturalmente, sin intervención humana (Bonilla, 2012).

**1.3.10.4. Importancia de la polinización en los cultivos**

- Aumenta el tamaño, la uniformidad, la cantidad y la calidad (textura y sabor) de los frutos.
- Aumenta la vida útil de los frutos.
- Contribuye al 35% de la producción agrícola del mundo.
- Incrementa la capacidad germinativa de las semillas.
- Contribuye al cuajado de los frutos.
- Reduce la caída del fruto durante el crecimiento.

### 1.3.10.5. Conclusiones de la Polinización

- La polinización asegura la regularidad y control del ciclo productivo de la palta uniformizando el periodo de cosecha.
- La palta polinizada tiene muchas ventajas para competir, asegurando el mejor precio del mercado, tanto interno como en el extranjero.
- La palta polinizada es la de mayor aceptación en los mercados exigentes de Usa, Europa, Japón y China, por lo tanto, la de mayor demanda.

### 1.3.11. Aplicación de la Polinización Natural en cultivos

El gran interés en el estudio del abejorro como insecto polinizador viene determinado por su empleo dentro de la agricultura. Para obtener una buena cosecha, las flores del cultivo necesitan ser polinizadas. El polen debe soltarse del estambre y hacer contacto con el pistilo, para que en el cultivo del tomate se produzca una buena polinización y un buen fructificación (Bonilla, 2012).

Hasta hace unos pocos años, la polinización se hacía manualmente con un vibrador eléctrico. En ciertas áreas de cultivo, el fructificación se estimulaba con aplicaciones de hormonas, dirigidas a las flores, siendo una labor pesada y muy laboriosa. También se utilizaban abejas, pero estos métodos sin embargo presentaban una serie de inconvenientes:

- En general las abejas no trabajan bien dentro de los invernaderos o dentro de los túneles. Son generalmente menos eficaces durante los periodos fríos (< 15 °C) y tiempos nubosos.
- La polinización manual exige mucho tiempo y es difícil manejarla.

- La utilización de hormonas acarrea a menudo la producción de frutos de menor calidad, no apropiados para la exportación (frutos demasiado blandos, deformados y sin semillas).

En 1987, se observó cómo los abejorros podían ser una buena alternativa para esta actividad, consiguiéndose más eficacia en la polinización y en el fructificación, que con la vibración manual y la aplicación de hormonas. El empleo de *Bombus terrestris*, aporta una alternativa muy buena que asegura una producción de excelentes tomates bajo plástico. Una polinización adecuada es esencial para asegurar una formación correcta de los frutos y una producción óptima (Bonilla, 2012).

Comparados con otros insectos polinizadores, como las abejas, los abejorros son más efectivos porque son más grandes y pueden visitar un número mayor de plantas por vuelo, es decir, más flores por minuto (una media de 20-30), y logran un mejor contacto con el estigma y los estambres (Bonilla, 2012).

El clima tiene menos influencia en el comportamiento de los abejorros que en otros insectos polinizadores. Los abejorros se mantienen activos relativamente a bajas temperaturas (recolectan alimento a 5° C) y con baja intensidad de luz. Sin embargo, con calor extremo, no son muy activos. La lluvia, el viento y las nubes tienen poca influencia en sus actividades. Por otro lado, las abejas comunes permanecerán en sus colmenas a temperaturas inferiores a 10° C, con lluvia, con viento de fuerza 7 o más, o con más de un 70 % de nubosidad (Bonilla, 2012).

Una ventaja importante de los abejorros, por encima de las abejas, es la ausencia de un sistema de comunicación. La abeja melífera informa a sus compañeras por medio del baile de la presencia de una fuente de comida atractiva fuera del cultivo en la que

se requieren sus actividades de polinización, y como resultado las abejas saldrían colectivamente del cultivo hacia el nuevo lugar. Los abejorros no tienen tal sistema de comunicación. Cuando un abejorro individual encuentra una fuente de comida atractiva en otra parte, no puede informar a sus compañeros, de manera que los otros abejorros continuarán trabajando en la cosecha en la que se requieren sus servicios (Bonilla, 2012).

#### **1.3.11.1. Aplicaciones en diferentes cultivos**

Los abejorros se pueden utilizar para la polinización de distintos cultivos, entre ellos destacan:

- Tomates; Es el principal cultivo hortícola protegido sobre los que se aplica. Los abejorros sustituyen totalmente la utilización de vibradores manuales y hormonas, mientras que las plantas produzcan polen viable. Más adelante se tratará con más detalle la polinización de este cultivo con *Bombus terrestres* (Bonilla, 2012).
- Pimientos; Los pimientos polinizados por los abejorros contienen más semillas. Tienen mejor forma y un pericarpio más grueso. Una sola colonia basta para polinizar de 3000 a 5000 m<sup>2</sup> durante 6 a 8 semanas (Bonilla, 2012).
- Pequeños frutos (fresas, frambuesas, grosellas rojas, etc.). Los abejorros aseguran la producción de excelentes frutos sobre este tipo de plantas, particularmente durante los períodos que las abejas no son activas, en invierno y en primavera, en caso de tiempo frío y nuboso. La calidad de los frutos es mejorada y las cosechas comerciales se ven considerablemente acrecentadas cuando se utilizan los abejorros para asegurar la polinización. Se obtienen menos frutos deformados (Bonilla, 2012).

- Otros cultivos. Los abejorros se utilizan con éxito para cultivos como calabacín, melón, kiwi, judía y para la producción de semillas, tales como girasoles, tréboles, endivias, etc (Bonilla, 2012).

La utilización de colmenas en un cultivo puede verse afectada por varios motivos como el mal estado del cultivo y de la floración (falta de polen, etc.), ubicación, tratamientos químicos o por las variaciones climáticas. Para ello existe una serie de consejos prácticos adaptados principalmente al periodo de verano - otoño (Bonilla, 2012).

#### **1.3.11.2. Manejo adecuado de la colmena**

Las colmenas de abejorros son virtualmente libres de mantenimiento y siempre vienen con instrucciones fáciles de seguir. Hay dos aperturas para los abejorros, una es la salida que permite a los abejorros volar, con una pequeña escalera construida en la colmena, y la otra es la entrada para colectar los abejorros. La colmena está bien ventilada y tiene un buen aislamiento. También se completa con un suministro de alimentos para los abejorros y una botella de agua azucarada, que fácilmente pueda reemplazar (R.Davila, 2011).

#### **Qué hacer con la colmena:**

- Introducirla cuando el 5-10% de las flores están abiertas.
- Colocarla sobre una superficie plana y nivelada forma plataformas por lo menos 3-5 pies de alto (1.0-1.5m) cerca del paseo central (orientación fácil), o al final (lejos de la entrada principal) si las filas son largas.

- Colocar la nueva en el extremo más cercano al paseo central (en banco), o en la parte inferior (en estante).

Dejar espacio delante de la apertura de vuelo.

- Protegerla de la luz solar directa.
- Alternar la orientación de la puerta (una al Norte, otra al Sur, etc.)
- Esperar después de colocar la colmena, por lo menos 30 minutos antes de abrir la apertura (Eso permite a los abejorros resolverse después del movimiento colmena).
- Tener cuidado con el nivel la botella de agua azucarada y los tratamientos de plaguicidas y funguicidas (R.Davila, 2011).

**Qué NO hacer con la colmena:**

- Colocarla en el medio del cultivo, o más allá de 10 pies (3 m) en el cultivo.
- Moverla innecesariamente (asegurase de volverla al mismo lugar y con la misma orientación, si se mueve).
- Colocarla alrededor de un tubo de inyección de CO<sub>2</sub> (R.Davila, 2011).

### 1.3.11.3. Control y monitoreo de la polinización

Los abejorros polinizan prefieren temperaturas de 17-25 ° C, humedad relativa de 60-80% y flores de forma regular (apretura fácil y color amarillo brillante) para polinizar. Para controlar los niveles de polinización, hay que comprobar las marcas de mordeduras (manchas de diferentes tonos de café, figuras 1-6) en las flores cerradas de la siguiente manera (R.Davila, 2011).

- No hay marcas de mordeduras, sin polinización
- Marcas claras de poca picada (no es fácil de ver, polinización mala)
- Marcas de mordeduras claramente visibles (manchas café claras, promedio de buena polinización)
- Montón de marcas de mordeduras claramente visibles (manchas cafés oscuro, una buena polinización)
- Marcas muy oscuras (por toda la flor puede causar daño, polinización de más)
- Flor completamente café oscuro (posible daño a la cosecha)

Recuerda que durante el verano más colmenas serán necesarios que en el invierno. Si hay más flores que se esperaba, introduzca una(s) colmena(s) extra(s); tener en cuenta que no exceda 8. Para el productor de tomate, se necesita menos colmenas para el tomate *beef* que para el tipo redondo y tipo uva, tales como el *cherry* que tiene mayor consumo de polen (R.Davila, 2011).

#### 1.3.11.4. Plaguicidas

Antes de usar plaguicidas o fungicidas tenga en cuenta estas tres categorías (R.Davila, 2011).

- Inocuo a los abejorros.
- Eliminar las colmenas antes del tratamiento (hasta 3 días).
- Nocivo para los abejorros y esperar semanas antes de volver introducirlos.

Los productos de las categorías 2 y 3 pueden ser perjudiciales y/o rechazar a los abejorros adultos y la cría. Un fungicida repulsivo para los abejorros se llama Zineb (R.Davila, 2011).

#### 1.3.11.5. Problemas de polinización

Como con cualquier proceso de polinización, puede haber problemas y los abejorros no son una excepción. En los invernaderos y túneles que tienen cultivos mixtos, muchas variedades del mismo cultivo o flores silvestres cerca pueden dar competencia para la cosecha principal. Muchos problemas de polinización caen en estas categorías: **Temperatura y Humedad, Condiciones de la Colmena y Salud de los abejorros** (R.Davila, 2011).

#### 1.3.11.6. Polinización por animales

Los animales, sobre todo los insectos en nuestras latitudes, juegan un papel vital en la reproducción de las plantas al facilitar la polinización de muchas especies vegetales. De estos polinizadores, los insectos son con diferencia el grupo más numeroso, aunque algunos reptiles, aves, e incluso mamíferos (como los murciélagos o los lemures) pueden también desempeñar esta importante labor (R.Davila, 2011).

Plantas y polinizadores llevan millones de años evolucionando juntos y probablemente constituyen el ejemplo más claro de mutualismo que se puede observar en la naturaleza (se dice que dos especies interactúan de forma mutualista cuando ambas salen beneficiadas de dicha interacción); normalmente los polinizadores obtienen de las plantas una recompensa, bien sea en forma de alimento (principalmente néctar y polen), de fragancias que posteriormente utilizan en sus cortejos o simplemente de protección para su descendencia, facilitando a cambio la perpetuación de los vegetales (R.Davila, 2011).

Sin embargo, si un gestor del medio ambiente le preguntara a un científico "¿Cuántas plantas con flores son polinizadas por animales?", una respuesta honesta por parte del investigador implicaría asumir que "no lo sabemos" (R.Davila, 2011).

En la vegetación actual, las angiospermas (plantas con flores y cuyas semillas se encuentran protegidas en el interior de un fruto) son sin lugar a duda el grupo dominante de plantas vasculares superiores; también son las especies vegetales que dependen en mayor grado de la polinización animal, y de hecho se considera que fueron en parte este tipo de interacciones entre plantas e insectos las que posibilitaron la gran diversificación de ambos grupos. En la actualidad hay cerca de 352.000 especies de angiospermas descritas y de la mayoría de ellas desconocemos su tipo de polinización. No obstante, en trabajos recientes se ha estimado que el 87.5 % de esas plantas, unas 308.000 especies, dependen de los animales para su polinización en mayor o menor medida (R.Davila, 2011).

Estos trabajos, en los que se han efectuado comparaciones acerca de la proporción de plantas polinizadas por animales y plantas polinizadas por el viento en varios tipos de ecosistemas (se incluyen ecosistemas en latitudes templadas, tropicales y

subtropicales, tanto de zonas costeras como de montaña, desde bosques hasta matorrales desérticos, pasando por selvas, sabanas o praderas), concluyen además que la proporción de especies polinizadas por animales oscila, de media, entre un 78 % en comunidades de zonas templadas y un 94 % en comunidades tropicales. Es decir, aunque en los ecosistemas templados la proporción de plantas polinizadas por el viento es algo mayor que en ecosistemas tropicales (y por tanto, presentan una menor dependencia de los animales), en ningún caso hay duda de que las interacciones planta - polinizador juegan un papel crucial para el mantenimiento de la integridad funcional de los ecosistemas terrestres (R.Davila, 2011).

#### **1.3.11.7. Importancia de los polinizadores**

Todas las especies que habitan la Tierra tienen valor en sí mismas, y deberían ser respetadas por el mero hecho de existir. Sin embargo, no es este tipo de importancia "moral" la que aquí se considera, ya que se da por supuesta (Mayer, 2011).

Podemos definir la diversidad biológica o biodiversidad como la variedad de formas de vida que habitan en la Tierra, y no estaríamos exagerando si afirmásemos que la polinización, es un proceso clave para el mantenimiento de esta biodiversidad, al menos en los ecosistemas terrestres (Mayer, 2011).

Normalmente se consideran tres niveles de biodiversidad, que se organizan de forma jerárquica como si de muñecas rusas se tratara: la diversidad de ecosistemas (formados por diferentes especies, el ambiente físico en el que viven y la suma total de sus interacciones), que a su vez incluye la diversidad de especies y dentro de esta, podemos hablar de una diversidad genética, que considera las diferencias entre poblaciones e individuos de una misma especie (Mayer, 2011, págs. 8-23).

### **1.3.11.8. Importancia de la polinización en los cultivos**

- Aumenta el tamaño, la uniformidad, la cantidad y la calidad (textura y sabor) de los frutos.
- Aumenta la vida útil de los frutos.
- Contribuye al 35% de la producción agrícola del mundo.
- Incrementa la capacidad germinativa de las semillas.
- Contribuye al cuajado de los frutos.
- Reduce la caída del fruto durante el crecimiento (Mayer, 2011).

### **1.3.11.9. La abeja doméstica, un polinizador universal**

Se ha demostrado que la abeja melífera, que ha sido bien estudiada en comparación con otras especies de abejas, es capaz de incrementar la producción de los cultivos polinizados por animales hasta un 96 %. La abeja doméstica también poliniza muchas plantas silvestres, pero esta contribución no siempre está bien documentada con datos empíricos, y la contribución de los polinizadores silvestres podría ser mayor de lo que se piensa (Mayer, 2011).

Para comprender por qué se considera a la abeja melífera un buen polinizador, es necesario tener en cuenta una serie de características básicas acerca de la biología de esta especie. Las abejas melíferas son insectos sociales (pertenecientes al orden Hymenoptera), que se agrupan en colonias muy pobladas (del orden de 60.000 abejas en una colmena tipo), que se mantienen recolectando grandes cantidades de polen y néctar principalmente y en las que existe una diferenciación de castas (reinas, obreras y zánganos) con un alto grado de organización. Como es bien sabido, las abejas melíferas emplean una peculiar danza para comunicarse unas a otras la localización del alimento, repartiendo en grupos a sus pecoreadoras (obreras recolectoras), que

concentran temporalmente su trabajo en flores de la misma especie. Es decir, mientras las flores de una determinada especie vegetal están dando polen o néctar (algo para lo que cada planta requiere unas condiciones determinadas de temperatura, humedad, etc.), las pecoreadoras que se encuentran explotando esa fuente de alimento muestran una alta fidelidad por la misma, lo que aumenta considerablemente las probabilidades de éxito en términos de polinización cruzada. A esto debemos sumarle el hecho de que las colmenas de abejas melíferas, podemos transportarlas de un lugar a otro a nuestro antojo, llevarlas a un determinado cultivo cuando las plantas se encuentran en flor y transportarlas después a otros cultivos o a zonas más propicias para su mantenimiento (Mayer, 2011).

El uso racional de colonias de abejas melíferas para la polinización de cultivos constituye una rama de la actividad apícola por sí misma, con unas reglas que es importante conocer, por el bien tanto de los apicultores como de sus socios agricultores. Las colmenas manejadas para la polinización de cultivos, normalmente son forzadas a trabajar en condiciones estresantes para la especie, teniendo que soportar procesos de carga y descarga, transportes más o menos largos, una fuerte limitación espacio-temporal del alimento (ya que en muchas ocasiones los únicos recursos florales a disposición de las abejas son los proporcionados por el cultivo en cuestión), un exceso de tratamientos sanitarios con finalidad preventiva (con los inconvenientes que esto supone, principalmente debidos al desarrollo de resistencias), etc. Las reinas, que de forma natural duran 3-4 años en buenas condiciones, en estos casos se renuevan prácticamente cada año. Se trata de una apicultura intensiva al servicio de la alimentación humana (Mayer, 2011).

Como ejemplo, podemos considerar la aportación de la abeja doméstica al cultivo del almendro, donde se recomiendan de 5 a 8 colmenas por hectárea para una buena polinización. En este caso, se ha estimado un incremento en el rendimiento de la producción de 1.000 € por cada colmena introducida (Mayer, 2011).

Estados Unidos es el primer productor de almendras, acaparando el 80% de la producción mundial. Solamente en California, las plantaciones de almendros ocupan unas 300.000 hectáreas, donde son necesarias 1,5 millones de colmenas. Para hacernos una idea de la importancia que ha ido adquiriendo la polinización de cultivos: en 1.973, el valor del alquiler de una colmena en EEUU era aproximadamente de 10 €, mientras que en el 2.007 superaba ya los 100 € (Mayer, 2011).

#### **1.3.11.10. Utilización de productos químicos**

Probablemente la mayor amenaza para los polinizadores. En la actualidad, es el ser humano emplea muchas sustancias químicas sintetizadas en los laboratorios con fines muy diversos. La mayoría de estas sustancias no se encuentran de forma natural en el medio, y en muchos casos sus efectos se desconocen. Incluso en aquellos casos en los que sus efectos si se han estudiado, se conoce el efecto de cada producto de forma aislada, pero no la interacción entre las sustancias liberadas, algo mucho más complicado de predecir y cuyas consecuencias pueden ser sumamente graves (Bascompte, 2008).

Resulta evidente que la intensificación agrícola ha incrementado el uso de agroquímicos, cuyo resultado es una potencial degradación del hábitat dentro de esas áreas agrícolas (Bascompte, 2008).

Pero los efectos de estos agroquímicos podrían no estar restringidos solamente a los terrenos agrícolas, ya que estas sustancias pueden colarse en hábitats semi naturales donde los polinizadores anidan y se alimentan (Bascompte, 2008).

Los insecticidas pueden causar mortalidad por intoxicación directa y repercutir en cambios locales en la diversidad y abundancia de los polinizadores, tanto silvestres como domésticos, mientras que herbicidas y fertilizantes pueden afectar a los polinizadores indirectamente al disminuir la disponibilidad de recursos florales. Los procedimientos de evaluación de riesgos de los pesticidas, normalmente sólo consideran los efectos sobre las abejas domésticas, a pesar de que los efectos de exposición a pesticidas varían entre los diferentes taxones de polinizadores. Por otro lado, efectos sub letales de los pesticidas han demostrado tener implicaciones en la supervivencia a largo plazo de las poblaciones (Bascompte, 2008, págs. 321-326).

## CAPITULO II

### 2. Técnicas de cultivo y Producción de palta

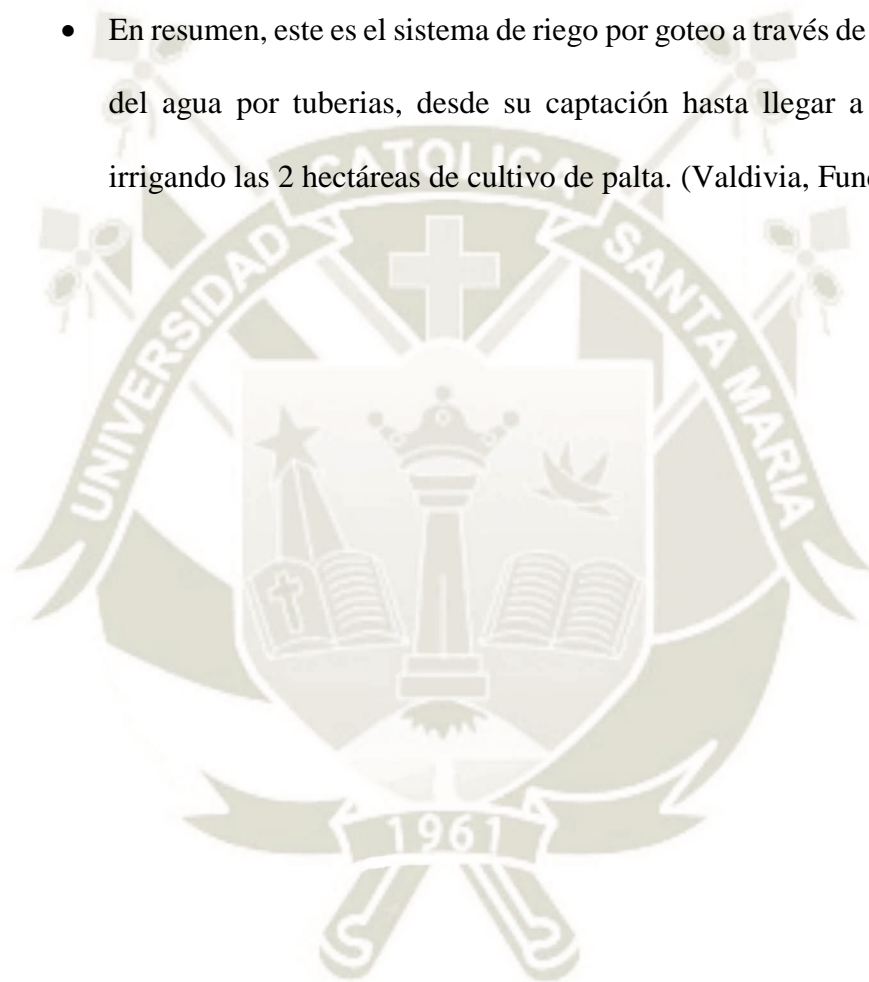
En el presente capítulo se describirá las técnicas de cultivo (Sistema de riego por goteo, fertilización y polinización), y su procedimiento que son utilizadas en el “Fundo Valdivia”. Asimismo, también se mostrará la producción anual de la palta en kg, considerando los periodos del 2009 al 2018.

#### 2.1. Sistema de Riego por Goteo o Microtubos en “Fundo Valdivia”

A continuación, explicaremos como es el funcionamiento del sistema de riego por micro tubos (Valdivia, Fundo , 2018).

- Captación con tubería de 6"x6mt, desde el río Cohacho se realiza un desvío para que ingresé el agua al canal de concreto de 45x50de altura, que tiene una distancia de 20mtl.
- Una vez en el canal, el agua continúa su curso hasta llegar a la poza de disipación de energía que realiza las labores de desarenador
- Cuando la poza rebosa el agua desarenada, que una vez colmatada se conduce por la tubería de PVC de 4", hacia el reservorio metálico.
- Llenado el reservorio metálico el agua es conducida hacia los filtros para ser tratado y separar toda aquella maleza u otros materiales que haya podido pasar por el desarenador inicial, (poza de disipación).
- Luego del proceso de limpieza en los filtros, el agua sale por la tubería de conducción para irrigar las diferentes parcelas.
- Cada parcela tiene llaves y válvulas de represamiento que regulan la gestión del agua.

- Luego de que el agua llega al Fundo Valdivia, cerramos una llave de represamiento para que el agua ingrese a una segunda caseta, con la finalidad de quitarle presión al agua, para luego realizar el riego respectivo
- En las tuberías de conducción, existen ramales los cuales conducen el agua en cantidades mínimas a través de micro tubos hacia los plantones de palta
- En resumen, este es el sistema de riego por goteo a través de la conducción del agua por tuberías, desde su captación hasta llegar a cada parcela, irrigando las 2 hectáreas de cultivo de palta. (Valdivia, Fundo , 2018)



**Tabla 9: Resumen del Sistema de Riego por Goteo “Fundo Valdivia” (AÑO 2018).**

CONCEPTO	CARACTERISITICAS	DESCRIPCION
<b>1.-RESERVORIO PARA EL RIEGO DE LAS PARCELAS (Actual)</b>	-Capacidad total y utilizada.	- 400m <sup>3</sup> .
<b>2.SIN EL SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO</b>	-Se utilizaba tres veces (03) más la capacidad total.	-El riego de las parcelas se realizaba por inundación
<b>3. TUBERIA DEL SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO</b>	-Tubo de PVC 2”x 63mm C-5x6mt C/Anillo Netafim. - Tubo de polietileno de 16mmx0.9mm. -Manguera de polietileno (Microtubos) de 2mm	-Se requirió 100 Unidades/Hectárea, para implementar el sistema de riego. -Para el caso del “Fundo Valdivia”, que son 02ha se utilizó 200 unidades. -Se empleó 12 rollos /hectárea, (cada rollo de 500ml ). -Se utilizó 200mts de manguera de polietileno.
<b>3.MANTENIMIENTO DE LOS FILTROS</b>	-Dos filtros de acero al carbono, recubiertas de 2 capas de pintura en polvo epoxy poliester	-El cambio, engrasado de llaves, y limpieza de los filtros, se realiza cada 6 meses (2 veces al año).
<b>4.MONITOREO DEL RIEGO DE LAS PARCELAS</b>	-La supervisión de las tuberías de conducción, el funcionamiento y operatividad de las diferentes llaves de la “RED MATRIZ DE RIEGO PRESURIZADO EN EL ANEXO DE COHACHO”, están a cargo de un técnico.	-En la actualidad el riego en el “Fundo Valdivia”, se realiza cada 07 días.

**Fuente:** “Fundo Valdivia”

**Elaboración:** Propia

## 2.2.PANEL FOTOGRAFICO SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO (MICROTUBOS)

**Figura 1: Reservorio metálico de 400m<sup>3</sup> (Sector Cohacho)**



**Fuente:** “Fundo Valdivia,2019”

**Elaboración:** Propia

Imagen del reservorio en su máximo aforo, listo para irrigar las parcelas. El agua desarenada es conducida por tubería PVC DE 4”, hacia el reservorio.

**Figura 2: Caseta de los Filtros.**



**Fuente:** “Fundo Valdivia,2019”

**Elaboración:** Propia

Apreciamos el reservorio metálico y la caseta en cuyo interior se encuentran los filtros que trataran el agua, para luego ser conducida a través de una red de tuberías, cajas válvulas y llaves, hacia las diferentes parcelas del sector de cohacho.

**Figura 3: Filtros de Grava**



**Fuente:** “Fundo Valdivia,2019”

**Elaboración:** Propia.

Tanques metálicos, contienen arena o grava tamizados de un determinado tamaño.

**Figura 4: Filtros de Grava y su distribución**



**Fuente:** “Fundo Valdivia,2019”

**Elaboración:** Propia.

Estos filtros son efectivos para retener sustancias orgánicas y partículas, porque se emplea todo el espesor de la arena.

**Figura 5: Válvula PVC Bola-STD**



**Fuente:** “Fundo Valdivia,2019”

**Elaboración:** Propia.

Posteriormente el agua es conducida a las diferentes parcelas del “Fundo Valdivia” con el manejo de las distintas válvulas de compuerta, que a continuación mostramos.

**Figura 6: Válvula de regulación**



**Fuente:** “Fundo Valdivia,2019”

**Elaboración:** Propia.

Una vez en la parcela, el agua se conduce a través de tuberías de 2”x63mmx6mt y que son distribuidas de acuerdo a la ubicación de los plantones de palto y su manejo es a través de estas válvulas.

**Figura 7: Tubo PVC de 2"X63mmX6mt**



**Fuente:** "Fundo Valdivia,2018"

**Elaboración:** Propia.

Según plano de distribución la tubería de PVC, se coloca y entierra en la parcela para que a través de sus laterales de riego, se irrigue la misma.

**Figura 8: Manguera de riego de 16mm clase 8.**



**Fuente:** "Fundo Valdivia,2018"

**Elaboración:** Propia.

Ramales de tubería de polietileno de 16mm, que se instalan al costado del plantón de palta.

**Figura 9: Riego de parcela en el “Fundo Valdivia”.**



**Fuente:** “Fundo Valdivia,2019”

**Elaboración:** Propia.

Imagen, donde se observa el riego a través de mangueras de polietileno, (microtubos).

**Tabla 10: RESUMEN DE INSUMOS EMPLEADOS EN LA FERTILIZACION DEL “FUNDO VALDIVIA” (AÑO 2018).**

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	Nº Ha	TOTAL
<b>1.NITROFOSKA (Potasio,Nitrogeno, Fosforo y azufre)</b>	Saco	3	2	6
<b>2.GUANO DE ISLA (Nitrógeno, fosforo y potasio)</b>	Saco	25	2	50
<b>3. GUANO ESTIERCOL (Ganado vacuno y ovino)</b>	Saco	400	2	800

**Fuente:** “Fundo Valdivia”

**Elaboración:** Propia.

### 2.3. Panel fotográfico de la fertilización

**Figura 10: Abono, (guano de estiércol).**



**Fuente:** “Fundo Valdivia,2018”

**Elaboración:** Propia.

Sacos de abono estiércol (50Kg) listos para ser utilizados en la fertilización de los cultivos de palto del fundo.

**Figura 11: Guano de Isla (Abono orgánico).**



**Fuente:** “Fundo Valdivia,2018”

**Elaboración:** Propia.

Saco de guano de isla (50kg) que se emplea en la fertilización de los cultivos de palto.

**Figura 11: Fertilización en el “Fundo Valdivia”**



**Fuente:** “Fundo Valdivia,2016”

**Elaboración:** Propia.

En la imagen apreciamos plantones de palta de 2 años, con abono estiércol listos para ser fertilizados.

**Figura 13: Plantón de palta fertilizado.**



**Fuente:** “Fundo Valdivia,2019”

**Elaboración:** Propia.

Plantón del “Fundo Valdivia”, con un año de vida injertado y fertilizado.

**Figura 12: Dueño del fundo en labores de fertilizado.**



**Fuente:** “Fundo Valdivia,2016”

**Elaboración:** Propia.

Plantón de palto con 3 años de vida, siendo abonado con guano de isla, se aplica la mitad de un balde de pintura de 5.20kgs y alrededor del tronco 15 a 20cm de distancia.

**Figura 13: Fertilización en plantones de palto en producción.**



**Fuente:** “Fundo Valdivia,2019”

**Elaboración:** Propia.

Plantones con más de 5 años de vida, se escarba una zanja de 15 a 20 cm de profundidad y de 30 a 35cm de distancia alrededor del tronco del palto, una vez cubierta la zanja con los abonos (estiércol, guano de isla y nitrofoska), se procede a cubrirlo con tierra nuevamente.

**Tabla 11: RESUMEN DE LA POLINIZACION EN EL “FUNDO VALDIVIA”,  
(AÑO 2018)**

CONCEPTO	CARACTERISTICAS	DESCRIPCION
<b>1.COLMENA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cada colmena tiene una población de 7,000 a 14,000 abejas.</li> <li>- En el fundo se tiene una población aproximada de 28,000 abejas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Para el caso del “Fundo Valdivia” (2/hectáreas), se requiere 16 colmenas a razón 08 colmenas/ha</li> </ul>
<b>2.UBICACIÓN Y MANEJO DE LAS COLMENAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Para una Hectárea de 450 plantones de palto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cada colmena debe estar situada a cada 50mts, del centro de la plantación hacia los costados (Derecha e izquierda)</li> <li>- El alcance de las abejas donde se desenvuelven para polinizar es hasta los 250mts de la colmena.</li> <li>- La piquera (Salida del cajón para las abejas debe estar con vista al sol-Norte u oriente)</li> </ul>
<b>3.LA POLINIZACION</b>	<p>Polinizadores: Dada las características de las flores y la compleja floración del palto, son las abejas las que transportan el polen entre las flores asegurando una óptima polinización</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Polinizantes: La polinización es el proceso por el cual el polen es trasladado desde las partes masculinas de la flor(estambre) a la parte femenina (estigma del pistilo) a otra flor.</li> <li>La flor es hermafrodita (Tiene pistilo y estambre), donde la maduración de sus órganos sexuales se produce desfasada, por lo que la autopolinización es casi nula.</li> </ul>
<b>4.PALTA HASS (Ente polinizador)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Para mejorar el proceso de polinización se necesita:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un 10% de plantones de palta Hass/ha , en un sembrío de palta fuerte.</li> <li>- Por cada 10 plantones de palta fuerte debe haber 1 plantón de palta Hass o viceversa</li> </ul>
<b>5.BENEFICIOS DE LA POLINIZACION CON ABEJAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Con la polinización se obtiene un mayor tamaño del producto (palto), buena apariencia y calidad en su composición.</li> <li>- Finalmente se hace resistente a algunas enfermedades del cultivo palto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-De forma natural la polinización de las flores del palto no se da al 100%, con la polinización de las abejas se optimizará, logrando un mayor cuajado de la flor, de esta manera se obtendrá una mayor producción de palta.</li> </ul>

**Fuente:** “Fundo Valdivia,2019”

**Elaboración:** Propia.

## 2.4. Panel fotografico de la polinizacion

**Figura 14: Cajones con colmenas de abejas.**



**Fuente:** “Fundo Valdivia,2019”

**Elaboración:** Propia.

Las colmenas de abejas deben estar ubicadas a cada 50mts de distancia la una de la otra, se recomienda colocar 6 a 8 colmenas por hectárea de palto.

**Figura 15: Plantón de palto en proceso de floración.**



**Fuente:** “Fundo Valdivia,2019”

**Elaboración:** Propia.

Plantón con 5 años de vida en etapa de floración que se inicia en el mes de marzo. La polinización de las abejas asegura un mayor cuajado de la flor del palto lo que garantizara un mejor desarrollo del fruto.

**Figura 16: Plantón de palta en desarrollo del fruto.**



**Fuente:** “Fundo Valdivia,2019”

**Elaboración:** Propia.

**Figura 17: Plantón de palta con el fruto desarrollado.**



**Fuente:** “Fundo Valdivia,2019”

**Elaboración:** Propia.

Resultados obtenidos con el empleo de la Polinización en las parcelas del fundo.

**Figura 18: El fruto del cultivo palto listo para cosechar.**



**Fuente:** “Fundo Valdivia,2019”

**Elaboración:** Propia.

Producto final obtenido de la variedad de palta “Fuerte” lista para ser cosechada y comercializada.

## 2.5. Costo de Producción y Producción Anual del “Fundo Valdivia”

### 2.5.1. Año 2017

- Costo de Producción

Tabla 12: Producción Año 2017 (01Ha)

#### Poda

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>200</b>	
Peones	Glb	2	50	100	Diciembre
<b>HERRAMIENTAS</b>				<b>140</b>	
Machetes	Glb	2	20	40	Diciembre
Arco de sierra(poda)	Glb	2	35	70	Diciembre
Tijera (poda)	Glb	2	15	30	Diciembre
<b>TOTAL</b>				<b>340.00</b>	

#### Abono Orgánico

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>300</b>	
Peones	Glb	3	50	150	Diciembre
<b>MATERIALES (Insumos)</b>				<b>8440</b>	
Guano de Isla	Sacos	40	42	1680	Diciembre
Guano estiércol	Sacos	600	10	6000	Diciembre
Fertilizante Nitrofosca	Sacos	4	190	760	Diciembre
<b>TOTAL</b>				<b>8,740.00</b>	

### Riego

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>1800</b>	
Peones	Glb	1	50	50	Ene-Dic
<b>TOTAL</b>				<b>1800.00</b>	

### Cosecha

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>4000</b>	
Peones	Glb	2	50	100	Agos-Dic
<b>TRANSPORTE</b>				<b>545</b>	
Combustible	Gln	50	10.9	545	Agos-Dic
<b>TOTAL</b>				<b>4,545.00</b>	
<b>TOTAL GASTO DE PRODUCCION</b>			<b>S/</b>	<b>15,425.00</b>	

Fuente: "Fundo Valdivia,2019"

Elaboración: Propia.

○ Producción Anual

Tabla 13: Cosecha: Campaña Año 2017

Nro. DE VENTA	FECHA	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
		JABA/KG			
<b>HUERTA URUHUASI</b>					
	<b>Julio</b>				
1	10/07/2017	Jaba	5	80	400.00
2	17/07/2017	Jaba	10	90	900.00
3	24/07/2017	Jaba	10	90	900.00
	<b>Septiembre</b>				
1	11/09/2017	Jaba	5	150	750.00
2	18/09/2015	Jaba	10	160	1600.00
3	25/09/2017	Jaba	10	170	1700.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>50</b>		<b>6,250.00</b>
<b>HUERTA CASA BLANCA</b>					
	<b>Agosto</b>				
1	7/08/2017	Jaba	10	110	1100.00
2	14/08/2017	Jaba	2	140	280.00
3	21/08/2017	Jaba	2	160	320.00
4	28/08/2017	Jaba	3	170	510.00
	<b>Octubre</b>				
1	4/10/2017	Jaba	4	180	720.00
2	11/10/2017	Jaba	5	200	1000.00
3	18/10/2017	Jaba	4	200	800.00
4	25/10/2017	Jaba	11	210	2310.00
	<b>Noviembre</b>				
1	6/11/2017	Jaba	6	215	1290.00
2	13/11/2017	Jaba	5	215	1075.00
	<b>Diciembre</b>				
1	7/12/2017	Jaba	2	220	440.00
2	14/12/2017	Jaba	3	220	660.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>57</b>		<b>10,505.00</b>
<b>HUERTA EL VIERNES</b>					
	<b>Junio</b>				
1	28/06/2017	Jaba	20	120	2400.00
	<b>Agosto</b>				
1	24/08/2017	Jaba	6	150	900.00
	<b>Septiembre</b>				

1	14/09/2017	Jaba	2	150	300.00
2	21/09/2017	Jaba	2	150	300.00
<b>Octubre</b>					
1	5/10/2017	Jaba	5	170	850.00
2	12/10/2017	Jaba	8	190	1520.00
3	19/10/2017	Jaba	10	200	2000.00
4	26/10/2017	Jaba	17	210	3570.00
<b>Noviembre</b>					
1	9/11/2017	Jaba	17	210	3570.00
2	16/11/2017	Jaba	12	215	2580.00
3	23/11/2017	Jaba	8	215	1720.00
<b>Diciembre</b>					
1	4/12/2017	Jaba	10	220	2200.00
2	11/12/2017	Jaba	8	220	1760
<b>SUBTOTAL</b>			<b>125</b>		<b>23,670.00</b>
<b>CASA OMATE</b>					
<b>Septiembre</b>					
1	28/09/2017	Jaba	8	160	1280.00
2	30/09/2017	Jaba	8	160	1280.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>16</b>		<b>2,560.00</b>
<b>HUERTA DE CARABAYA</b>					
<b>Octubre</b>					
1	9/10/2017	Jaba	10	170	1700
2	16/10/2017	Jaba	15	190	2850
3	23/10/2017	Jaba	10	210	2100
4	30/10/2017	Jaba	10	210	2100
<b>Noviembre</b>					
1	9/11/2017	Jaba	5	215	1075.00
2	16/11/2017	Jaba	4	215	860.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>54</b>		<b>10,685.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>302</b>		<b>S/53,670.00</b>

TOTAL  
JABAS  
→ 302

KILOGRAMOS  
→ 8,154Kg

**Fuente:** “Fundo Valdivia,2019”

**Elaboración:** Propia.

### 2.5.2. Año 2018

- Costo de Producción

Tabla 14: Producción Año 2018 (01Ha)

#### Poda

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>240</b>	
Peones	Glb	2	60	120	Diciembre
<b>HERRAMIENTAS</b>				<b>196</b>	
Machetes	Glb	2	25	50	Diciembre
Arco de sierra(poda)	Glb	2	40	80	Diciembre
Hacha	Glb	1	30	30	Diciembre
Tijera (poda)	Glb	2	18	36	Diciembre
<b>TOTAL</b>				<b>436.00</b>	

#### Abono Orgánico

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>360</b>	
Peones	Glb	3	60	180	Diciembre
<b>MATERIALES (Insumos)</b>				<b>10092</b>	
Guano de Isla	Sacos	42	50	2100	Diciembre
Guano estiércol	Sacos	600	12	7200	Diciembre
Fertilizante Nitrofosca	Sacos	4	198	792	Diciembre
<b>TOTAL</b>				<b>10,452.00</b>	

#### Riego

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>2160</b>	
Peones	Glb	1	60	60	Ene-Dic
<b>TOTAL</b>				<b>2,160.00</b>	

**Cosecha**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>4800</b>	
Peones	Glb	2	60	120	Agos-Dic
<b>TRANSPORTE</b>				<b>774</b>	
Combustible	Gln	60	12.9	774	Agos-Dic
<b>TOTAL</b>				<b>5,574.00</b>	

<b>TOTAL GASTO DE PRODUCCION</b>	<b>S/</b>	<b>18,622.00</b>
----------------------------------	-----------	------------------

Fuente: "Fundo Valdivia,2019"

Elaboración: Propia.

- **Producción Anual**

**Tabla 15: Cosecha: Campaña Año 2018**

Nro. DE VENTA	FECHA	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
		JABA/KG			
<b>HUERTA URUHUASI</b>					
<b>Abril</b>					
1	10/04/2018	Jaba	4	80	320.00
2	18/04/2018	Jaba	4	80	320.00
3	26/04/2018	Jaba	2	80	160.00
<b>Mayo</b>					
1	17/05/2018	Jaba	3	75	225.00
2	24/05/2018	Jaba	2	75	150.00
3	31/05/2018	Jaba	3	80	240.00
<b>Junio</b>					
1	7/06/2018	Jaba	2	80	160.00
2	14/06/2018	Jaba	3	80	240.00
3	28/06/2018	Jaba	2	80	160.00
<b>Julio</b>					
1	12/07/2018	Jaba	2	80	160.00
2	19/07/2018	Jaba	3	80	240.00
3	26/07/2018	Jaba	6	85	510.00

4	28/07/2018	Jaba	5	110	550.00
<b>Agosto</b>					
1	22/08/2018	Jaba	3	110	330.00
2	25/08/2018	Jaba	3	120	360.00
3	28/08/2018	Jaba	8	140	1120.00
4	30/08/2018	Jaba	10	140	1400.00
<b>Octubre</b>					
1	2/10/2018	Jaba	9	140	1260.00
2	12/10/2018	Jaba	13	170	2210.00
3	18/10/2018	Jaba	15	180	2700.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>102</b>		<b>12,815.00</b>
<b>HUERTA CASA BLANCA</b>					
<b>Abril</b>					
1	26/04/2018	Jaba	2	80	160.00
<b>Junio</b>					
1	7/06/2018	Jaba	2	80	160.00
<b>Julio</b>					
1	12/07/2018		4	80	320.00
2	19/07/2018	Jaba	2	80	160.00
3	24/07/2018	Jaba	2	80	160.00
<b>Agosto</b>					
1	4/08/2018	Jaba	5	110	550.00
2	8/08/2018	Jaba	3	120	360.00
3	14/08/2018	Jaba	2	135	270.00
5	25/08/2018	Jaba	3	140	420.00
6	28/08/2018	Jaba	11	140	1540.00
7	30/08/2018	Jaba	5	140	700.00
<b>Septiembre</b>					
1	2/09/2018	Jaba	16	140	2240.00
2	15/09/2018	Jaba	5	140	700.00
3	20/09/2018	Jaba	10	135	1350.00
4	26/09/2018	Jaba	13	135	1755.00
5	28/09/2018	Jaba	14	150	2100.00
<b>Octubre</b>					
1	9/10/2018	Jaba	5	180	900.00
2	16/10/2018	Jaba	11	200	2200.00
3	18/10/2018	Jaba	10	200	2000.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>125</b>		<b>18,045.00</b>
<b>HUERTA EL VIERNES</b>					
<b>Abril</b>					
1	18/04/2018	Jaba	4	80	320.00
2	26/04/2018	Jaba	2	80	160.00
<b>Mayo</b>					
1	3/05/2018	Jaba	2	80	160.00
2	17/05/2018	Jaba	2	80	160.00
3	24/05/2018	Jaba	2	75	150.00

	<b>Junio</b>				
1	12/06/2018	Jaba	2	80	160.00
2	14/06/2018	Jaba	2	80	160.00
3	19/06/2018	Jaba	3	80	240.00
4	24/06/2018	Jaba	3	80	240.00
5	26/06/2018	Jaba	2	85	170.00
6	28/06/2018	Jaba	6	115	690.00
7	30/06/2018	Jaba	4	120	480.00
	<b>Julio</b>				
1	4/07/2018	Jaba	6	135	810.00
2	20/07/2018	Jaba	5	135	675.00
3	25/07/2018	Jaba	6	140	840.00
	<b>Agosto</b>				
1	2/08/2018	Jaba	10	130	1300.00
2	11/08/2018	Jaba	15	130	1950.00
3	14/08/2018	Jaba	12	130	1560.00
4	19/08/2018	Jaba	12	135	1620.00
5	20/08/2018	Jaba	14	135	1890.00
6	26/08/2018	Jaba	15	135	2025.00
	<b>Septiembre</b>				
1	18/09/2018	Jaba	15	140	2100.00
2	25/08/2018	Jaba	13	150	1950.00
	<b>Octubre</b>				
1	2/10/2018	Jaba	13	170	2210.00
2	9/10/2018	Jaba	13	180	2340.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>183</b>		<b>24,360.00</b>
<b>CASA OMATE</b>					
1	<b>Octubre</b> 5/10/2018	Jaba	12	180	2160.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>12</b>		<b>2,160.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>422</b>		<b>S/57,380.00</b>

**TOTAL**  
**JABAS** → 422  
**TOTAL**  
**KG.** → 11,394.00 Kg.

**Fuente:** “Fundo Valdivia,2019”

**Elaboración:** Propia.

## 2.6. Inversión en abono, riego, producción en kg y Ventas en soles

**Tabla 16: Producción en Kg, Inversión en abono, riego y Ventas en soles del “Fundo Valdivia 2009-2018” (1ha)**

AÑO	PRODUCCION EN KG	INVERSIÓN ABONO (S/)	INVERSIÓN RIEGO (S/)	COSTO TOTAL (InvAb+InvRie)	VENTAS EN SOLES
2009	6,264	3,282	432	3,714	14,910
2010	5,616	3,627.2	540	4,167	15,405
2011	7,560	4,188.2	648	4,836	22,485
2012	6,534	4,597	792	5,389	23,410
2013	7,884	5,346.6	900	6,247	30,576
2014	6,156	5,926.4	1,080	7,006	26,222
2015	7,776	6,422	1,440	7,862	35,650
2016	7,371	7,149	1,620	8,769	40,946
2017	8,154	8,740	1,800	10,540	53,670
2018	11,394	10,452	2,160	12,612	57,380

**Fuente:** “Fundo Valdivia,2019”

**Elaboración:** Propia.

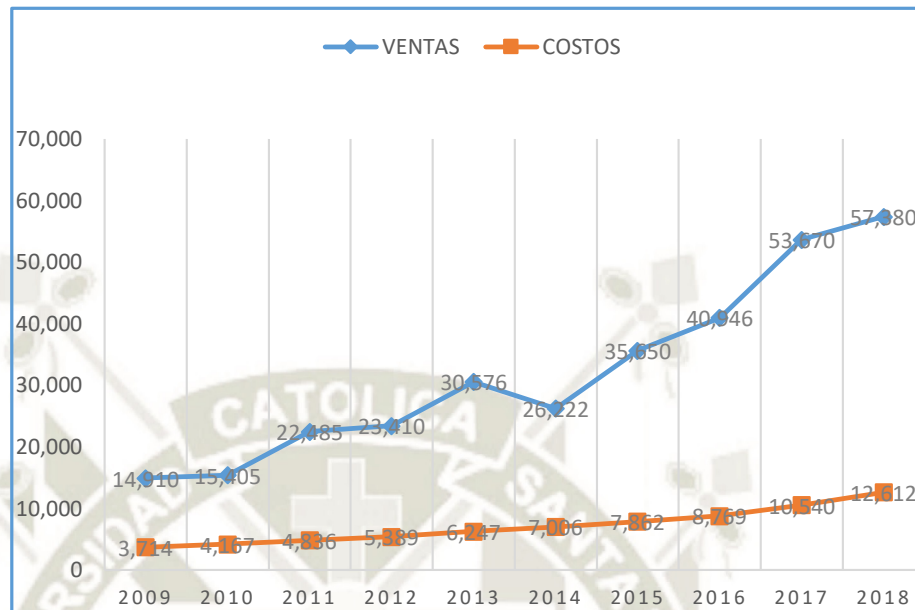
Coefi. De Correlación: 89.03%

Coef. De Correlación: 96.42%

Para el primer coeficiente se tomó como muestra los años 2009-2014.

Para el segundo coeficiente se tomó como muestra desde el año 2015-2018.

**Figura 19: Correlación entre los costos de producción y las ventas en soles del “Fundo Valdivia”.**



**Fuente:** “Fundo Valdivia”

**Elaboración:** Propia

## CAPITULO III

### 3. Comercialización y situación externa

#### 3.1 Producción y Comercio Exterior -Palta

El 2018 es considerado como el año de los récords históricos de las exportaciones peruanas. Esta buena noticia se ha dado tanto en sectores agrícolas tradicionales como en los no tradicionales. Estos incrementos se ven reflejados en muchos de nuestros productos, pero hay uno que se distingue del resto: la palta peruana. Este producto no solo ha superado cifras históricas en su valor exportado, sino también en su acceso a diversos mercados. La palta está demostrando que no es un producto de moda, sino una tendencia de consumo en los mercados más exigentes y grandes del mundo. Al respecto, el Centro del Comercio Exterior (CCEX) de la Cámara de Comercio de Lima señala que esta creciente demanda internacional ha generado que la palta se exporte en diferentes presentaciones, como fresca, congelada, puré, salsas, aceite y demás. La palta, conocida a nivel internacional como avocado o aguacate, contiene una gran variedad de nutrientes que benefician la salud del consumidor, siendo este un fuerte mensaje de los mercados a los ofertantes y al sector agrícola (Cordero, 2018).

#### 3.2 Exportación de Palta en el Perú

En cuanto a sus exportaciones, las paltas peruanas han experimentado un crecimiento exponencial entre el 2008 y el 2018, batiendo su récord histórico al registrar al cierre del 2018 aproximadamente US\$800 millones, revelando así una variación positiva de 26% en comparación al año anterior. También logró acumular un crecimiento de 842,8% en la última década. Asimismo, el precio promedio a nivel mundial de la palta fresca peruana, hoy de US\$2,24 por kilogramo, se ha ido incrementando en los

últimos 10 años debido al valor que se le otorga. En los cinco primeros países a los que se exporta la palta fresca (Países Bajos, Estados Unidos, España, Reino Unido y Chile) e incluso en mercados a los que anteriormente no se exportaba, se observa un incremento del precio promedio de 61,3%, de US\$1,21 a US\$1,95 por kilogramo (Cordero, 2018).

Si bien la palta fresca representó al cierre del 2018 el 90% de las exportaciones totales de palta y sus derivados, también se observa un incremento progresivo de las exportaciones de la palta congelada en mercados a los que antes no teníamos acceso, donde se registra un aumento en el precio promedio de los cinco primeros países a los cuales exportamos el fruto congelado (Estados Unidos, Países Bajos, Reino Unido, Japón y Suecia) de 35,5% al cierre de 2018 comparado con el 2008. Otros mercados importantes a los cuales les proveemos de diversos productos que pertenecen a la canasta básica del consumidor han permitido el acceso de este fruto congelado que hace una década no se exportaba, tales como Alemania, China, Emiratos Árabes Unidos y Nueva Zelanda. Debido a la gran demanda, el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (Senasa) prevé que la palta podría llegar este año a mercados como Filipinas, Corea del Sur, Malasia, Tailandia, abriéndole grandes oportunidades comerciales a esta fruta que además podrá beneficiarse de los tratados de libre comercio que tenemos con Corea del Sur y Tailandia. De esa manera, se consolidaría como uno de los principales productos agrarios peruanos de exportación (Cordero, 2018).

La palta es uno de los principales productos de agro exportación del Perú, que en el 2017 se ubicó en el tercer lugar del mundo en volumen de envíos de palta, solo después de México y República Dominicana, de acuerdo con un informe del

Ministerio de Agricultura y Riego de enero del 2019. En el 2018 se exportaron US\$ 724 millones en paltas (Cordero, 2018).

En el mercado mundial, el 95% del volumen de palta comercializado es de la variedad Hass, tal como sucede en el Perú. Esta variedad posee características que facilitan el transporte y manejo post cosecha, además de contar con una gran aceptación en el mercado internacional (Cordero, 2018).

En la actualidad, el 95% de las paltas exportadas por el Perú corresponden a la variedad Hass. El 90% de la producción nacional de esta fruta se destina a la exportación en forma de fruto fresco, en tanto cerca del 9% se destina a congelados para exportación y apenas el 1% se destina al consumo nacional (Cordero, 2018).

Según Promperú, en el 2018 tres empresas agroexportadores registraron envíos de palta peruana por más de US\$ 50'000,000: Camposol, Sociedad Agrícola Drokasa y Avocado Packing Company. Conoce aquí la lista completa de las 10 principales empresas exportadoras de palt (Cordero, 2018).

**Tabla 17: Exportaciones agrarias por sub partidas arancelarias, 2018**

Subpartida Nacional	Descripción	Peso Neto (t)	Valor FOB (Miles USD)	Precio FOB (USD/t)	Part. %	Part. Acumulada
<b>TOTAL</b>			<b>7,033,425</b>		<b>100.0</b>	
0804400000	Aguacates (paltas), frescas o secas	361,327	724,110	2,004	10.3	21.9

<sup>3</sup> Provisional

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria

Elaboración: MINAGRI-DGESEP/DEA

Como podemos observar en la tabla N° 17, en el año 2018, se exportó 361,327 toneladas de aguacates (paltas), frescas o secas. En valor FOB que abarca el costo de la mercancía en el país de origen, transporte de los bienes y derechos de exportación, fue de 724,110 miles de dólares. El Precio FOB es de 2,004 miles de dólares, que es

el resultado del Valor FOB entre el Peso Neto. De todas las exportaciones agrarias por sub partidas arancelarias, las paltas frescas o secas, representan el 10.3 % en el año en mención (SUNAT, 2018).

**Tabla 18: Exportaciones agrarias mensuales, por sub partidas arancelarias, 2018 (Peso Neto Toneladas)**

Ranking	Subpartida Nacional <sup>iv</sup>	Descripción	Total	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Ranking
1	0804400000	Aguacates (paltas), frescas o secas	361,327	2,896	5,849	12,960	32,555	71,551	1
Subpartida Nacional <sup>iv</sup>	Descripción	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
0804400000	Aguacates (paltas), frescas o secas	68,078	66,542	70,958	28,602	967	65	304	

<sup>i</sup> Provisional

<sup>iv</sup> Considerar ámbito de las estadísticas de comercio exterior agrario del Perú

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria

Elaboración: MINAGRI-DGESEP/IDEA

En el año 2018, en el mes de junio se exportó 68,078 toneladas de palta, alcanzando en ese año el máximo número de toneladas a exportar, el mes en el cual se exportó menos fue en el mes de noviembre, se exportó 65 toneladas, como mencionamos anteriormente en total se exportó 361,327 toneladas en el año 2018, y la exportación de paltas estuvo en el ranking N° 1 a diferencia de otras exportaciones agrarias con respecto a Peso en toneladas (SUNAT, 2018).

**Tabla 19: Exportaciones agrarias mensuales, por sub partidas arancelarias, 2018  
(Valor FOB Miles USD)**

Ranking	Subpartida Nacional <sup>IV</sup>	Descripción	Total	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Ranking
		<b>TOTAL</b>	<b>7,033,425</b>	<b>693,717</b>	<b>472,682</b>	<b>417,350</b>	<b>440,573</b>	<b>509,363</b>	
2	0804400000	Aguacates (paltas), frescas o secas	724,110	6,026	13,999	32,856	77,771	142,602	2
		Otros	409,625	29,586	32,432	37,399	31,870	31,905	

Subpartida Nacional <sup>IV</sup>	Descripción	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	<b>TOTAL</b>	<b>484,864</b>	<b>531,936</b>	<b>671,935</b>	<b>604,227</b>	<b>737,071</b>	<b>701,512</b>	<b>808,195</b>
0804400000	Aguacates (paltas), frescas o secas	123,294	130,064	141,328	53,990	1,451	131	597
	Otros	33,773	29,348	36,456	38,662	40,958	32,700	34,537

\* Provisional

<sup>IV</sup> Considerar ámbito de las estadísticas de comercio exterior agrario del Perú

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria

Elaboración: MINAGRI-DGESEP/DEA

En cuanto al Valor FOB de aguacates (paltas) frescas o secas en el año 2018, tuvo un menor valor en el mes de noviembre con 131 miles de dólares y un mayor valor en el mes de mayo con 142, 602 miles de dólares. En el año 2018 se obtuvo un valor FOB de 724, 110 miles de dólares en paltas frescas o secas. Se mantuvo en el ranking N° 2 con respecto al Valor FOB de exportaciones agrarias (SUNAT, 2018).

**Tabla 20: Exportaciones agrarias, por principales países de destino, según principales subpartidas arancelarias, 2018**

Pais / Subpartida Nacion	Descripción	Peso Neto (t)	Valor FOB (Miles USD)
<b>Estados Unidos</b>		<b>984,482</b>	<b>2,086,968</b>
0804400000	Aguacates (paltas), frescas o secas	82,891	175,641
<b>Holanda</b>		<b>578,290</b>	<b>1,062,081</b>
0804400000	Aguacates (paltas), frescas o secas	139,585	267,613
<b>España</b>		<b>211,335</b>	<b>424,131</b>
0804400000	Aguacates (paltas), frescas o secas	59,508	110,229
<b>Inglaterra</b>		<b>174,181</b>	<b>376,632</b>
0804400000	Aguacates (paltas), frescas o secas	29,736	65,421
<b>China</b>		<b>170,308</b>	<b>298,097</b>
0804400000	Aguacates (paltas), frescas o secas	11,864	30,111
<b>Chile</b>		<b>214,933</b>	<b>198,807</b>
0804400000	Aguacates (paltas), frescas o secas	20,991	35,287

<sup>3</sup> Provisional

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria

Elaboración: MINAGRI-DGESEP/DEA

En este cuadro se puede observar que, en el año 2018, el principal país al cual se exportó aguacates (paltas), frescas o secas, fue Holanda, con 139, 585 toneladas, el cual tuvo un Valor FOB de 267,613 miles de dólares. El país al cual se exportó menos en el año 2018 fue a China con 11,864 toneladas, que tuvo un Valor FOB de 30,111 miles de dólares (SUNAT, 2018).

**Tabla 21: Exportaciones agrarias, por principales aduanas de salida, 2018  
(Exportaciones en general)**

Ranking	Aduana de salida	Peso Neto (t)	Valor FOB (Miles USD)	Part. %	Part. Acumulada %
<b>TOTAL</b>			<b>7,033,425</b>	<b>100.0</b>	
1	Marítima del Callao	1,815,095	3,433,253	48.8	48.8
2	Paita	987,045	1,530,149	21.8	70.6
3	Salaverry	247,136	693,566	9.9	80.4
4	Aérea del Callao	109,174	490,426	7.0	87.4
5	Tumbes	363,007	302,628	4.3	91.7
	Otros	408,353	583,404	8.3	100.0

\* Provisional

Fuente: Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria

Elaboración: MINAGRI-DGESEP/DEA

Las exportaciones agrarias (en general) en el año 2018, la principal fuente de salida fue por vía marítima del Callao, trasladando 1,815,095 toneladas, con un Valor FOB de 3,433,253 miles de dólares. La fuente menos usada para exportaciones agrarias fue por vía aérea del Callao, trasladando 109,174 toneladas con un Valor FOB de 490,426 miles de dólares (SUNAT, 2018).

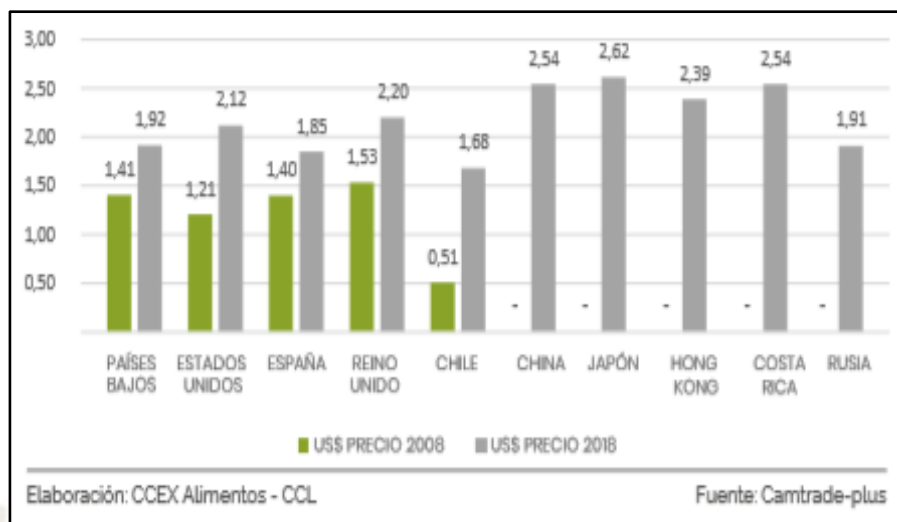
### 3.3 Producción de Palta en el Perú

Considerando la producción global de palta durante el año 2017 y los proyectos e inversiones que se están ejecutando actualmente para implementar nuevas hectáreas de cultivo, que en su gran mayoría están destinadas a sembríos para la exportación, Perú podría llegar y mantenerse como el segundo exportador de palta más importante a nivel mundial. En mercados como la Unión Europea, el consumo se incrementó en un 65% en los últimos dos años, según la Organización Mundial de la Alergia (WAO, por sus siglas en inglés). Otro consumidor importante de palta es Corea del Sur, que ha establecido un protocolo fitosanitario para este producto peruano, a través de un

previo análisis de riesgo de plagas para permitir el acceso. Sin ir muy lejos, China es considerada por la WAO como el segundo mercado con mayor crecimiento de consumo de paltas a nivel mundial (Cordero, 2018).

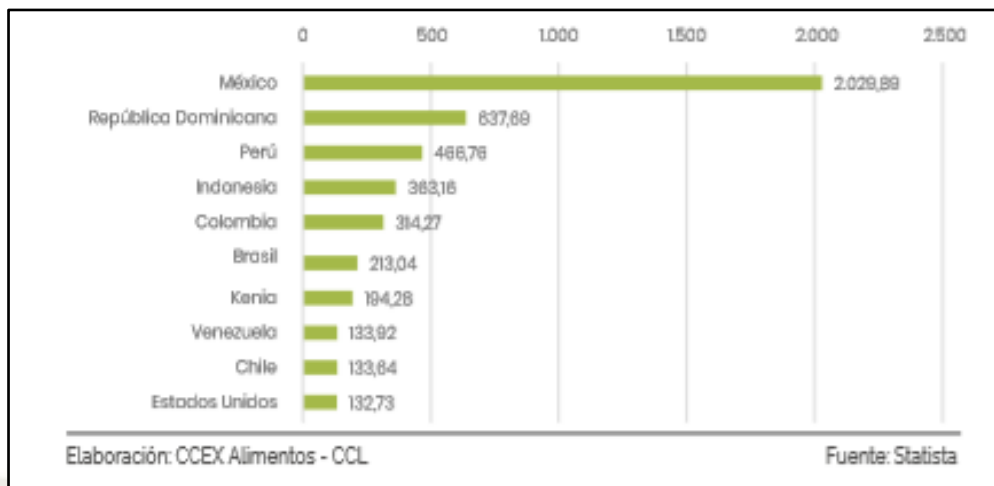
Es por ello que se está lanzando el primer programa de marketing en China enfocado en dicho producto, liderado por la WAO. Las inversiones en proyectos de promoción a nivel mundial para incrementar el consumo de la palta no solo son por los grandes beneficios nutricionales que brindan a la salud como la vitamina E, B6 y K, sino también por la versatilidad culinaria. Comenzaron con mayor fuerza una vez que la WAO estableció la marca “Avocado - The Fruit of Life” (La palta, el fruto de vida), con el propósito de alimentar la fuerte demanda de los consumidores en sus diversas presentaciones y educarlos en la selección de paltas. Por lo tanto, la palta peruana, como producto de agro exportación, proyecta un crecimiento y auge promisorios. Comenzando con el pie derecho, durante el mes de febrero de este año, productores de Huancavelica han certificado más de 4 toneladas de palta Hass que será destinada para el mercado europeo. En tanto, productores de Apurímac también se preparan para exportar el fruto en el 2019, debido a que en los últimos años se incrementó la producción en la región (Cordero, 2018).

**Figura 20: Precio de la Palta Fresca (dólares/kg)**



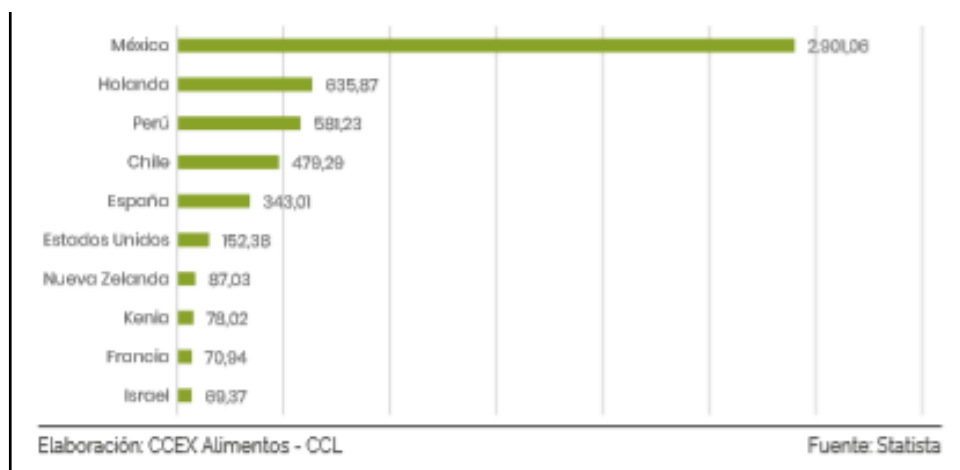
Como apreciamos en la gráfica anterior, en el año 2018 China, Costa Rica y Japón, fueron los países que pagaron mejor precio por kg de palta, alcanzando cifras de 2.54, 2.54 y 2.62 de dólar/kg respectivamente. Los países que pagaron un precio menor por la palta fresca en el 2018 fueron Chile, España y Rusia, con precios de 1.68, 1.85 y 1.91 de dólar/kg respectivamente. Y también visualizamos una comparación de algunos países respecto a su precio en el año 2008 y 2018, en todos los países el precio ha incrementado, no obstante, el país en el cual se incrementó más el precio de la palta fue en Chile con un crecimiento de 229.41%, de 0.51 a 1.68 dólares por kilogramo. El país en el cual se incrementó, pero con el menor porcentaje fue España con 32.14 % de 1.40 a 1.85 dólares por kilogramo (COMTRADE, 2008-2018).

**Figura 21: Producción Global de Paltas por País, 2017 (Miles de Toneladas)**



En el año 2017, el país que tuvo más producción de paltas fue México con 2,020.89 miles de toneladas, el segundo país productor fue República Dominicana con 637,69 miles de toneladas y el tercer país fue Perú con 466.76 miles de toneladas. El país que menos producción tuvo de palta fue Estados Unidos con 132,73 miles de toneladas (Statista, 2017).

**Figura 22: Exportación de Palta a Nivel Mundial por País, 2017 (Millones de dólares)**



En el siguiente cuadro observamos que México por exportación de palta tuvo una cifra de 2, 901,060 millones de dólares. Esto se debe a que es el país N°1 en producción y exportación de la palta. Holanda tuvo una cifra de 635, 87 millones

de dólares y Perú 581,23 millones de dólares. El país que tuvo la menor cifra fue Israel con 69,37 millones de dólares (Statista, Exportacion de palta a nivel mundial, 2017).

**Tabla 22: Principales 10 Países Importadores**

Nº	País	%Var 18- 17	%Part 18	Total Imp. 2018 (millon US\$)
1	Estados Unidos	-5%	43%	962.92
2	Francia	-2%	9%	204.28
3	Países Bajos	6%	9%	178.37
4	Japón	23%	8%	131.96
5	Canadá	12%	6%	109.31
6	Reino Unido	1%	4%	73.58
7	España	12%	3%	60.68
8	Alemania	-7%	3%	72.23
9	Suecia	3%	2%	45.12
10	Australia	-33%	2%	57.20
1000	Otros Países (113)	-6%	12%	261.63

Fuente: COMTRADE

El primer país importador de la palta fue Estados Unidos con una participación del 43% en el 2018, con respecto al 2017 tuvo un decrecimiento del 5%, el monto de importación en el 2018, tuvo un valor de 962.92 millones de dólares. El segundo país fue Francia con una participación del 9% en el 2018, con respecto al 2017, tuvo un decrecimiento del 2%, el monto de importación en el 2018, tuvo un valor de 204.28 millones de dólares. El tercer país fue Países Bajos tuvo una participación del 9% en el 2018, con respecto al 2017, tuvo un incremento del 6%,

el monto de importación en el 2018 fue de 178.37 millones de dólares (COMTRADE, 2017-2018).

**Tabla 23: Principales 10 Países Exportadores**

Nº	País	%Var 18-17	%Part 18	Total Exp. 2018 (millon US\$)
1	México	1%	46%	887.64
2	Países Bajos	16%	10%	167.09
3	Chile	-22%	9%	226.35
4	Perú	-17%	7%	164.40
5	España	-19%	7%	167.61
6	Israel	16%	4%	71.49
7	Estados Unidos	39%	4%	59.47
8	Sudáfrica	100%	3%	30.74
9	Nueva Zelanda	-37%	2%	67.69
10	Francia	20%	2%	31.51
1000	Otros Países (81)	-9%	5%	101.55

Fuente: COMTRADE

El primer país exportador de la palta fue México con una participación del 46% en el 2018, con respecto al 2017 tuvo un crecimiento del 1%, el monto de exportación en el 2018, tuvo un valor de 887.64 millones de dólares. El segundo país fue Países Bajos con una participación del 10% en el 2018, con respecto al 2017, tuvo un crecimiento del 16%, el monto de exportación en el 2018, tuvo un valor de 167.09 millones de dólares. El tercer país fue Chile, tuvo una participación del 9% en el 2018, con respecto al 2017, tuvo un decrecimiento del 22%, el monto de importación en el 2018 fue de 226.35 millones de dólares. El cuarto país fue Perú, tuvo una participación del 7% en el 2018, con respecto

al 2017, tuvo un decrecimiento del 17%, el monto de importación en el 2018 fue de 164.40 millones de dólares (COMTRADE, 2008-2018).

**Tabla 24: Principales empresas exportadoras de palta**

Empresa	%Var 18-17	%Part. 18
CAMPOSOL S.A.	20%	14%
SOCIEDAD AGRICOLA DROKASA S.A.	8%	9%
AVOCADO PACKING COMPANY S.A.C.	-30%	8%
AGRICOLA CERRO PRIETO S.A.	67%	6%
CAMET TRADING S.A.C.	58%	5%
VIRU S.A.	2%	4%
CONSORCIO DE PRODUCTORES DE FRUTA...	-17%	3%
ASR TRADING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	46%	3%
AGROINDUSTRIAS VERDEFLORES S.A.C.	104%	2%
Otras Empresas (180)	--	35%

Fuente: SUNAT (Referente a la partida seleccionada)

En el 2018, la principal empresa exportadora de palta fue Camposol S.A, con una participación del 14%, con respecto al 2017, tuvo un incremento del 20%. La empresa exportadora con menor participación fue Agroindustrias Verdeflor S.A.C con una participación del 2%, con respecto al 2017, tuvo un incremento del 104% (SUNAT, 2017-2018).

**Tabla 25: Principales Mercados para Exportación de Palta**

Mercado	%Var 18-17	%Part. 18	FOB-18 (miles US\$)
Países Bajos	27%	37%	267,402.39
Estados Unidos	0%	24%	175,945.47
España	23%	15%	110,153.96
Reino Unido	7%	9%	65,371.06
Chile	247%	5%	35,076.32
China	119%	4%	30,240.96
Japón	46%	2%	13,532.14
Hong Kong	132%	2%	12,465.12
Costa Rica	5%	1%	5,237.81
Otros Países (22)	--	1%	8,573.21

Fuente: SUNAT

En el 2018, el principal mercado para exportación de la palta fue Países Bajos, con una participación del 37%, con respecto al 2017, tuvo un incremento del 27%. El mercado con menor participación fue Costa Rica con una participación del 1%, con respecto al 2017, tuvo un incremento del 5% (SUNAT, 2017-2018).

### 3.4 Comercialización de la Palta a Nivel Nacional:

**Tabla 26: Producción mensual de Palta, según región 2018 (t)**

Región	Total	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
<b>Nacional</b>	<b>504,517</b>	<b>15,367</b>	<b>19,365</b>	<b>33,090</b>	<b>60,835</b>	<b>105,526</b>	<b>114,703</b>	<b>57,652</b>	<b>33,917</b>	<b>15,420</b>	<b>13,994</b>	<b>13,532</b>	<b>15,935</b>
Amazonas	1,160	155	132	200	99	72	76	87	98	68	58	58	59
Ancash	17,547	2,858	2,532	2,591	2,034	1,784	1,383	1,098	780	574	469	414	1,032
Apurímac	4,403	309	661	897	719	880	427	225	141	106	21	0	19
Arequipa	20,085	990	2,003	161	949	4,129	2,691	5,547	2,964	165	6	474	4
Ayacucho	6,615	496	793	888	787	927	777	702	596	258	100	86	205
Cajamarca	5,003	580	610	563	614	552	541	322	229	174	204	205	410
Callao	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cusco	5,524	587	327	593	523	813	1,039	880	270	0	0	244	248
Huancavelica	899	13	117	97	155	171	119	32	0	16	0	0	179
Huánuco	3,585	254	247	152	115	72	103	49	129	387	589	774	694
Ica	66,332	0	1,812	6,560	7,849	7,783	19,626	16,378	6,295	5	24	0	0
Junín	41,450	5,435	3,579	3,294	3,104	2,685	1,812	1,240	1,253	1,330	4,541	5,419	7,758
La Libertad	204,526	1,154	1,672	14,080	23,187	46,965	61,103	18,426	15,050	9,584	5,112	4,459	3,735
Lambayeque	15,559	0	2	769	2,979	10,926	826	0	0	0	57	0	0
Lima	83,607	758	2,075	3,940	14,292	21,408	20,536	11,440	5,262	2,097	1,580	40	180
Lima Metropolitana	1,504	0	128	211	228	161	303	257	154	15	18	15	15
Loreto	3,530	364	374	382	270	192	193	180	191	235	217	441	491
Madre de Dios	508	0	0	0	0	0	0	0	4	133	215	91	66
Moquegua	6,778	128	576	825	1,031	1,191	1,128	311	327	215	460	286	301
Pasco	2,601	301	579	790	517	106	65	43	30	30	57	42	42
Piura	7,930	31	10	159	795	4,367	1,803	576	146	0	6	18	19
Puno	2,460	611	741	567	306	8	0	0	0	0	0	82	145
San Martín	356	20	18	35	8	4	0	0	0	0	52	128	92
Tacna	280	0	0	0	20	186	43	31	0	0	0	0	0
Tumbes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ucayali	2,295	323	397	338	256	145	111	30	0	30	169	255	241

Fuente : Gerencias/Direcciones Regionales de Agricultura - SIEA  
Elaboración : Ministerio de Agricultura y Riego - Dirección General de Evaluación y Seguimiento de Política - Dirección de Estadística Agraria

En el 2018 a nivel nacional hubo una producción de palta de 504,517 toneladas. El mes en el cual hubo mayor producción de palta fue en junio con 114,703 toneladas, el mes en el cual hubo menor producción a nivel nacional fue en noviembre con 13,532 toneladas (Dirección Regional de Agricultura, 2018).

**Tabla 27: Producción, superficie cosechada, rendimiento y precio en chacra de Palta, según región, 2018**

Región	Producción (t)	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Precio en chacra (S/. / kg)
<b>Nacional</b>	<b>504,517</b>	<b>40,134</b>	<b>12,571</b>	<b>3.36</b>
Amazonas	1,160	144	8,054	1.38
Ancash	17,547	2,681	6,546	3.20
Apurímac	4,403	699	6,297	2.61
Arequipa	20,085	1,016	19,769	3.98
Ayacucho	6,615	412	16,056	2.94
Cajamarca	5,003	450	11,108	1.90
Callao	0	0	-	-
Cusco	5,524	780	7,082	1.41
Huancavelica	899	101	8,896	1.65
Huánuco	3,565	410	8,695	1.51
Ica	66,332	4,328	15,327	4.59
Junín	41,450	4,019	10,313	0.81
La Libertad	204,526	14,242	14,361	3.62
Lambayeque	15,559	1,491	10,435	5.06
Lima	83,607	6,351	13,164	3.40
Lima Metropolitana	1,504	121	12,418	2.57
Loreto	3,530	334	10,569	0.47
Madre de Dios	508	63	8,097	2.23
Moquegua	6,778	1,042	6,505	4.31
Pasco	2,601	164	15,863	0.95
Piura	7,930	663	11,961	2.89
Puno	2,460	244	10,082	2.44
San Martín	356	29	12,491	0.93
Tacna	280	38	7,368	4.61
Tumbes	0	0	-	-
Ucayali	2,295	313	7,332	0.71

Fuente : Gerencias/Direcciones Regionales de Agricultura - SIEA  
Elaboración : Ministerio de Agricultura y Riego - Dirección General de Evaluación y Seguimiento de Políticas - Dirección de Estadística Agraria

La Región que produjo más palta en el 2018 es La Libertad, tuvo una producción de 204,526 toneladas. La Región que produjo menos en el año 2018 fue Tacna, tuvo una producción de 280 toneladas. Las regiones en las cuales no hubo producción de palta son el Callao y Tumbes (Agricultura, Producción superficie cosechada rendimiento y precio en chacra de palta, 2018).

En el año 2018 La Región en la cual tuvo una mayor superficie cosechada fue La Libertad con 14,242 hectáreas. La región que tuvo una menor superficie cosechada fue San Martín, con 29 hectáreas. En el Callao y Tumbes no hubo superficie cosechada de palta (Agricultura, Producción superficie cosechada rendimiento y precio en chacra de palta, 2018).

El mayor precio en chacra en soles por kilogramo, fue en Lambayeque, con 5.06. El menor precio fue en Loreto, con 0.47 soles por kilogramo (Agricultura, Producción superficie cosechada rendimiento y precio en chacra de palta, 2018).

**Tabla 28: Precio promedio en chacra mensual de Palta, según región o subregión, 2018 (S/.x kg)**

Región	Promedio	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
<b>Nacional</b>	<b>3.36</b>	<b>1.96</b>	<b>2.53</b>	<b>3.35</b>	<b>3.40</b>	<b>3.73</b>	<b>3.65</b>	<b>3.66</b>	<b>3.59</b>	<b>3.27</b>	<b>2.51</b>	<b>2.09</b>	<b>1.91</b>
Amazonas	1.38	1.25	1.37	1.32	1.46	1.47	1.37	1.41	1.38	1.41	1.43	1.47	1.49
Ancash	3.20	3.23	3.14	3.06	3.05	2.93	3.01	3.05	3.19	3.48	3.72	4.22	3.97
Apurímac	2.81	2.35	2.75	2.64	2.80	2.75	2.73	1.92	1.92	2.05	1.24	-	1.24
Arequipa	3.98	4.69	4.03	3.85	3.75	4.04	3.58	4.11	3.70	3.06	2.80	4.98	2.80
Ayacucho	2.94	2.95	3.30	2.88	2.83	2.80	2.55	2.76	2.89	3.61	4.04	4.50	3.13
Cajamarca	1.90	1.84	1.90	1.47	1.99	1.60	1.63	1.62	2.41	2.70	2.41	2.11	2.38
Callao	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cusco	1.41	1.26	1.37	2.02	2.40	1.25	1.07	1.13	1.66	-	-	1.29	0.98
Huancavelica	1.65	2.48	1.60	1.49	1.43	1.75	1.58	1.41	-	1.45	-	-	1.89
Huánuco	1.51	1.44	1.48	1.72	2.08	2.48	2.26	2.40	1.51	1.24	1.43	1.35	1.51
Ica	4.59	-	3.89	5.68	4.98	4.65	4.64	4.21	3.91	4.60	5.16	-	-
Junín	0.81	0.81	0.87	0.88	0.81	0.89	0.94	0.89	0.95	0.97	0.82	0.72	0.69
La Libertad	3.62	1.76	1.85	3.64	3.56	3.73	3.63	3.63	3.65	3.72	3.53	3.40	3.59
Lambayeque	5.06	-	1.80	2.49	4.95	5.27	5.30	-	-	-	1.50	-	-
Lima	3.40	2.92	3.66	2.95	2.95	3.40	3.41	3.68	4.15	3.42	3.82	3.84	4.21
Lima Metropolitana	2.57	-	2.57	2.40	2.33	2.44	2.63	2.76	2.91	2.50	2.50	2.50	2.50
Loreto	0.47	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.47	0.46	0.46	0.46	0.47	0.47	0.47
Madre de Dios	2.23	-	-	-	-	-	-	-	4.00	2.10	2.29	2.25	2.17
Moquegua	4.31	5.60	3.93	3.82	3.86	3.90	3.81	3.76	4.46	5.26	5.34	5.44	7.90
Pasco	0.95	1.10	0.89	0.72	0.80	1.30	1.69	1.68	1.80	1.85	1.31	1.64	1.65
Piura	2.89	1.61	1.46	2.40	2.97	3.14	2.50	2.49	2.46	-	2.80	2.67	2.03
Puno	2.44	2.45	2.49	2.46	2.32	2.50	-	-	-	-	-	2.29	2.31
San Martín	0.93	0.74	0.83	0.63	0.78	0.60	-	-	-	-	1.00	1.01	0.96
Tacna	4.61	-	-	-	6.00	4.41	4.74	4.73	-	-	-	-	-
Tumbes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ucayali	0.71	0.72	0.70	0.68	0.68	0.68	0.67	0.64	-	0.78	0.75	0.74	0.73

Fuente : Gerencias/Direcciones Regionales de Agricultura - SIEA  
Elaboración : Ministerio de Agricultura y Riego - Dirección General de Evaluación y Seguimiento de Políticas - Dirección de Estadística Agraria

En el año 2018 a nivel nacional, observamos que el precio promedio de la palta en todas las regiones en el mes de mayo alcanza un precio de 3.73 soles por kilogramo, que es el más alto precio en todo el año. El mes en el cual el precio promedio de la palta en todas las regiones es el más bajo, es en diciembre con 1.91 soles por kilogramo. Asimismo, la

región que cuenta en promedio con el precio más bajo en el 2018 es Loreto y la región en la cual el precio promedio en chacra es el más alto, es Lambayeque (D.R de Agricultura, 2018).

### 3.5 PRODUCCIÓN DE LA PALTA – MOQUEGUA

**Tabla 29: Palta Producción (t) – Moquegua,2010-2017.**

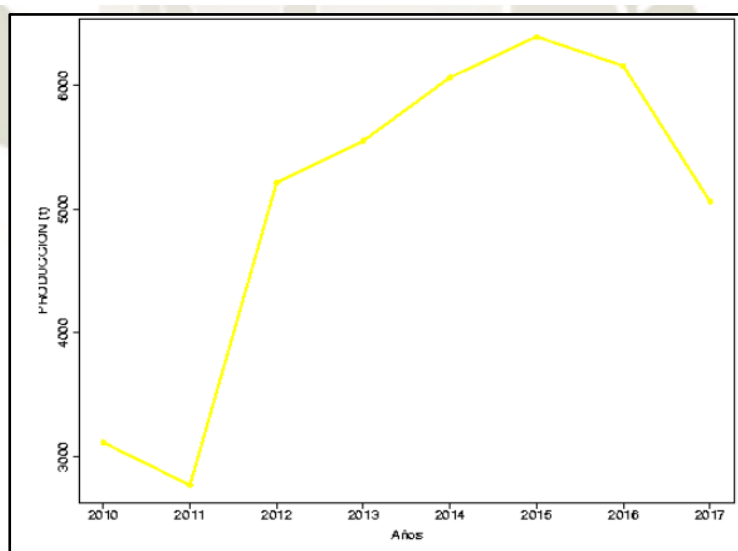
PRODUCCIÓN (t)	
Años	MOQUEGUA
2010	3114
2011	2769
2012	5214
2013	5551
2014	6064
2015	6393
2016	6156
2017	5061
<b>Media</b>	<b>5040.26</b>
<b>Desviacion estandar</b>	<b>1377.52</b>
<b>Coficiente variabilidad</b>	<b>27.33</b>
<b>Tasa crecimiento</b>	<b>7.18</b>
<b>Correlacion lineal#</b>	<b>0.733</b>
<b>Coficiente b0##</b>	<b>-824648.95</b>
<b>Coficiente b1##</b>	<b>412.06</b>

**Fuente:** Ministerio de agricultura, Direccion de informacion agraria.

- En el cuadro podemos observar que la mayor producción de palta en Moquegua fue en el año 2015, con 6,393 toneladas, y el año en el cual hubo una menor producción fue en el 2011, con 2,769 toneladas. En promedio en los años 2010 al 2017, hubo una producción de 5,040.26 toneladas (Propia, 2019).

- Es importante dar a conocer que la producción anual de palta no es constante, por lo general la tendencia es que un año sea bueno y el otro no, esto es debido al ciclo de producción de la planta, cuando hay bastante floración, cuaja bien y hay buena producción, lo contrario sucedería cuando hay poca floración, el fruto no cuaja y la cosecha es deficiente (Propia, 2019).
- En cuanto a la utilización de técnicas agrícolas de cultivo aun estas no están masificadas, dado a la gran cantidad de productores minifundistas existentes en la región, que, al no contar con apoyo de entidades gubernamentales en materia de asistencia técnica, se ven en la necesidad con sus pocos recursos, de iniciar estos proyectos rentables de siembra de palto, en forma individual (Propia, 2019).

**Figura 23: Serie Histórica Producción Palta – Moquegua, 2010-2017.**



**Fuente:** Ministerio de agricultura.

- En la siguiente figura podemos observar que, en el año 2010 en Moquegua, se da un descenso de la producción de palta, pero a partir del 2011, fue incrementándose, no obstante, a partir del año 2015 la producción fue

disminuyendo llegando a 5000 toneladas de producción en el año 2017 (Propia, 2019).

**Tabla 30: Palta Superficie Cosechada – Moquegua, 2010-2017.**

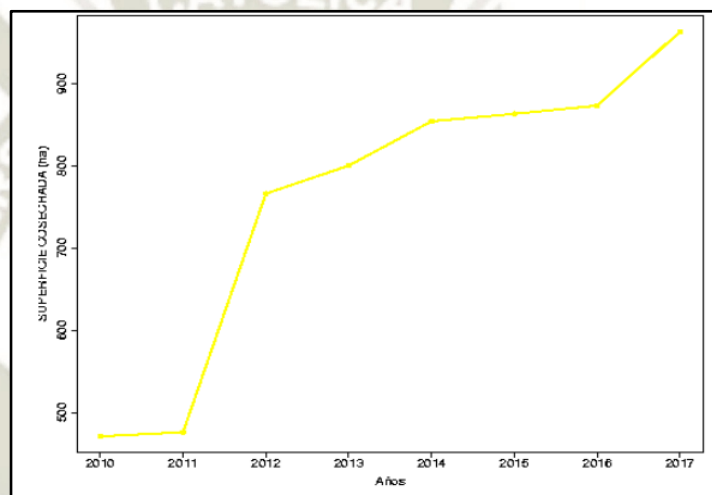
SUPERFICIE COSECHADA (ha)	
Años	MOQUEGUA
2010	471
2011	476
2012	766
2013	800
2014	854
2015	863
2016	873
2017	963
Media	758.25
Desviacion estandar	184.86
Coefficiente variabilidad	24.38
Tasa crecimiento	10.76
Correlacion lineal#	0.911
Coefficiente b0##	-137645.9
Coefficiente b1##	68.74

**Fuente:** Ministerio de agricultura, Dirección de información agraria.

- En el cuadro observamos que en la región Moquegua en el año 2010, hubo 471 hectáreas de superficie cosechada de palta, del año 2011 al 2012 se ve un gran incremento, de 476 a 766 hectáreas y cada año se va incrementando, en el año 2017 se observa 963 hectáreas de superficie cosechada de palta (Propia, 2019).

- En el mundo hace unos pocos años atrás se viene dando un boom en cuanto a la demanda de palta, es por ello que muchos países empezaron a sembrar este producto, convirtiéndose en el oro verde para las familias peruanas que tenían sembríos de palta, los que supieron aprovechar sus recursos ampliaron los sembríos, esto se dio principalmente en el norte y la costa de nuestro país (Propia, 2019).

**Figura 24: Serie Histórica Superficie Cosechada Palta – Moquegua, 2010-2017.**



**Fuente:** Ministerio de agricultura.

- En la figura podemos observar que, en Moquegua, en el año 2010 al 2011, se mantiene aproximadamente la superficie cosechada de palta, pero a partir del año 2011, se da un gran incremento que se mencionó anteriormente, y desde esa fecha se ha ido incrementando (Propia, 2019).

**Tabla 31: Palta Rendimiento (kg/ha) – Moquegua,2010-2017.**

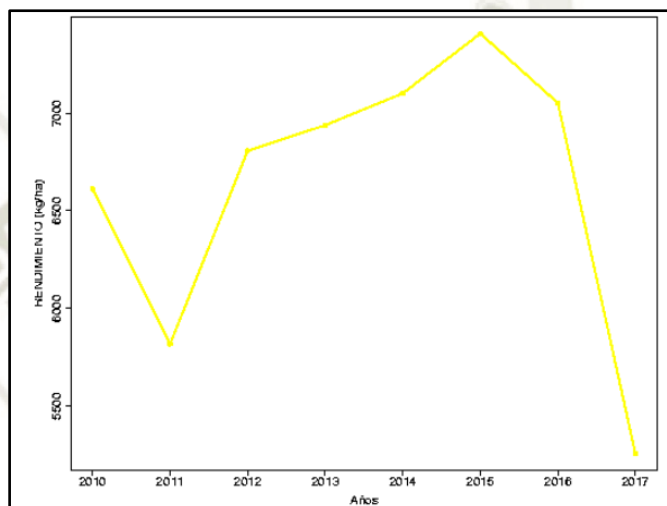
RENDIMIENTO (kg/ha)	
Años	MOQUEGUA
2010	6612
2011	5818
2012	6807
2013	6938
2014	7101
2015	7408
2016	7052
2017	5256
Media	6623.9
Desviacion estandar	724.86
Coefficiente variabilidad	10.94
Tasa crecimiento	-3.22
Correlacion lineal#	-0.055
Coefficiente b0##	39105.12
Coefficiente b1##	-16.13

**Fuente:** Ministerio de agricultura, Direccion de informacion agraria.

- En el cuadro observamos que el menor rendimiento de palta (kg/ha) se dio en el año 2011 con 581 kg/ha, el mayor rendimiento se dio en el año 2015, con 7408 kg/ha. En el año 2017 hubo un rendimiento de 5256 kg/ha, con respecto al año 2016 hubo un decrecimiento del 25.47% (Propia, 2019).
- El éxito de una mayor producción, está en el empleo de técnicas agrícolas de cultivo, si un productor no invierte en ello, está condenado a tener un bajo rendimiento de palta, asimismo este cultivo requiere gran cantidad de agua y es por ello que se debe hacer una priorización de proyectos de represamiento de aguas (represas), por parte de los gobiernos locales (Propia, 2019).

- Es importante que las autoridades aporten con una mayor asistencia técnica y proyectos de fortalecimiento de las cadenas productivas, priorizando este cultivo como una oportunidad de desarrollo y crecimiento de las familias moqueguanas, dada su alta demanda y rentabilidad en el mercado (Propia, 2019).

**Figura 25: Serie Histórica Rendimiento Palta – Moquegua, 2010-2017.**



**Fuente:** Ministerio de agricultura.

- En el grafico observamos que, en Moquegua, en el año 2010 al 2011, hubo un decrecimiento en el rendimiento, a partir del año 2011 al 2016 se mantuvo una tasa de crecimiento, pero a partir del año 2016 en adelante se dio un gran decrecimiento, esto es alarmante, ya que antes una superficie cosechada daba una cierta cantidad de palta, y ahora la misma superficie cosechada, da menos palta., y esto puede darse por diversos factores (Propia, 2019).

**Tabla 32: Palta – Precio en Chacra (S/. kg) – Moquegua, 2010-2017**

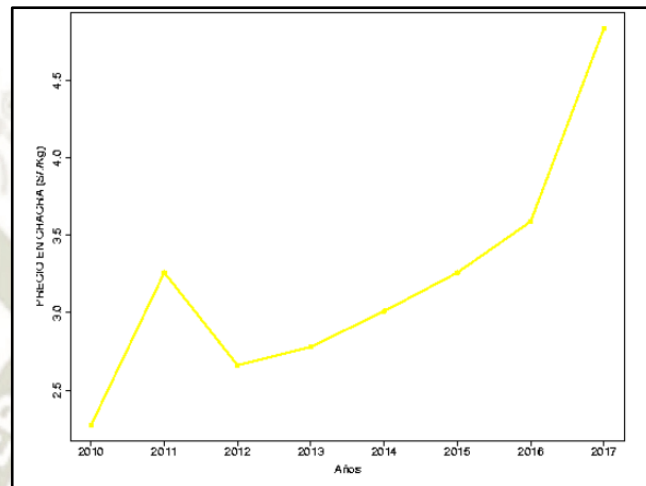
PRECIO EN CHACRA (S/. /Kg)	
Años	MOQUEGUA
2010	2.27
2011	3.26
2012	2.66
2013	2.78
2014	3.01
2015	3.26
2016	3.59
2017	4.84
Media	3.21
Desviacion estandar	0.78
Coefficiente variabilidad	24.17
Tasa crecimiento	11.4
Correlacion lineal#	0.814
Coefficiente b0##	-515.74
Coefficiente b1##	0.26

**Fuente:** Ministerio de agricultura, Dirección de información agraria.

- Siempre se ha dicho que el productor es el que menos gana y es una gran verdad, los intermediarios, (compradores del producto) son los grandes beneficiados. Ello podría revertirse si hubiera mayor espíritu de unión (asociatividad) por parte de los productores, para que puedan buscar directamente los mercados y comercializarlos, obteniendo por ende mayores ganancias (Propia, 2019).
- Son pocos los productores insertados en este mecanismo de negocio, prefiriendo venderlo a acopiadores locales que les pagaran un precio de acuerdo al mercado (Propia, 2019).
- En el cuadro se aprecia que el año 2010, el precio en chacra de la palta fue de 2.27 soles el kilogramo y en el año 2017, fue de 4.84 soles el kilogramo (Propia, 2019).

- Nuestro posicionamiento como tercer productor mundial nos obliga a seguir mejorando en la implementación y masificación de técnicas de cultivo, que nos llevaran a tener mejores resultados en cuanto a cantidad y calidad del producto (Propia, 2019).

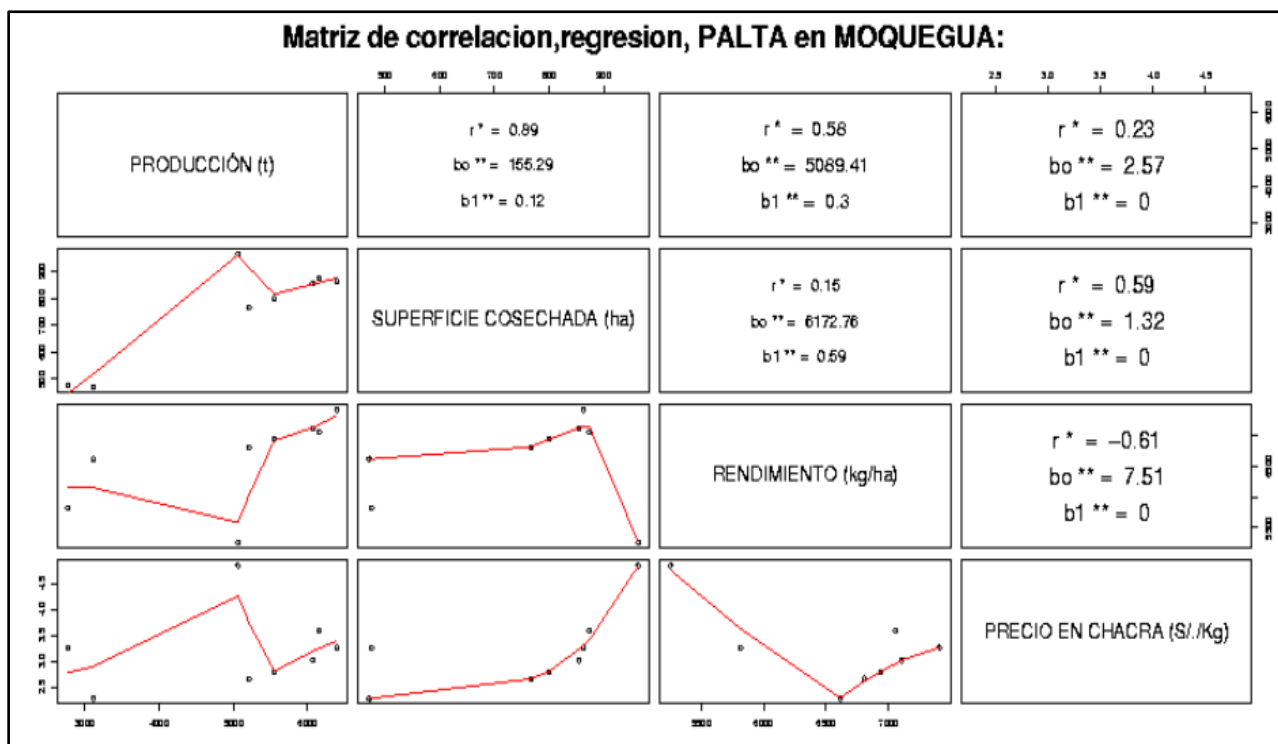
**Figura 26: Serie Histórica Precio en Chacra Palta – Moquegua, 2010-2017**



**Fuente:** Ministerio de agricultura.

- En la figura se observa que entre los años 2010 al 2011, hubo un crecimiento en el precio en chacra de la palta, a partir del año 2011 al 2012, se visualiza un decrecimiento, en el año 2012, se mantiene una tasa de crecimiento. En el año 2017 alcanza el mayor precio con 4.84 soles por kilogramo (Propia, 2019).

**Figura 27: Matriz de correlación, regresión – Palta Moquegua**



**Fuente:** Ministerio de agricultura

**Elaboración:** Propia

- Como se puede observar en la matriz, la Producción y la Superficie cosechada tienen un coeficiente de correlación de 89%, el cual es muy alto y positivo, lo que quiere decir que, si la superficie cosechada se incrementa, también lo hará la producción (Propia, 2019).
- Por otro lado, en cuanto al rendimiento, solo se observa una relación del 58%, la cual es moderada, lo que significa que, si el rendimiento se incrementa, también lo hará la producción de palta. Y, por último, el precio en chacra y la producción tienen una correlación de 23%, la cual es baja y significaría que el precio en chacra no tiene mucha relación con la producción de la palta (Propia, 2019).

### 3.6 La Comercialización en el “Fundo Valdivia”

En este punto a continuación detallaremos, como se efectúa la cosecha y posterior comercialización de la palta en el “Fundo Valdivia” (Propia, 2019).

- La comercialización del “Fundo Valdivia se realiza directamente con acopiadores locales (Distrito de Omate) y un acopiador tacneño, se despacha carga 2 veces a la semana; los días jueves para la ciudad de Arequipa y los días lunes para el comprador tacneño que se encarga de transportar y comercializar el producto hacia las ciudades de Ilo y Tacna.
- Generalmente la recolección o campaña de cosecha se inicia en el mes de agosto para el “Fundo Valdivia”, realizándose esta un día antes de la entrega de las jabas cosecheras (miércoles y domingos).
- El proceso de la comercialización inicia con la búsqueda de productores por parte de los acopiadores de palta, ellos se encargan de demandar el producto y ofertar un precio por el mismo, una vez realizado el acuerdo (precio) con el productor, este le dejara una determinada cantidad de jabas cosecheras.
- Cada jornada de recolección está compuesta por 2 peones, sacos vacíos de 50kgs y sacos pequeños (25kg), que hacen las veces de medida para la recolección de la palta y mantas grandes para amontonar la palta y seleccionarla.
- También se utiliza para la recolección tijera podadora, carrizos (de 2.00,2.30 a 2.50 de largo, acondicionados en sus puntas con botella de 3 ltr. descartable cortada por la mitad y asegurada con tiras de cámara de neumático y alambre nro. 16) para extraer el fruto de las ramas del árbol que están a elevada altura.

- Adicionalmente como herramientas utilizamos escaleras (2.20cm), para subir al tronco y ramas de los árboles de palto de más de 10 años de vida.
- Una vez seleccionado y colocado el fruto de palto por el productor en las jabas cosecheras, están serán pesadas teniendo que alcanzar un peso de Max de 26kg
- Debemos precisar que el acopiador es el que proporciona las jabas cosecheras al productor para que sean llenadas.
- El medio de transporte que emplea el productor del “Fundo Valdivia” es una camioneta Nissan Fiera doble cabina año 94, para trasladar las jabas cosecheras desde la parcela hacia la casa del productor, este domicilio es el lugar de donde el acopiador recogerá y cargará las jabas hacia sus camiones, de allí los transportará hacia los diferentes mercados locales.

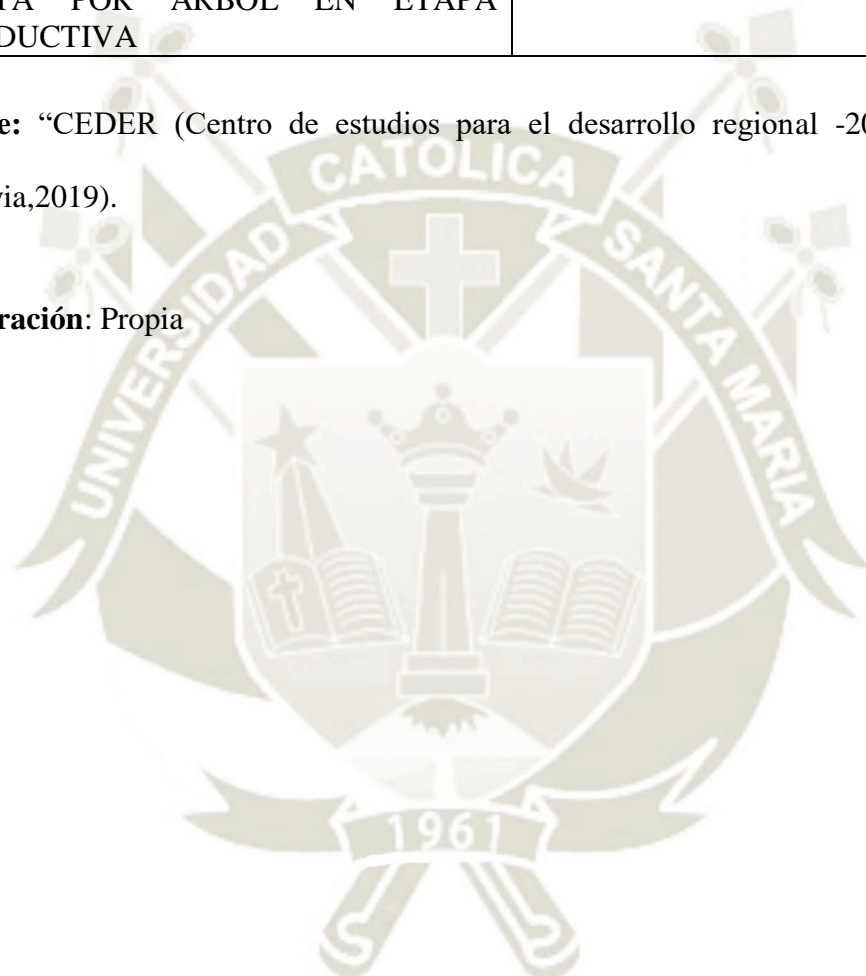
➤ **Tabla 33: CUADRO RESUMEN DE LA COMERCIALIZACION EN EL DISTRITO DE OMATE Y EL “FUNDO VALDIVIA” (Año 2018).**

CONCEPTO	DESCRIPCION
<b>1.HECTAREAS SEMBRADAS EN EL DISTRITO DE OMATE,PROVINCIA GENERAL SANCHEZ CERRO,MOQUEGUA:</b>	600ha
- CANTIDAD DE HECTAREAS EN PLENA PRODUCCION EN EL DISTRITO DE OMATE	500ha
- PRODUCCION DE PALTA POR HECTAREA EN EL DISTRITO DE OMATE	13,000 a 14,000 kg/ha (Resultado del empleo de técnicas agrícolas de cultivo de algunos productores, falta mayor dedicación y concientización de los agricultores)
- PORCENTAJE DE LA PRODUCCION ANUAL DE OMATE QUE SE COMERCIALIZA AL MERCADO LOCAL	En un 90%
- PORCENTAJE DE LA PRODUCCION ANUAL DE OMATE PARA LA EXPORTACION	Solo un 10% (Falta de fortalecimiento y convencimiento de la asociatividad de parte de los productores)
<b>2.LA PRODUCCION DEL “FUNDO VALDIVIA” Y SU COMERCIALIZACION:</b>	En un 100% a los mercados locales, ciudades como Arequipa, Lima y Tacna e Ilo.

- NUMERO DE VECES AL MES QUE SE DESPACHA PALTA	08 Veces
- DIAS QUE SE DESPACHA CARGA	Jueves y Lunes
-VARIEDAD DE PALTA QUE SE COMERCIALIZA	Fuerte en un 100%
- CANTIDA DE JABAS COSECHERAS X SEMANA	15Und
- CANTIDAD DE PRODUCCION DE PALTA POR ARBOL EN ETAPA PRODUCTIVA	08 a 10 (Jabas cosecheras aprox.)

**Fuente:** “CEDER (Centro de estudios para el desarrollo regional -2018) y Fundo Valdivia,2019).

**Elaboración:** Propia



## CAPITULO IV

### 4 Metodología

#### 4.1 Enfoque Metodológico

La presente investigación consiste en estudiar la influencia de las Técnicas agrícolas de cultivo en la producción de palta del Fundo Valdivia. El primer paso fue buscar el marco teórico y/o bases científicas respecto a las técnicas de cultivo de palta en el mundo, esto para fortalecer el análisis de la presente investigación. El segundo paso, consistió en recabar información primaria in situ en el fundo, para determinar y analizar las técnicas que se realizan en cuanto a cultivo de palta y también recabar información de la producción de palta. En tercer lugar, se buscó información secundaria y de la situación externa de este fruto. En cuarto lugar, se analizó el Impacto de la implementación de técnicas agrícolas de cultivo para la mejora en la producción de palta, para tal efecto, se utilizó un modelo econométrico para analizar si existe relación o causalidad de corto o largo plazo entre las variables. En otras palabras, este modelo econométrico ayudará a hallar los objetivos y probar la hipótesis del presente estudio. Se hace uso de los softwares EVIEWS y STATA (Propia, 2019).

#### **4.2 Información Utilizada**

Las fuentes de información fueron primarias, como la producción de palta del fundo y los costos invertidos en cada técnica de cultivo, Asimismo, se han considerado 10 años de estudio, desde el 2009 hasta el 2018 (Propia, 2019).

#### **4.3 Limitaciones**

El modelo solo considerara la información utilizada en la sección anterior, por lo que las demás variables exógenas que sean factores de estas variables estudiadas no son consideradas. Por otro lado, se está considerando un nivel de significancia de error estadístico del 5% (Propia, 2019).

#### **4.4 Modelo de regresión lineal**

El modelo de regresión lineal es el más utilizado a la hora de predecir los valores de una variable cuantitativa a partir de los valores de otra variable explicativa también cuantitativa (modelo de regresión lineal simple). Una generalización de este modelo, el de regresión lineal múltiple, permite considerar más de una variable explicativa cuantitativa. Por otra parte, tal como se verá en un tema posterior, es también posible incluir variables explicativas categóricas en un modelo de regresión lineal si se sigue una determinada estrategia en la codificación de los datos conocida como codificación ficticia (Propia, 2019).

#### 4.5 Coeficiente de determinación ( $r^2$ )

Es el cuadrado del coeficiente de correlación de Pearson. El  $R^2$  significa en cuanto de porcentaje explica la(s) variable(s) independiente(s) conjuntamente a la variable dependiente.

El  $R^2$  se mide de 0 a 1, si está más cerca de 0, menos ajustado estará el modelo, es decir la variable independiente conjuntamente no explica la variación de la variable dependiente. De forma inversa, si está más cerca de 1, mayor será el ajuste del modelo, es decir, que la variable independiente conjuntamente explica la variación de la variable dependiente (Rengifo, 2011).

#### 4.6 Coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ )

En estadística, el coeficiente de correlación de Pearson es una medida lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas. A diferencia de la covarianza, la correlación de Pearson es independiente de la escala de medida de las variables (Rengifo, 2011).

De manera menos formal, podemos definir el coeficiente de correlación de Pearson como un índice que puede utilizarse para medir el grado de relación de dos variables siempre y cuando ambas sean cuantitativas y continuas (Rengifo, 2011).

#### 4.7 Prueba F-estadístico

La prueba F-estadístico mide la significancia general del modelo estimado, así mismo es también una prueba de significancia de  $R^2$ . Como se dijo líneas arriba esta prueba explica lo que sucede en el mundo real, en este caso lo que sucede con la relación del tipo de cambio con la balanza comercial (exportaciones e importaciones) es alta y alrededor del 75% lo cual es bueno (Propia, 2019).

Se utiliza la probabilidad de F-estadístico. En este sentido:

- Cuando el valor F es menor que 5% (nivel de confianza 0.05), significa que las variables independientes son significativas o pueden influir conjuntamente a la variable dependiente, entonces se puede rechazar la  $H_0$ . En este caso si se acepta el modelo (Propia, 2019).
- Cuando el valor F es mayor que 5% (nivel de confianza 0.05), significa que las variables independientes no son significativas conjuntamente, entonces no se puede rechazar la  $H_0$ . En este caso no se acepta el modelo (Propia, 2019).

#### 4.8 Diagrama de dispersión

Un diagrama de dispersión o gráfico de dispersión es un tipo de diagrama matemático que utiliza las coordenadas cartesianas para mostrar los valores de dos variables para un conjunto de datos (Rengifo, 2011).

Se emplea cuando una o varias variables está bajo el control del experimentador. Si existe un parámetro que se incrementa o disminuye de forma sistemática por el experimentador, se le denomina parámetro de control o variable independiente y habitualmente se representa a lo largo del eje horizontal (eje de las abscisas).

La variable medida o dependiente usualmente se representa a lo largo del eje vertical (eje de las ordenadas). Si no existe una variable dependiente, cualquier variable se puede representar en cada eje y el diagrama de dispersión mostrará el grado de correlación (no causalidad) entre las dos variables (Rengifo, 2011).

#### 4.9 Modelo de regresiones:

$$\text{VENTAS}^{\wedge} = B1 \quad \text{INVABONO} + B2 \quad \text{INVRIEGO} + u_i$$

**Donde:**

Ventas:	ventas anuales en soles
Invabono:	inversión en abono
Invriego:	inversión en riego
B1;B2:	coeficientes de regresión
u <sub>i</sub> :	error estocástico

## CAPITULO V

### 5 Impacto de la implementación de técnicas agrícolas de cultivo para la mejora en la producción de palta.

En el presente capítulo se expone el impacto de las técnicas agrícolas de cultivo para la mejora de la producción de palta, a través de un análisis estadístico econométrico.

**Tabla 34: Resumen de Ventas, Inversión en abono, riego y Producción en Kg del “Fundo Valdivia 2009-2018” (01ha)**

AÑO	VENTAS EN SOLES	INVERSIÓN ABONO (S/)	INVERSIÓN RIEGO (S/)	PRODUCCION EN KG
2009	14,910	3,282.0	432	6,264
2010	15,405	3,627.2	540	5,616
2011	22,485	4,188.2	648	7,560
2012	23,410	4,597.0	792	6,534
2013	30,576	5,346.6	900	7,884
2014	26,222	5,926.4	1,080	6,156
2015	35,650	6,422.0	1,440	7,776
2016	40,946	7,149.0	1,620	7,371
2017	53,670	8,740.0	1,800	8,154
2018	57,380	10,452.0	2,160	11,394

**Fuente:** “Fundo Valdivia”

**Elaboración:** Propia

## 5.1 Regresión Econométrica

Tabla 35: Regresión de las ventas con la inversión en abono y riego

reg prodssoles invbonos invriegos, noconst						
Source	SS	df	MS	Number of obs	=	10
Model	1.2183e+10	2	6.0914e+09	F(2, 8)	=	663.68
Residual	73426339.1	8	9178292.39	Prob > F	=	0.0000
Total	1.2256e+10	10	1.2256e+09	R-squared	=	0.9940
				Adj R-squared	=	0.9925
				Root MSE	=	3029.6

prodssoles	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
invbonos	3.043332	1.226304	2.48	0.038	.21547 5.871194
invriegos	2.307281	6.144126	2.60	0.008	-1.861102 26.47566

Fuente: “Fundo Valdivia”

Elaboracion: Propia

## 5.2 Ecuación De Regresión Econométrica

$$\text{VENTAS}^{\wedge} = B1 \quad \text{INVFERTI} + B2 \quad \text{INVRIEGO} + u$$

$$\text{VENTAS}^{\wedge} = 3.043332 \quad \text{INVFERTI} + 2.307281 \quad \text{INVRIEGO} + u$$

Como se puede apreciar en la ecuación de regresión de las ventas de palta:

Por cada 100 soles de inversión en la fertilización, las ventas se incrementarán en

304 soles aproximadamente (Propia, 2019).

Por cada 100 soles de inversión en el riego, las ventas se incrementarán en 230 soles aproximadamente (Propia, 2019).

Lo que significa que la inversión en fertilización tiene mayor influencia en las ventas, en comparación a la inversión en riego. Esto se justifica en el marco teórico elaborado, donde se precisa la importancia de la fertilización en los cultivos de palto (abono) (Propia, 2019).

- Asegura la productividad y calidad nutricional de los paltos, ofreciendo una seguridad alimenticia e incrementando el contenido de nutrientes de las cosechas.
- Conserva el suelo y evita su degradación y, en definitiva, mejora la calidad de vida del agricultor y del entorno.

Es en ese sentido, queda demostrada la hipótesis, debido a que el análisis econométrico muestra que ambas variables, inversión en fertilización e inversión en riego, contribuyen positivamente en la mejora de la producción de palta en el fundo Valdivia (Propia, 2019).

### **5.3 Coeficiente De Determinación $R^2$ :**

Realizado el Coeficiente de Determinación para medir el grado de influencia o impacto de las variables independientes a la dependiente, observamos que las variables inversión en Fertilización y Riego influyen, conjuntamente, en las Ventas en un 99.40%, lo cual es grado de explicación alto y bueno para el modelo econométrico (Propia, 2019).

#### 5.4 Análisis De Los P-Value:

Regla de decisión: si el P-Value < Alfa (0.05). Entonces los coeficientes de las variables son significativos estadísticamente (Propia, 2019).

**Tabla 36: Coeficientes de Regresión**

Coeficientes	P-VALUE	SIGNIFICATIVO
B1 =	0.038	SI
B2 =	0.008	SI

**Fuente:** “Fundo Valdivia”

**Elaboracion:** Propia

- Se observa que ambos coeficientes son significativos estadísticamente con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Lo cual significa que los coeficientes, b1 y b2, son buenos para el modelo y se podrán realizar pronósticos (Propia, 2019).

#### 5.5 Prueba De Hipotesis De Los Parámetros Poblacionales. T-Student

Para hallar el T DE TABLAS se requiere; ALFA (0.05) y los GL (Grados de Libertad).

Regla de Decisión: Entonces el coeficiente es significativo, bueno para propósitos de pronósticos (no importa el signo) (Propia, 2019).

**Tabla 37: Coeficientes de regresión del T Calculado y el T de Tablas**

COEFICIENTE	T calculado	T tablas (0.05, 8 )	SIGNIFICATIVO
B1	2.48	2.31	SI
B2	2.60	2.31	SI

**Fuente:** “Fundo Valdivia”

**Elaboracion:** Propia.

- Se observa en la tabla anterior, que los t-calculados son mayores a los t-tablas, lo que significa que ambos coeficientes son significativos estadísticamente con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% según la T-de student. Lo cual significa que los coeficientes, b1 y b2, son buenos para el modelo y se podrán realizar pronósticos (Propia, 2019).

### 5.6 Prueba de hipótesis del coeficiente de determinación poblacional – f de Fisher

**Tabla 38: Coeficiente poblacional del F de tablas y el F calculado**

F t	(0.05, 2 ) =	4.46
F c	(2,8) =	663.68

GL1 = NRO. VAR.INDEP.	GL 1 =	2
GL2 = N - NRO. PARAMETROS	GL 2 =	7

**Fuente:** “Fundo Valdivia”

**Elaboracion:** Propia.

- Como se aprecia el F- calculado (663.68) es mayor al F de tablas (4.46), lo que significa que el coeficiente poblacional del modelo es significativo y bueno con

un nivel de confianza del 95% y margen de error del 5%, por lo tanto, el modelo es bueno estadísticamente (Propia, 2019).

### 5.7 Coeficiente de correlación

**Tabla 39: Matriz de correlaciones**

	VENTAS	invbonos	invriegos	prodkg
VENTAS	1.0000			
invbonos	0.9817	1.0000		
invriegos	0.9742	0.9847	1.0000	
prodkg	0.8341	0.8357	0.7879	1.0000

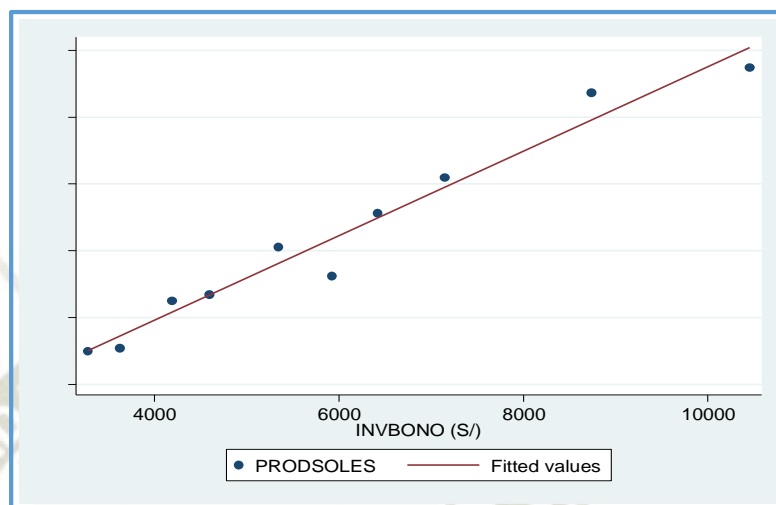
**Fuente:** “Fundo Valdivia”.

**Elaboración:** Propia

- Como se observa en la matriz de correlaciones, las variables independientes de fertilización y riego, tienen altos niveles de relación o asociación positiva con las ventas, siendo sus coeficientes de 98.17% y 97.42% respectivamente. Por otro lado, se puede apreciar una leve diferencia entre ambos coeficientes con las ventas, donde se observa que la variable inversión en fertilización está más relacionada con las ventas (Propia, 2019).

## 5.8 Análisis de las líneas de tendencia de las variables

Figura N° 30: Ventas en soles – Inversión en abono

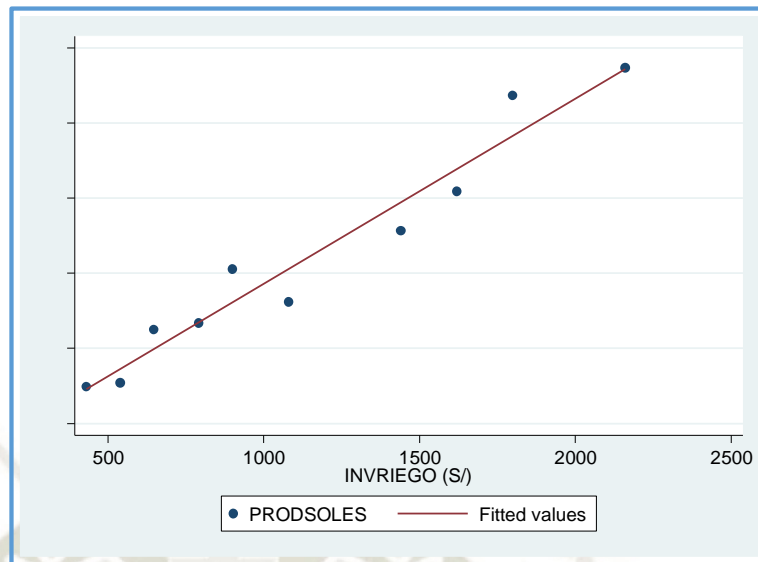


**Fuente:** “Fundo Valdivia”

**Elaboracion:** Propia.

- Se observa en la gráfica anterior, que las variables ventas en soles e inversión en fertilización tienen una relación positiva tal como lo demuestra la gráfica de dispersión y la línea de tendencia (Propia, 2019).
- Es a partir del año 2015 que se empezaron a utilizar las técnicas de cultivo, obteniéndose buenos resultados gracias al incremento de la inversión en abono del orden de los S/6,422 soles, que representó S/35,650 de ganancias anual (Propia, 2019).

**Figura 28: Ventas en soles - Inversión en riego**



**Fuente:** “Fundo Valdivia”

**Elaboracion:** Propia.

- En el cuadro apreciamos la evolución de la inversión en riego, básicamente esta se vio incrementada debido al costo de vida y a la falta de mano de obra local para la misma, siendo el año 2018 donde más se gastó en este rubro, alrededor de S/2,160 soles (Propia, 2019).

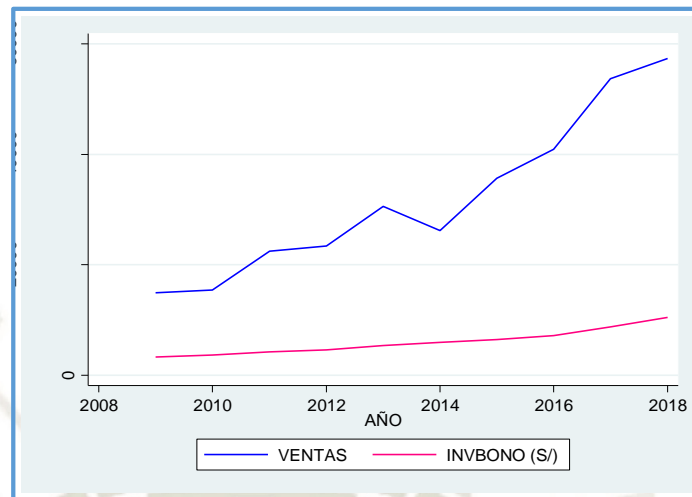
**Tabla 40: Estadísticas de las variables: Media, Desviación estándar, Mínimo valor y Máximo.**

<code>summarize VENTAS invbonos invriegos prodkg</code>					
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
VENTAS	10	32065.9	14810.19	14910	57380
invbonos	10	5973.04	2297.825	3282	10452
invriegos	10	1141.2	585.1892	432	2160
prodkg	10	7470.9	1620.802	5616	11394

**Fuente:** Fundo Valdivia,2019

**Elaboracion:** Propia

**Figura 29: Ventas – Inversión en abono**

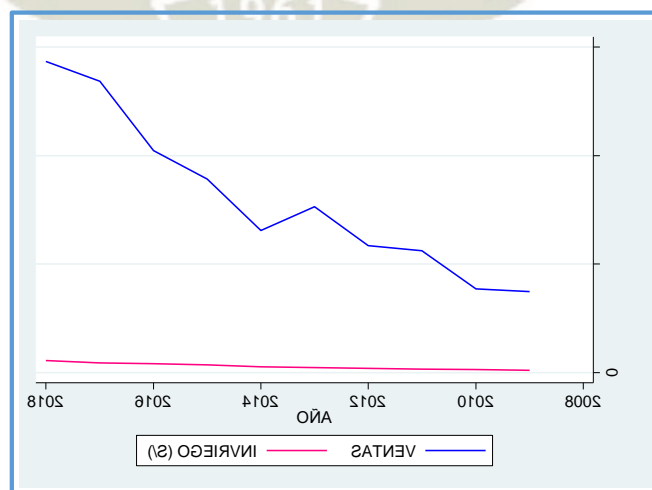


**Fuente:** “Fundo Valdivia”

**Elaboracion:** Propia.

- En el diagrama se aprecia una línea de tendencia creciente tanto en las ventas de la palta como la inversión en abono, siendo en punto de quiebre el año 2015, ya que a partir de ese año la demanda del producto fue ascendente, con un incremento significativo en sus precios. Sin dejar de mencionar que la producción de palta se da con altibajos de un año a otro, debido a la naturaleza del cultivo (Propia, 2019).

**Figura 30: Ventas-Inversión en riego**

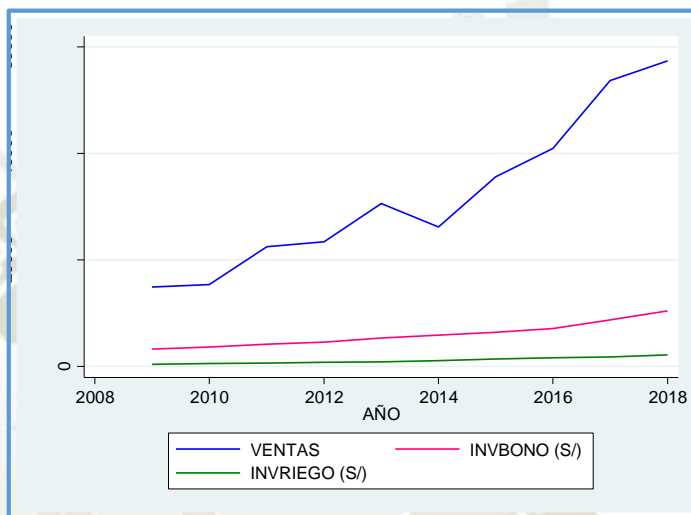


**Fuente:** “Fundo Valdivia”

**Elaboracion:** Propia.

En el cuadro lo mas resaltante es que en el año 2013 se dio un incremento en las ventas dada la poca produccion y la alta demanda del producto por parte del mercado y hacia el 2014 se aprecia un declive en las ventas debido al a la sobreproduccion en ese momento (Propia, 2019).

**Figura 31: Ventas – Inversión en abono, Inversión en riego**



**Fuente:** “Fundo Valdivia”

**Elaboracion:** Propia.

- De los resultados obtenidos en los ultimos años tenemos que la consolidacion del manejo de las tecnicas agricolas de cultivo se da en los años (2017 y 2018), donde la variable de Inversion en abono es mas significativa que la de Inversion en riego, ya que una adecuada y optima fertilizacion del cultivo, garantiza una optima produccion y buenos precios por el mismo (Propia, 2019).
- En el cuadro se observa que la tendencia y proyecciones en cuanto a produccion y ventas en el “Fundo Valdivia”, es bastante auspicioso para el año venidero 2019, ya que tendremos mayor inversion en abonos seguido de la inversion de riego (Propia, 2019).

## CAPITULO VI

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones

1. Como se pudo apreciar en el análisis de regresión del modelo econométrico realizado en el capítulo V de Resultados, se evidencia que las técnicas de cultivo impactan en un 99.40% a la producción de palta, según el coeficiente de determinación hallado, lo cual es bueno por ser un coeficiente muy alto. Lo anterior se justifica en el marco teórico elaborado, donde se precisa la mayor importancia de la fertilización en los cultivos de palto debido a que: En primer lugar; a que Asegura la productividad y calidad nutricional de los paltos, ofreciendo una seguridad alimenticia e incrementando el contenido de nutrientes de las cosechas. Y, en Segundo lugar, a que Conserva el suelo y evita su degradación, en definitiva, mejora la calidad de vida del agricultor y del entorno.

Es en ese sentido, queda demostrada la hipótesis, debido a que el análisis econométrico de la implementación de técnicas de cultivo (ambos indicadores, inversión en fertilización e inversión en riego), contribuyen positivamente en la mejora de la producción de palta en el “Fundo Valdivia”.

2. El sistema de riego por goteo si influye positivamente en la producción de palta, ya que según el análisis de regresión, por cada 100 soles de inversión en el riego, las producción se incrementara en 230 soles aproximadamente, esto se debe a que este sistema es Automatizado, lo que significa que requiere de poca mano de obra, tanto en su manejo como en las actividades de fertilización y deshierbe; es también

Adaptable, porque puede instalarse en diversas condiciones topográficas y es muy versátil al uso de aguas de diferente calidad; y también por su Alta eficiencia ya que utiliza solo el agua necesaria para el cultivo, se logra gran uniformidad en el riego. La alta frecuencia de los riegos, pero de bajo caudal, permite mantener un nivel óptimo de humedad en la zona radicular de los cultivos, logrando así un desarrollo uniforme de raíces.

3. La fertilización también influye positivamente en la producción de palta, además tiene mayor influencia en la producción, en comparación a la inversión en riego, ya que según el análisis de regresión, que por cada 100 soles de inversión en la fertilización, la producción se incrementa en 304 soles aproximadamente, esto se debe a como se describió en el capítulo I del marco teórico, a que evita la necesidad de incrementar la superficie agrícola mundial, ya que sin los fertilizantes habría que destinar millones de hectáreas adicionales a la agricultura y contribuye a la mayor producción de materia prima para la obtención de energías alternativas.
4. En cuanto a la polinización, según lo investigado en el capítulo 1, esta es un proceso esencial, tanto para los ecosistemas terrestres naturales como para los gestionados por el hombre, además; Aumenta el tamaño, la uniformidad, la cantidad y la calidad (textura y sabor) de los frutos, Aumenta la vida útil de los frutos, Contribuye al 35% de la producción agrícola del mundo, Incrementa la capacidad germinativa de las semillas, Contribuye al cuajado de los frutos y Reduce la caída del fruto durante el crecimiento.
5. Cuando no se aplicaba las técnicas de cultivo en los años 2009 al 2014 la relación que había entre costos y ventas era de un 89.03%, lo cual es alto y positivo, lo que significa que a medida que los costos se incrementan las ventas también lo harán.

Sin embargo, a partir de la aplicación de estas técnicas desde el año 2015 a la actualidad, se ha observado que la relación costo ventas mejoro 7 puntos aprox. llegando a ser 96.42%, lo cual es muy bueno para el análisis.

Por lo anterior podemos afirmar que existe una relación positiva entre costos y ventas y que esta relación mejoro cuando se implementaron las técnicas agrícolas de cultivo, según el coeficiente de correlación de Pearson.

6. Por otro lado, se creó un modelo econométrico que permita medir las relaciones entre las variables:

$$\text{VENTAS}^{\wedge} = 3.04333 * \text{INVFERTI} + 2.307281 * \text{INVRIEGO} + u$$

Interpretando el modelo, se observa que ambos coeficientes de las variables son significativos estadísticamente con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%. Asimismo, los t-calculados son mayores a los t-tablas, lo que confirma que ambos coeficientes son significativos con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, según la T-de student. Lo cual significa que los coeficientes, b1 y b2, son buenos para el modelo y se podrán realizar pronósticos. Como se aprecia el F- calculado (663.68) es mayor al F de tablas (4.46), lo que significa que el coeficiente poblacional del modelo es significativo y bueno con un nivel de confianza del 95% y margen de error del 5%, por lo tanto, el modelo es bueno estadísticamente.

7. Finalmente podemos mencionar que nuestro trabajo de investigacion esta orientado al estudio del “Fundo Valdivia” que es un proyecto emprendedor y sostenible, otro beneficio del implemento y la utilizacion de tecnicas agricolas de cultivo esta en el ahorro significativo del recurso hidrico muy escaso en la actualidad; como lo tratamos en el capitulo II el “Fundo Valdivia “ emplea 800m3

de agua para irrigar dos hectareas,antes de la implementacion se utilizaba 1,600m<sup>3</sup> bajandose a la mitad y optimizando el recurso, dado que su conduccion a las parcelas se da a traves de un sistema de distribucion de tuberia de PVC y no con acequias rusticas como en el pasado. Se redujo bastante el desperdicio del agua por la evaporacion y la filtracion,mejorando en gran medida el manejo del riego en el sector de cohacho,Distrito de Omate. Ademas de ser mucho mas sencillo su mantenimiento y su gestion, se emplea menos dias para el riego y la periodicidad del mismo es mas frecuente (cada 7 dias), antes se regaba cada 18 dias.

8. Otra repercusion del empleo de las tecnicas agricolas de cultivo esta en el incremento de los ingresos de la familia Valdivia, tal cual lo vimos en el capitulo II y III de la comercializacion, ya que les permite en epoca de cosecha de este cultivo, obtener buenos precios por sus ventas, debido a la ubicación del fundo y sus condiciones climatologicas de altura (2,500msnm), ayudan a que se conserve el producto sin madurar en la planta de cultivo en el sector de cohacho,mientras que en otras partes del valle de omate ya vendieron sus cosechas, debido a que el clima calido no les permite mantenerlos por mucho tiempo en el arbol.

Gracias a la buena praxis empleada por el “Fundo Valdivia” con las tecnicas de cultivo,este producto (palta fuerte organica), es bien considerado y orientado al mercado local como las ciudades Lima, Tacna e Ilo.

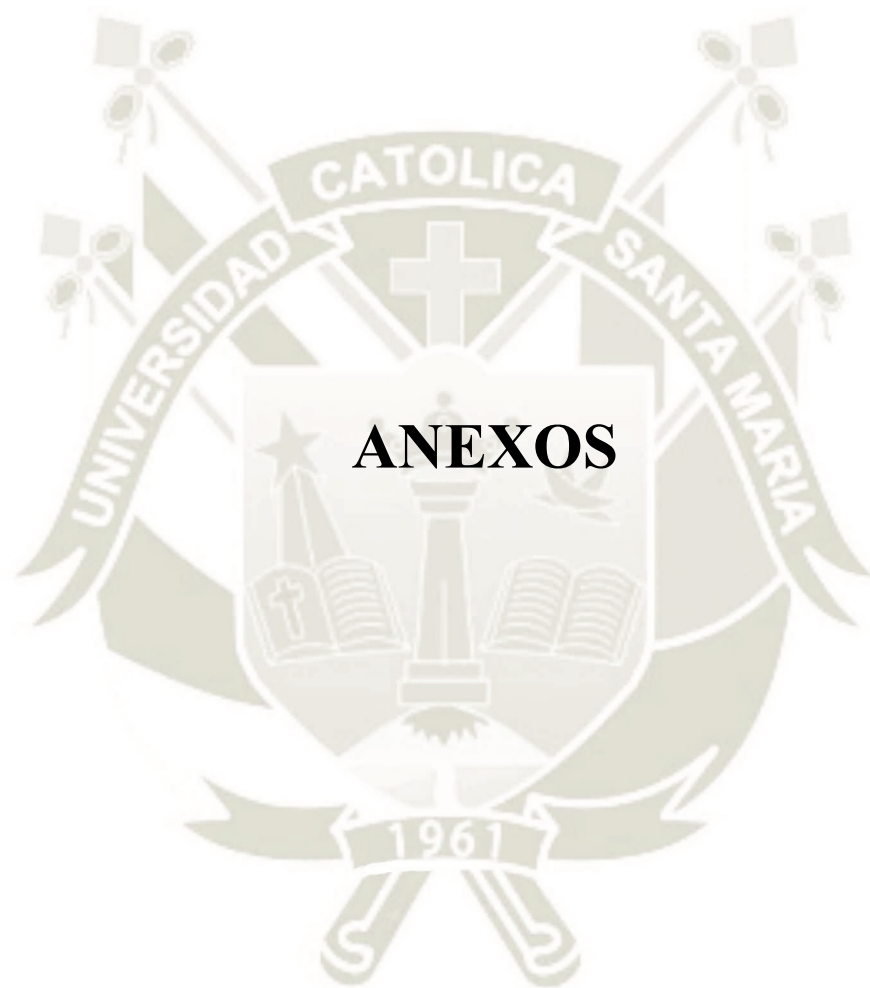
## 6.2 Recomendaciones

1. Se demostró que la inversión en fertilización es de mayor importancia que la inversión en riego, se recomienda mantener el abonamiento con abonos orgánicos en los cultivos de palta e incorporar los abonos verdes y la fertilización foliar para corregir aquellas deficiencias de nutrientes que tenga la planta como azufre, zinc, manganeso y boro.  
  
Ello nos garantizara que nuestro producto siga manteniendo la demanda que viene teniendo hasta ahora y se afiance el Perú como país netamente exportador de palta orgánica, Ya que los mercados exigentes de Europa y Asia así lo requieren.
2. Para el caso del presente estudio de investigación en el “Fundo Valdivia”, se recomienda implementar al 100% la polinización en todas las parcelas para lograr mayores niveles de producción o en su defecto tomar el servicio de alquiler de colmenas que ya que este se viene dando en el Distrito de omate, este servicio se brinda para los meses de la floración del cultivo palto (3 meses).
3. Se recomienda a algún investigador retomar este trabajo como punto de partida, para ampliar la investigación hacia otras técnicas de cultivo que incrementen la producción del palto y el impacto que esta variable tiene hacia los demás sectores económicos de la población del distrito.

## Bibliografía

- Bernal E., J. (2008). Tecnología para el Cultivo del aguacate. (CORPOICA, Ed.) Recuperado el 21 de Febrero de 2019, de <https://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/tecnologacultivoaguacate.pdf>
- BCRP. (2010). Inversion Privada y el ciclo economico en el Peru. *Moneda*, 1-5.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Regional (Ceder). (15 de julio de 2018). Aumenta producción de palta en Omate de 10 a 13 toneladas por hectárea. *Correo*, 15. Obtenido de <https://diariocorreo.pe/edicion/arequipa/aumenta-produccion-de-palta-en-omate-de-10-13-toneladas-por-hectarea-808129/>
- CEPLAN. (2011). *Evolucion Socioeconomica del Peru 1990 - 2010*. Lima.
- Jiménez Masís, R. (2016). EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS DE POLINIZACIÓN DE APIS MELLIFERA L. EN EL CULTIVO DEL AGUACATE Y SU APORTE EN LA PRODUCCIÓN. *Campus Omar Dengo*. Obtenido de <https://www.repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/13486/Tesis%20polinizaci%C3%B3n%20de%20aguacate.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Juvenal Medina Rengifo. (2005). *Manual de operación y mantenimiento de un sistema de riego por goteo* (primera ed., Vol. primero vol). Lima, Lima: centro de estudios y prevención de desastres. Obtenido de [http://www.predes.org.pe/predes/cartilla\\_riegoteo.pdf](http://www.predes.org.pe/predes/cartilla_riegoteo.pdf)
- Larraín, F., & Sachs, J. (2013). *Macroeconomía en la economía global* (3ra ed.). Santiago, Santiago de Chile, Chile: Pearson.
- MARÍN ALVARADO, A. V. (1996). DISEÑO E IMPLEMENTACION DE RIEGO TECNIFICADO EN UN HUERTO DE PALTOS Y CÍTRICOS EN LA LOCALIDAD DE MALLARAUCO. *PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE*, 256. Obtenido de [http://www.avocadosource.com/papers/Chile\\_Papers\\_A-Z/M-N-O/MarinAlejandra1996.pdf](http://www.avocadosource.com/papers/Chile_Papers_A-Z/M-N-O/MarinAlejandra1996.pdf)
- Mayuri, J. L. (2015). *La inversion en infraestructura publica y el crecimiento economico del Peru, 1950 - 2013*. Lima.
- MINAGRI. (2008). Estudio de palta en el Perú y el Mundo. *despacho viceministerial*, 64. Obtenido de [http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/estudio\\_palta.pdf](http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/estudio_palta.pdf)
- Moreno, E. V. (2013). *Influencia de la Inversion Publica en Infraestructura sobre el Crecimiento de la economia peruana, 1980 - 2011*. Trujillo.

- Oporto Lazo, F., & Valdivia Camargo, V. (2017). Polinizaciones. R.INSTITUCIONAL. Obtenido de <http://repositorio.senasa.gob.pe/handle/SENASA/105>
- Behar Rivero, D. (2008). Introducción a la Metodología de la investigación. Shalom. Recuperado el 12 de 09 de 2019, de <http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf>
- Hernandez Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación (6ta ed., Vol. 6TA). Mexico DF, Mexico: McGRAW-HILL. Recuperado el 12 de 09 de 2019, de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- GUJARATI, D., & PORTER, D. (2010). Econometria (quinta edición ed.). (M. HILL, Ed.) Mexico.
- WOOLDRIFGE, J. (s.f.). Introducción a la econometría un enfoque moderno (Cuarta Edición ed.). MEXICO DF, Mexico: Cengage Learning.
- Centurion, C. (2014). Estudio Impacto de las Exportaciones de Productos Tradicionales y sus Aportes a la Economía de la Región Moquegua, Del 2012 -2017
- .Condori Pancca, C. X. (2014). Estudio de las Exportaciones Tradicionales y Propuesta de Mejora en al Economía de la Región Moguegua Período 2010-2014.
- BCRP (2019). Obtenido de <http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario.html>
- Campana, L. (2017). Impacto de la apertura comercial en el crecimiento económico del Perú 1970-2014. (Tesis de título profesional). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3755>
- CCIA. (SETIEMBRE de 2018). Obtenido de [https://www.camara-arequipa.org.pe/sites/default/files/publicaciones/indicadores\\_economicos\\_abril\\_2018\\_3.pdf](https://www.camara-arequipa.org.pe/sites/default/files/publicaciones/indicadores_economicos_abril_2018_3.pdf)
- CCIA. (22 de OCTUBRE de 2018). Moquegua: proyección de crecimiento económico regional se reduce a la mitad según CCIA, pág. 1.
- Cordero, A. (2018). Las exportaciones totales y su influencia en el crecimiento económico del Perú, para el periodo 1990 – 2017. (Tesis de Economía). Universidad Inca Garcilazo de la Vega, Lima. Obtenido de <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/3587>.
- Gerencia Regional de Agricultura (2018) Proyecto: Mejoramiento de extensión agrícola asistencia técnica para la competitividad de las cadenas productivas de la Regí Moquegua , Manual Técnico del cultivo del palto en la Región Moquegua



**ANEXO N° 1: PLAN DE TESIS**

**Universidad Católica de Santa María**  
**Escuela Profesional de Ingeniería Comercial**



**PROYECTO DE TESIS:**

**“Impacto de la implementación de técnicas agrícolas de cultivo para la mejora en la producción de palta, Sector de Cohacho, Distrito de Omate, Moquegua, Caso: Fundo Valdivia, Periodo 2009-2018”**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:**

**ALEX YIMMY VALDIVIA CAYETANO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO  
PROFESIONAL DE ECONOMISTA**

**AREQUIPA – PERÚ**

**2019**

Incide de Contenidos

<b>1.</b>	<b>PLANTEAMIENTO TEÓRICO</b>	<b>139</b>
1.1.	PROBLEMA	139
1.2.	DESCRIPCIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
1.2.1.	<i>Campo: Economía</i>	142
	<i>Área: Economía</i>	142
	<i>Línea: Economía Agrícola</i>	142
1.2.2.	<i>Tipo de problema</i>	142
1.2.3.	<i>Variables</i>	142
1.2.4.	<i>Interrogantes Básicas</i>	144
1.3.	JUSTIFICACIÓN	144
1.4.	OBJETIVOS	145
1.5.	MARCO TEÓRICO	146
1.5.1.	<i>Esquema estructural</i>	146
1.5.2.	<i>Bibliografía básica</i>	146
1.5.3.	<i>Antecedentes</i>	148
<b>1.6.</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>165</b>
<b>II.</b>	<b>PLANTEAMIENTO OPERACIONAL</b>	<b>166</b>
2.1.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	166
2.2.	ESTRUCTURA DE LOS INSTRUMENTOS	167
2.3.	CAMPO DE VERIFICACIÓN	167
2.3.1.	<i>Ámbito</i>	167
2.3.2.	<i>Temporalidad</i>	167
2.3.3.	<i>Unidades de estudio</i>	168
2.4.	ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	168
2.4.1.	<i>Procesamiento de los datos</i>	168
2.5.	RECURSOS NECESARIOS	169
2.5.1.	<i>Humanos</i>	169
2.5.2.	<i>Materiales</i>	169
2.5.3.	<i>Financieros</i>	170
2.6.	CRONOGRAMA DE TRABAJO	
	<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA</b>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

## 1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

### 1.1. Problema

Impacto de la implementación de técnicas agrícolas de cultivo para la mejora en la producción de palta, sector de Cohacho, distrito de Omate, Moquegua, Caso: Fundo Valdivia, Periodo: 2009-2018.

### 1.2. Descripción

En el distrito de Omate, en los últimos años (2000-2018) se ha observado un gran cambio en cuanto a su estructura agrícola, básicamente a inicios del año 2000 se cultivaba productos como alfalfa, maíz, papa y trigo para el autoconsumo. Posteriormente, algunos agricultores de Omate tomaron la iniciativa de reemplazar sus productos de pan llevar por la palta; hoy en día el valle de Omate es netamente frutícola y productores de palta en mayor cantidad respecto a la variedad de palta Fuerte y Hass (Centro de Estudios para el Desarrollo Regional, 2018).

El distrito de Omate tenía 95 hectáreas de producción de palta en el año 2007, en la actualidad se tiene un registro de 600 hectáreas de plantaciones de palta, con ello la Provincia General Sánchez Cerro paso a ser la de mayor producción en la región Moquegua, pero, este boom frutícola tendría mejores rendimientos si se implementan y/o mejoran las técnicas agrícolas en todo el ámbito del distrito. Con las técnicas agrícolas tradicionales se venía teniendo una producción de 7 a 8 toneladas métricas/Hectárea, cifras negativas en cuanto a rendimientos óptimos (CEDER, 2017).

Por otro lado, en la actualidad existen diferentes técnicas de producción agrícola, tales como: la polinización de las abejas, el sistema de riego por goteo y la fertilización (CEDER,2017).

Es en ese sentido, que para el año 2017, la producción de palta en su variedad mayormente “fuerte”, ascendió a cinco mil toneladas en el valle de Omate (Moquegua). En el 2016, la cifra alcanzo las cuatro mil toneladas. (MINAGRI, 2017)

Este incremento significativo en dos años se atribuye a las más de 20 millones de abejas, repartidas en 500 colmenas instaladas en dicho valle de la provincia de Sánchez Cerro (FUNDO VADIVIA Sector Cohacho). El proyecto fue impulsado por el Centro de Estudios para el Desarrollo Regional (Ceder) y la iniciativa, destinada a mejorar los ingresos de 100 familias productoras, fue financiada por el Fondo Quellaveco.

Por otro lado, el ingeniero Henry Díaz Perea, coordinador del proyecto, explica que para mejorar la producción mediante este método se introdujo la variedad de palta Hass como polinizante. Por cada 100 paltas fuertes, hay una a dos plantas de Hass. Las abejas transportan el polen de una planta a otra en sus patas y otras partes del cuerpo. Al esparcirlo de flor en flor, aumentan el cuajado del fruto y la productividad de las cosechas. “Si no hay un vector polinizante (abeja), la flor no fertiliza y al no fertilizar, no hay un cuajado, no hay fruto. Al aumentar la fertilización de las flores, aumenta el cuajado, la producción y por ende el ingreso familiar de los productores)”, sostiene.

En los dos últimos años, se calcula que la producción de palta aumentó de 10 toneladas por hectárea a 13 toneladas. Este innovador método provocó un impacto en la economía de los productores. Se redujeron los costos de producción; si antes costaba 1.50 soles por kilo, con la polinización cruzada es de un sol a menos.

En el caso de la palta fuerte, el 50% de la producción se comercializa en el mercado arequipeño. El resto se destina a Lima, Tacna, Puno y la propia Moquegua. Solo el 10% se destina a la exportación. (MINAGRI)

Por lo tanto, es necesario implementar de parte las instituciones públicas y privadas el desarrollo de programas para la mejora de la competitividad, con miras a fortalecer la especialización y tecnificación de los productores de palta, en base a la identificación de los requerimientos específicos que se requiere, para fortalecer su cadena productiva.

Para el desarrollo de la producción de palta en el distrito y por ende la región, se requieren estrategias y acciones (voluntad política), que permitan pasar de la situación productiva, tecnológica, organizacional y comercial a un nivel de competitividad de acuerdo a las exigencias del mercado.

Es por tal razón, que es pertinente realizar una investigación acerca del Impacto de la implementación de técnicas agrícolas de cultivo para la mejora en la producción de palta, la cual permitirá conocer la relación de dichas variables para así implementarlas en todo el ámbito del distrito y provincia, con la finalidad de lograr mejores rendimientos y optimizar principalmente el recurso hídrico. En ese sentido, cabe cuestionarnos:

¿Impacta las técnicas agrícolas de cultivo en la producción de palta?

**1.2.1. Campo:** Economía

**Área:** Economía

**Línea:** Economía Agrícola

**1.2.2. Tipo de problema**

La presente investigación es de tipo explicativa, este tipo de estudio busca el porqué de los hechos, estableciendo relaciones de causa – efecto. En este caso se busca explicar el Impacto de la implementación de técnicas agrícolas de cultivo tales como: Sistema de riego por goteo, Polinización y Fertilización para la mejora en la producción de palta, sector de Cohacho, distrito de Omate, Moquegua, considerando como caso el Fundo Valdivia en el periodo 2009-2018.

**1.2.3. Variables**

**a) Análisis de variables:**

<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b>	Producción de palta
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b>	Técnicas agrícolas de cultivo
<b>ESPACIO:</b>	Omate - Moquegua, Perú Caso: Fundo Valdivia
<b>PERIODO DE ESTUDIO:</b>	2009 – 2018

**b) Operación de variables**

VARIABLES	INDICADORES
<p><b><u>V. Independientes</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas agrícolas de cultivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de captación de agua del reservorio, medido en m<sup>3</sup></li> <li>- Sistema de riego por goteo</li> <li>- Sistema de conducción de la tubería, medido en ml.</li> <li>- Mantenimiento de los filtros, veces de mantenimiento</li> <li>- Monitoreo de riego de las parcelas, medido en m<sup>3</sup>/s</li> <li>- Polinización</li> <li>- Colmenas por hectárea, medido en número.</li> <li>- Fertilización</li> <li>- Ubicación de las colmenas, (en función del número de plantas)</li> <li>- Cantidad de urea, fosfato de amónico, cloruro de potasio y otros por hectárea medida en kilogramos.</li> <li>- Cantidad de guano de isla y otros por hectárea, medido en kilogramos.</li> </ul>
<p><b><u>V. Dependiente</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora de la producción de palta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción de palta</li> <li>- Producción anual, medida en kilogramos</li> <li>- Análisis de Costos</li> <li>- Variación porcentual anual de la producción</li> <li>- Ventas</li> <li>- Costos anuales en soles</li> <li>- Ventas anuales en soles</li> </ul>

#### 1.2.4. Interrogantes Básicas

##### General

¿Influye la implementación de técnicas agrícolas de cultivo para la mejora en la producción de palta en el sector de Cohacho, distrito de Omate, Moquegua?

##### Específicas

- ¿Contribuye un sistema de riego por goteo en la mejora de la producción de palta?
- ¿El proceso de Polinización incide en la mejora de la producción de palta?
- ¿El proceso de fertilización influye en la mejora de la producción de palta?
- ¿Cuál es la relación de los costos y las ventas a causa de la implementación?

#### 1.3. Justificación

En la actualidad, la aplicación de técnicas agrícolas de cultivo tiene como objetivo fundamental conservar, mejorar y hacer un uso más eficiente de los recursos naturales, mediante un manejo integrado del suelo, el agua, los agentes biológicos y los 'inputs' externos necesarios para la producción de palta.

En el sector de Cohacho (Omate), pocos son los casos o familias que emplean técnicas agrícolas de producción, lo cual limita la continuidad de la cosecha, no aprovechando eficientemente el uso de los recursos naturales.

Es en ese sentido que esta investigación permitirá reflejar el impacto de las técnicas agrícolas de cultivo, tales como: Sistema de riego por goteo, Polinización y Fertilización en la producción de palta sostenible en el tiempo y sin renunciar a mantener los actuales niveles de producción, o incluso incrementándolos en sector de Cohacho (Omate) a partir del estudio del caso del Fundo Valdivia.

#### 1.4. Objetivos

##### Objetivo General

Determinar el Impacto de la implementación de técnicas agrícolas de cultivo para la mejora en la producción de palta en el sector de Cohacho, distrito de Omate, Moquegua. Periodo: 2009 – 2018”

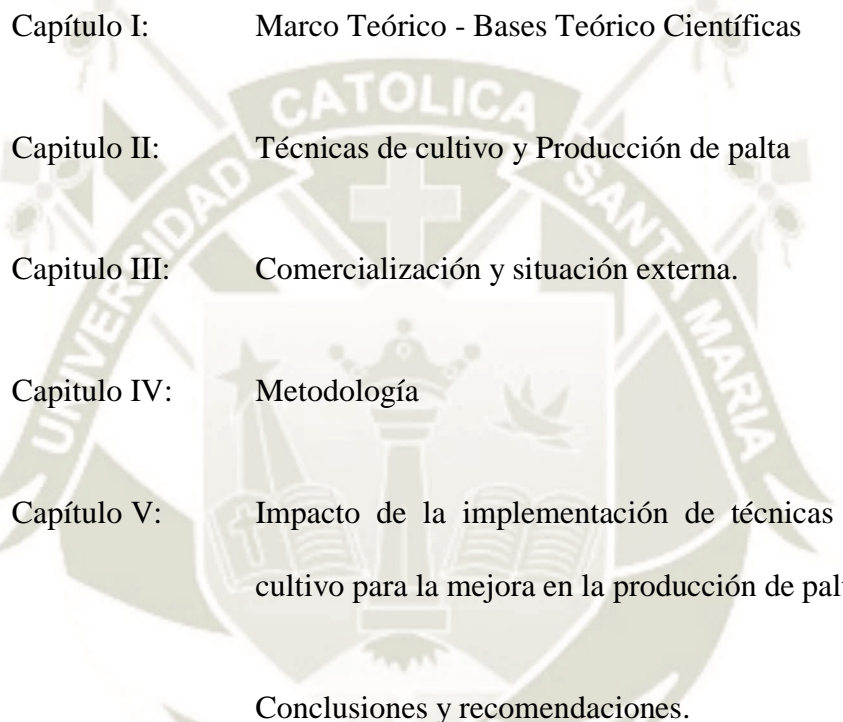
##### Objetivos específicos.

- Analizar la influencia del sistema de riego por goteo en la mejora de la producción de palta.
- Estudiar el proceso de Polinización y su incidencia en la mejora de la producción de palta.
- Analizar el proceso de fertilización en la producción de palta.
- Realizar un análisis la relación de los costos y las ventas a causa de la implementación.

- Crear un modelo econométrico que muestre la influencia de las técnicas agrícolas de cultivo en la producción de palta.

## 1.5. Marco Teórico

### 1.5.1. Esquema estructural



Capítulo I:	Marco Teórico - Bases Teórico Científicas
Capitulo II:	Técnicas de cultivo y Producción de palta
Capitulo III:	Comercialización y situación externa.
Capitulo IV:	Metodología
Capítulo V:	Impacto de la implementación de técnicas agrícolas de cultivo para la mejora en la producción de palta.
	Conclusiones y recomendaciones.

### 1.5.2. Bibliografía básica

Bernal E., J. (2008). Tecnología para el Cultivo del aguacate. (CORPOICA, Ed.)  
Recuperado el 21 de Febrero de 2019, de  
<https://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/tecnologacultivoaguacate.pdf>

BCRP. (2010). Inversion Privada y el ciclo economico en el Peru. *Moneda*, 1-5.

Centro de Estudios para el Desarrollo Regional (Ceder). (15 de julio de 2018). Aumenta producción de palta en Omate de 10 a 13 toneladas por hectárea. *Correo*, 15. Obtenido de <https://diariocorreo.pe/edicion/arequipa/aumenta-produccion-de-palta-en-omate-de-10-13-toneladas-por-hectarea-808129/>

CEPLAN. (2011). *Evolucion Socioeconomica del Peru 1990 - 2010*. Lima.

Jiménez Masís, R. (2016). EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS DE POLINIZACIÓN DE APIS MELLIFERA L. EN EL CULTIVO DEL AGUACATE Y SU APOORTE EN LA PRODUCCIÓN. *Campus Omar Dengo*. Obtenido de <https://www.repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/13486/Tesis%20polinizaci%C3%B3n%20de%20aguacate.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Juvenal Medina Rengifo. (2005). *Manual de operación y mantenimiento de un sistema de riego por goteo* (primera ed., Vol. primero vol). Lima, Lima: centro de estudios y prevención de desastres. Obtenido de [http://www.predes.org.pe/predes/cartilla\\_riegoteo.pdf](http://www.predes.org.pe/predes/cartilla_riegoteo.pdf)

Larraín, F., & Sachs, J. (2013). *Macroeconomía en la economía global* (3ra ed.). Santiago, Santiago de Chile, Chile: Pearson.

MARÍN ALVARADO, A. V. (1996). DISEÑO E IMPLEMENTACION DE RIEGO TECNIFICADO EN UN HUERTO DE PALTOS Y CÍTRICOS EN LA LOCALIDAD DE MALLARAUCO. *PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE*, 256. Obtenido de [http://www.avocadosource.com/papers/Chile\\_Papers\\_A-Z/M-N-O/MarinAlejandra1996.pdf](http://www.avocadosource.com/papers/Chile_Papers_A-Z/M-N-O/MarinAlejandra1996.pdf)

Mayuri, J. L. (2015). *La inversión en infraestructura pública y el crecimiento económico del Perú, 1950 - 2013*. Lima.

MINAGRI. (2008). Estudio de palta en el Perú y el Mundo. *despacho viceministerial*, 64.

Obtenido de [http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/estudio\\_palta.pdf](http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/estudio_palta.pdf)

Moreno, E. V. (2013). *Influencia de la Inversión Pública en Infraestructura sobre el Crecimiento de la economía peruana, 1980 - 2011*. Trujillo.

Oporto Lazo, F., & Valdivia Camargo, V. (2017). Polinizaciones. *R.INSTITUCIONAL*.

Obtenido de <http://repositorio.senasa.gob.pe/handle/SENASA/105>

### 1.5.3. Antecedentes

**El trabajo titulado: POLINIZACIONES, por: FERNANDO OPORTO LAZO**, Ingeniero industrial Universidad Nacional San Agustín Arequipa - Perú, contribuye en la presente investigación porque demuestra que la polinización asegura la regularidad y control del ciclo productivo de la palta, uniformizando el periodo de cosecha. Así también, la palta polinizada tiene muchas ventajas para competir, asegurando el mejor precio de mercado, tanto interno como en el extranjero. La palta polinizada es la de mayor aceptación en los mercados exigentes de USA, Europa, Japón y China y por lo tanto la de mayor demanda.

LA POLINIZACIÓN, FACTOR CLAVE EN LOS CULTIVOS, La polinización constituye el principal aporte de las abejas, tanto por el incremento de la actividad agrícola, como por la protección de la biodiversidad que esta genera. Organismos internacionales coinciden en afirmar que la polinización por abejas genera un impacto económico en la actividad agrícola que representa 10 a 30 veces el valor de la colmena. “La polinización hecha por las abejas constituye una parte poco visible, pero vital, del sistema moderno de producción de alimentos en escala comercial”.

Guía técnica: Sistema de riego en el cultivo de palto, por ing David Ascencio Templo – Agrobanco, Barranca Perú 2012. Muestra la eficiencia del riego por goteo: El objetivo del riego es poner a disposición de los cultivos el agua necesaria para que cubra sus requerimientos, complementando o no la lluvia.

Uniformidad de aplicación La uniformidad de aplicación, significa que el agua distribuida llegue por igual a todos los puntos del campo regado. Una buena uniformidad garantiza que todas las plantas estén bien regadas, sin que unas reciban agua en exceso y a otras les falte, asegurándose así el desarrollo homogéneo del cultivo y su máximo rendimiento. En el riego por goteo se consiguen las aplicaciones de agua más uniformes, seguido de la aspersion y finalmente riego por gravedad. La uniformidad de aplicación es una característica propia de cada instalación y campo. Se puede estimar mediante mediciones en campo y se expresa mediante un porcentaje. Un coeficiente de uniformidad del 90% indicaría que el 90%

del campo parcela ha recibido la cantidad de agua deseada, mientras que el 10% restante ha sido regado en más o menos cantidad

Eficiencia de aplicación del volumen total de agua destinada a riego a nivel de campo no todo va a ser aprovechado por las plantas, sino que parte se pierde por percolación profunda y parte por escorrentía. La relación entre estas dos cantidades de agua (la que se entrega al campo y la que se aprovecha por las plantas) es lo que se denomina eficiencia de aplicación. Se expresa mediante un porcentaje. Una eficiencia del 80% indica que del total del agua derivada para el campo 80% la tomarían las plantas y el 20% restante se pierde por percolación profunda y escorrentía. (Oporto Lazo & Valdivia Camargo, 2017)

**En el informe titulado: Tecnología para el Cultivo del Aguacate, por: CORPOICA - Colombia 2015.** La presente publicación, es producto de una serie de trabajos y experiencias de un grupo de especialistas, pertenecientes a CORPOICA. En ésta, se recoge información acerca del cultivo del aguacate, desde sus primeros trabajos en el ICA, para finalizar con los estudios realizados por CORPOICA, recogiendo tanto las experiencias de los investigadores, como la de productores exitosos y además, consultando la literatura disponible. Para la realización de este trabajo, participaron fitomejoradores, fisiólogos, entomólogos, fitopatólogos, edafólogos y especialistas en poscosecha, entre otros. De acuerdo con estadísticas del Ministerio de Agricultura, la producción de aguacate en Colombia se encuentra altamente dispersa, desde el punto de vista geográfico, pues el cultivo está presente en 15 departamentos del

país. El 29,6% del área se concentra en el departamento de Bolívar, al que le sigue Santander y Tolima con el 16,8% cada uno. Este cultivo representa el 2% del área frutícola cosechada nacional, así como el 2% de la producción de todo el sector. Aunque su área cosechada creció un 6% y su producción 10% en el periodo 1992-2000, el rendimiento ha decrecido de manera sostenida desde 1997, a una tasa de - 8%. El rendimiento promedio nacional fue para el año 2003 de 10,49 t/ha, con una producción aproximada de 163.000 toneladas al año, en 15.491 hectáreas sembradas. La principal amenaza del cultivo es la enfermedad causada por el hongo *Phytophthora cinnamomi*, que ha afectada tanto a las variedades no mejoradas, es decir, las variedades criollas procedentes de la raza antillana, producidas en la Costa Atlántica, especialmente en Bolívar y Cesar, como a las variedades mejoradas, entre las que se destacan Lorena, Booth 7 y 8, Trapp, Trinidad, Hass, Fuerte, Choquette y Santana, que se localizan especialmente en el Valle del Cauca, Eje Cafetero y Tolima. La producción nacional de aguacate es limitada, ya que no cubre la demanda interna del producto y su cultivo es, en general, disperso y poco tecnificado.

Para 1998, la producción de aguacate en el mundo llegó a 2,3 millones de toneladas, de las cuales Colombia aportó el 8,6%, con aproximadamente 200.000 toneladas, lejos de México como primer productor, con un 34% de la producción mundial. Para 2003, el área sembrada con aguacate en Colombia era de 15.491 hectáreas, de las cuales el 49% correspondían a los departamentos de Santander, Tolima, Antioquia y Valle (7.592 ha), el 43,5% a la Costa Atlántica, específicamente los departamentos de Bolívar, Cesar, Sucre y Guajira (6.746 ha) y el resto (7,6%) a los departamentos de

Risaralda, Quindío, Caldas, Huila, Norte de Santander, Boyacá y Cundinamarca (1.153 ha). El cultivo del aguacate en Colombia, generalmente se encuentra en manos de pequeños productores con alto nivel de analfabetismo y sin aplicación de altas tecnologías. La comunidad productiva, generalmente adolece de los servicios esenciales como electrificación, acueductos, vías de acceso, comunicaciones y centros de salud. Adicionalmente, por ser el aguacate un producto que se comporta muy bien en alturas superiores a los 500 m.s.n.m (dependiendo de los materiales), lugares donde el conflicto social es más agudo en Colombia, hace que el cultivo merezca una particular atención para que pueda seguir ocupando su lugar en el ámbito nacional y ser la alternativa para el pequeño productor o campesino colombiano. El aguacate fresco es la forma preferida de consumo en Colombia, como acompañante de comidas, prefiriéndose la fruta grande de 500 g; se estima un consumo de 3,4 kg/persona/año. La mayor parte de la producción en Colombia es transportada a los grandes centros urbanos como Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena, Cúcuta, Bucaramanga y Bogotá, en camiones a granel, sin ningún tipo de acondicionamiento, lo cual, por su corto periodo de vida, origina grandes pérdidas. Existen algunos casos muy aislados de exportación desde el departamento de Bolívar, de aguacate pequeño de 200 g hacia los Estados Unidos y las Islas del Caribe. Las normas de calidad vigentes para el mercado nacional son: producto sano, limpio, con máximo desarrollo, textura firme al tacto y pedúnculo a ras. No debe mostrar manchas, maltratos, magulladuras, cicatrices, cortaduras ni huellas de ataques de insectos y enfermedades; la pulpa debe presentar coloración

amarilla, poseer mínima cantidad de fibra, tener un grosor de pulpa no inferior a 8 mm, sin manchas negras circulares y la semilla debe estar sujeta a la pulpa. ( Bernal E., 2008).

**La investigación titulada: DISEÑO E IMPLEMENTACION DE RIEGO TECNIFICADO EN UN HUERTO DE PALTOS Y CÍTRICOS EN LA LOCALIDAD DE MALLARAUCO,** Tesis presentada por ALEJANDRA VERÓNICA MARÍN ALVARADO, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE FACULTAD DE AGRONOMÍA E INGENIERÍA FORESTAL DEPARTAMENTO DE FRUTICULTURA Y ENOLOGÍA (MARÍN ALVARADO, 1996)

Llega a las siguientes conclusiones: - En la zona donde se desarrolla el proyecto existe un periodo seco de ocho meses en que, por condiciones de clima, suelos y cultivos, el agua que estos últimos requieren debe ser aportada en forma de riego. - Los sistemas de riego elegidos, tanto para paltos como para cítricos, son diseñados para cubrir los requerimientos máximos de agua tan frecuentemente como las plantas lo requieren, otorgando seguridad de riego y permitiendo, además, un aumento de la superficie plantada. - Durante el desarrollo y establecimiento de las nuevas plantaciones, el sistema se utiliza a menor capacidad de la diseñada, por cuanto los requerimientos hídricos de los primeros estadios son menores. Se realiza la adaptación del sistema a través del número de emisores por planta, reduciendo el número de estos en plantas jóvenes. - El proyecto demuestra que es factible, técnica y económicamente, la tecnificación del riego en la zona del proyecto, corroborando lo que señala la literatura en

el sentido de asegurar que casi todos los proyectos de tecnificación en riego presentan una alta rentabilidad, aun considerando altos costos de inversión.

**El trabajo del Geólogo Juvenal Medina Rengifo de OXFAM, TITULADO: Manual de riego por goteo,** muestra la operación de un sistema de riego por goteo, mantenimientos preventivos y sus ventajas.

Por otro lado, muestra los sistemas de producción agrícolas andinos: Los sistemas de producción de la zona andina del sur del Perú, considerados dentro del ámbito del Proyecto DIPECHO, se sustentan en su infraestructura de riego y en los recursos hidrológicos existentes (Lluvias, manantiales, agua de deshielos, etc.). La infraestructura de almacenamiento y distribución de agua (Reservorios) para fines agrícolas en la zona andina de la región Moquegua alcanza a 32 unidades, que atienden a 104.03 has;(citar fuente) estas infraestructuras en su mayoría son de concreto armado/ ciclópeo, cuya capacidad oscila entre 1000 y 1,500 m<sup>3</sup>, y son administrados por las juntas de regantes (beneficiarios). En la provincia General Sánchez Cerro, escasamente en el 4.2 % de su área agrícola recibe el suministro de agua de riego mediante tomas de captación y canales con estructuras de concreto revestido y el 95.8% es atendido por tomas y canales rústicos, que tienen la categoría de acequias.

Y lo enlaza: ¿Por qué es necesario implementar sistemas de riego alternativos?: Basándonos en estos datos, vemos que, se hace imperativo el cuidado del agua, ya que no se cuenta con la infraestructura de riego adecuada. La pérdida de un considerable volumen de agua por infiltración

y evaporación y por la falta de reservorios es evidente, y si a ello le sumamos el mal manejo del riego tradicional por gravedad (Surco, tendido y bordes), con el que se satura innecesariamente el terreno, e incluso se desperdicia el agua cuando se desborda hacia las carreteras por descuido e irresponsabilidad de los regantes, entenderemos que, tenemos que adoptar sistemas más modernos que nos permitan ahorrar este preciado recurso, que es el agua. (Juvenal Medina Rengifo, 2005),

**EN LA INVESTIGACIÓN TITULADA: EVALUACIÓN DE LOS SERVICIOS DE POLINIZACIÓN DE APIS MELLIFERA L. EN EL CULTIVO DEL AGUACATE Y SU APORTE EN LA PRODUCCIÓN.** Por la bachiller Rosa María Jiménez Masís, muestra que se realizó una evaluación del efecto de las visitas de Apis mellifera introducida mediante colmenas, en la producción del cultivo de aguacate variedad Hass. Se seleccionaron diez árboles al azar y en cada uno de ellos se marcaron dos ramas; una rama para valorar el comportamiento de la polinización abierta durante la floración en estación seca y la otra rama, utilizada posteriormente en estación lluviosa, para evaluar el número de visitas, preferencias de recursos florales recolectados por la abeja melífera en las flores de aguacate; así como el cuaje, número y peso de frutos. Asimismo, se eligieron seis árboles más y en cada uno de ellos una rama, las cuales se aislaron de todo tipo de polinizador con el fin de evaluar la autopolinización. Se realizó un muestreo de visitantes florales silvestres del cultivo que pudiesen tener un importante papel ecosistémico en los servicios de polinización natural. Los principales visitantes florales fueron los dípteros de las familias Sarcophagidae y Tachinidae; los himenópteros

Agelaia areata, abejas meliponinas de varias especies y Apis mellifera y coleópteros de la familia Mordellidae. La abeja melífera destinó 97% y 3% de sus visitas a la recolecta de néctar y néctar+polen respectivamente. No se observaron abejas recolectando exclusivamente polen. El mayor número de visitas a las flores se presentó entre las 15:00-16:00 h, con un promedio de 0.41/individuos/rama/min. El cuaje inicial, en estación seca, para polinización abierta fue de 0.40%, mientras que, en estación lluviosa, este fue de 1.47% cuando se introdujeron abejas melíferas y de 0.12% en las ramas testigo, es decir, el cuaje con abejas melíferas fue doce veces mayor que la autopolinización. El cuaje final en polinización abierta fue de 0.13% y los frutos alcanzaron un peso promedio de 15 g; para los testigos el cuaje final fue muy bajo, de 0.01% y no se obtuvieron valores de peso significativos; con la polinización por abejas melíferas, el cuaje final fue de 0.04% y se percibió un incremento en el peso de los frutos, los cuales alcanzaron 181 g/unidad en promedio, que implica un resultado promisorio del papel de A. mellifera en la producción del cultivo, si se compara con los testigos. (Jiménez Masís, 2016)

**La investigación titulada: PROPUESTA DE UN MODELO ASOCIATIVO A PRODUCTORES DE PALTA EN EL DISTRITO DE MOTUPE - DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.** Muestra que durante los últimos años se ha priorizado el estudio de la actividad agrícola gracias al crecimiento de la agro exportación y se ha puesto principal atención a que si esta actividad realmente garantiza el desarrollo de sus actores, lo que ha llevado a que estos sean objeto y sujetos de estudio respectivamente. Por ello y con la finalidad del estudio se realizó un

proceso de recolección de información, el cual permitiría conocer mediante los resultados la situación actual de la actividad agrícola de los productores de palta en el Distrito de Motupe.

Los resultados obtenidos de la investigación señalan que existen deficiencias y restricciones del sector tales como: falta de información, capacitación y asistencia técnica y administrativa, escasa capacidad empresarial, la no estandarización y normas de los modelos de producción, el difícil acceso a recursos económicos, altos costos de inversión, bajo nivel de negociación con proveedores y clientes, falta de tecnología para mejorar la calidad y homogenizar sus productos, desconfianza entre los productores agrícolas, falta de promoción y participación, mal uso de los recursos, acciones fitosanitarias no uniformes, reducidas aéreas certificadas, falta de riego tecnificado y otras más. Bajo el minucioso análisis de los resultados y con el apoyo de las fuentes consultadas se plantea una propuesta acorde a la realidad y es que el presente proyecto tiene por objetivo general establecer una propuesta de modelo asociativo a los productores de palta del Distrito de Motupe. A pesar de ser son numerosos los especialistas encargados de remarcar la necesidad de impulsar modelos asociativos, estos muchas veces son subestimados por los agricultores ante la falta de conocimiento.

Un modelo de asociativo resulta una alternativa de desarrollo, actualmente es una estrategia fundamental para la generación de oportunidades para el progreso propio y de la comunidad, por ello es que los productores bajo esta estrategia podrán resolver y enfrentar sus problemas. Así mismo los

modelos asociativos surgen como mecanismos de integración y cooperación para hacer frente a las exigencias de un mundo globalizado, en este mecanismo de cooperación se decide participar voluntariamente para la búsqueda de un objetivo común. Los modelos asociativos permiten enfrentar los problemas de manera conjunta, tanto en lo organizacional, financiero y comercial.

La importancia de asociarse se refleja en razones incremento de la producción, la productividad, mayor poder de negociación con clientes y proveedores, el acceso a tecnologías, al financiamiento, se comparten riesgos y costos, mejora de la calidad del producto, mejora la gestión del conocimiento técnico productivo y comercial, así mismo disminuir costos y lograr economías de escala, acceder a mercados, investigación desarrollo e innovación, etc. Pero para lograr que los factores positivos se necesitan contar con un plan estratégico, confianza entre los productores agrícolas, un fuerte compromiso, gestionar adecuadamente sus tierras y cultivos, una administración eficiente y más.

El estudio ha mostrado que el productor está convencido de que la cooperativa de trabajo asociado es la mejor estrategia de afrontar su situación actual, favoreciendo a todos por igual. Los productores agrícolas creen que se debe dar impulso a este modelo asociativo con la finalidad superar deficiencias y restricciones del sector, con el apoyo de diversas instituciones que promuevan una figura asociativa que sea sostenible.

**La investigación: Estudio de palta en el Perú y el Mundo, realizada por el MINAGRI, 2017.**

La palta es una fruta que se encuentra con una tendencia creciente en su producción debido al incremento de la demanda en el mercado mundial. Es originaria de un ámbito que comprende áreas tropicales y subtropicales de México, Centro América y las Antillas. En la actualidad se produce palta en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, con una producción que supera los 3 millones de toneladas al año, sobre una superficie mayor a las 400,000 hectáreas de cultivo, según las estadísticas de la FAO. México resulta el mayor productor y mayor exportador del mundo, y el Perú ocupó el séptimo lugar en producción en el año 2007 y el mismo lugar en las exportaciones del 2005. Su cultivo está en expansión, debido a que su fruto ha demostrado poseer valiosísimas propiedades alimenticias, destacándose su alta concentración de proteínas y aceites insaturados y la ausencia de colesterol, destacando este vegetal, con relación a otros, por su fácil preparación y en su estado natural sin necesidad de cocción, permaneciendo intactas todas las concentraciones de vitaminas, minerales y nutrientes que posee. Las características agroecológicas de la costa peruana, valles interandinos y ceja de selva, ofrecen excelentes condiciones para su producción; es posible producir todo el año, siendo una ventaja competitiva que la mayor concentración de cosechas coincide con la ventana de exportación a países del hemisferio norte. Nuestros productores serán más competitivos en la medida que hagan uso de los paquetes tecnológicos validados, las buenas prácticas agrícolas, bajen costos de producción a través de la asociatividad y con

ello logren la apertura de nuevos mercados, así como consolidarse en los ya ganados. En el presente estudio se hace la presentación y análisis de la producción y comercialización nacional y mundial que pueda servir en la toma de decisiones de los actores de la cadena productiva de la palta. (MINAGRI, 2008).

### **Definición de términos Básicos.**

#### **Variable independiente**

#### **SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO:**

**Cabezal de riego:** es el recinto donde se instalan los sistemas que permiten hacer llegar el agua a los emisores de riego en las condiciones que se requieren para ello.

**Frecuencia de riego:** La frecuencia del riego se define como la frecuencia con que se aplica agua a un cultivo en particular en una etapa determinada de crecimiento; se expresa en días

**Ciclo de cultivo:** También conocidos como anuales o de ciclo corto, que se siembran y cultivan en los dos ciclos del año agrícola. La duración de su período vegetativo es menor a los doce meses y requieren de una nueva siembra para la obtención de cosecha. CULTIVOS DE OTOÑO-INVIERNO.

**Balance hídrico:** (BH) es la relación existente entre los ingresos y las pérdidas corporales. Dado que en el volumen (hidro) se diluyen iones (electrolitos) se habla de balance hidroelectrolítico

**Laterales de riego:** El criterio de diseño hidráulico en una instalación de riego por goteo limita la variación máxima de caudal a un 10% en el lateral y por extensión en la unidad de riego, criterio que se aplica a todo tipo de goteros

**Riego presurizado:** Se considera que el riego está presurizado porque en las tuberías o mangueras donde es conducido se encuentra a una presión por encima de la presión atmosférica, esto permite que el agua salga a cierta velocidad por los aspersores accionando el movimiento de los mismos, también permite que la manguera de goteo tenga una uniformidad en el proceso de goteo y se obtenga más o menos la misma cantidad de agua en cada goteador

**Evapotranspiración:** Cantidad de agua del suelo que vuelve a la atmósfera como consecuencia de la evaporación y de la transpiración de las plantas

## LA FERTILIZACION:

**Guano de isla:** (quechua: wanu) es el nombre que se le da a los excrementos de las aves (sobre todo marinas) y murciélagos cuando éstos se acumulan. ... El guano se recolecta de varias islas del océano Pacífico,

particularmente del Perú y Nauru y en otros océanos (por ejemplo, la isla Juan de Nova)

**Humus:** Sustancia que se crea a partir de la descomposición de materias orgánicas presentes en la capa superficial de un suelo.

**Abono orgánico:** Un abono orgánico es un fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales de alimentos u otra fuente orgánica y natural.

**Abono inorgánico:** Un abono orgánico es un fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales de alimentos u otra fuente orgánica y natural.

**Macronutrientes:** Los macronutrientes son nutrientes que aportan calorías (energía). Los nutrientes son sustancias necesarias para el crecimiento, el metabolismo y otras funciones. Ya que “macro” significa grande, los macronutrientes son nutrientes que se necesitan en grandes cantidades.

**Micronutrientes:** Los micronutrientes son aquellas sustancias químicas que, ingeridas en pequeñas cantidades, permiten regular los procesos metabólicos y bioquímicos de nuestro organismo: Son las vitaminas y los minerales, sustancias de carácter orgánico e inorgánico que cumplen una función esencial en nuestros procesos nutritivos, pese a que no aportan energía

**PH del suelo:** aporta una información de suma importancia en diversos ámbitos de la edafología. Uno de la más importante deriva del hecho de que las plantas tan solo pueden absorber los minerales disueltos en el agua, mientras que la variación del pH modifica el grado de solubilidad de los minerales

## LA POLINIZACION:

**Inflorescencia:** Conjunto de flores que nacen agrupadas de un mismo tallo.

**Polinizantes:** La polinización también puede concretarse mediante el agua o el viento, que pueden realizar el traslado del polen. Entre los animales que pueden ejercer como polinizadores se encuentran tanto los insectos como los pájaros.

**Colmena:** Habitáculo que utilizan las abejas para protegerse, reproducirse, y producir y guardar la miel y la cera; puede ser natural o fabricado por el ser humano.

**Apicultura:** Técnica de criar abejas para aprovechar sus productos, como la miel, la cera o la jalea real.

**Polinizadores:** La polinización es el proceso de transferencia del polen desde los estambres hasta el estigma o parte receptiva de las flores en las angiospermas, donde germina y fecunda los óvulos de la flor, haciendo posible la producción de semillas y frutos.

**Palta has:** El aguacate Hass o palta Hass son los nombres comunes del fruto de Persea americana pertenecientes a la variedad "Hass", originada a partir de una semilla de raza guatemalteca en un huerto de Rudolph Hass en la Habra, California en 1926, patentada en 1935 e introducida globalmente en el mercado en 1960; es la variedad

**Palta fuerte:** La palta es una planta milenaria cuyo origen es en América Central y México, en este último se le conoce como aguacate. Es un fruto de textura suave y sabor delicado.

**Variable dependiente:**

## PRODUCCIÓN DE PALTA

**Costo de producción:** Son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto.

**Rendimiento productivo:** La idea rendimiento refiere a la proporción que surge entre los medios empleados para obtener algo y el resultado que se consigue. El beneficio o el provecho que brinda algo o alguien también se conocen como rendimiento.

**Mercado:** Lugar público con tiendas o puestos de venta donde se comercia, en especial con alimentos y otros productos de primera necesidad.

**Producción orgánica:** La agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana.

**Cosecha:** Conjunto de frutos que se recogen de la tierra en la época del año en que están maduros.

**Fruticultura:** Técnica de cultivar plantas o árboles que producen fruto.

**Ciclo productivo:** El ciclo productivo incluirá desde la recepción de la materia prima o la extracción, hasta la entrega del producto manufacturado, extraído o conservado, realizada por la empresa industrial

**Control de calidad:** El control de calidad consiste en la implantación de programas, mecanismos, herramientas y/o técnicas en una empresa para la mejora de la calidad de sus productos, servicios y productividad.

## 1.6. Hipótesis

Dada la implementación de técnicas agrícolas de cultivo, es probable que estas contribuyan en la mejora en la producción de palta en el sector de Cohacho, distrito de Omate, Moquegua. Periodo: 2009 – 2018”

## II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

### 2.1. Técnicas e instrumentos

#### Técnicas:

- **Se hará uso de la técnica de Entrevista (no estructurada)**, puesto que la entrevista es una técnica de recopilación de información mediante una conversación profesional, con la que además de adquirirse información acerca de lo que se investiga, tiene importancia desde el punto de vista educativo; los resultados a lograr en la misión dependen en gran medida del nivel de comunicación entre el investigador y los participantes en la misma. En este caso, la entrevista se aplicará a los dueños del “Fundo Valdivia”.
- **Se hará uso de información primaria y secundaria**, Primaria: para la verificación y comportamiento de la variable independiente, técnicas agrícolas de cultivo. Secundaria: de documentos o investigaciones relacionadas con el tema de estudio. Para la variable dependiente, la producción de palta. para el caso para así determinar y analizar la influencia entre las variables e indicadores.

#### Instrumentos y materiales de verificación:

- El instrumento a utilizar será una grabadora de voz y cámara de video. Para recoger la información de la variable independiente.

- Posteriormente, los datos u observaciones de las variables se recogerán y registrarán en archivos de Excel, principalmente para la variable dependiente.
- Cuadros estadísticos entre los indicadores y sus variaciones anuales, por elaboración propia.
- Tablas comparativas entre las variables, por elaboración propia.
- Uso de gráficos en barras o circulares para analizar la proporción de los distintos indicadores de bancarización.

## **2.2. Estructura de los instrumentos**

Puesto que el instrumento a utilizar para recoger la información será una grabadora de voz y una cámara de video, es innecesario realizar una estructura del instrumento.

## **2.3. Campo de Verificación**

### **2.3.1. Ámbito**

Sector de Cohacho, distrito de Omate, Moquegua - Perú

### **2.3.2. Temporalidad**

En periodo de estudio será desde el año 2014 hasta el año 2018

### 2.3.3. Unidades de estudio

Puesto que se estudiará un caso en particular, la única unidad de estudio será el “Fundo Valdivia”.

## 2.4. Estrategia de recolección de datos

Primero se extraerá la información secundaria de investigaciones o publicaciones relacionadas con las variables de investigación: producción de palta y técnicas agrícolas de cultivo. También se recolectará información secundaria del fundo Valdivia (Producción anual de palta).

Segundo, se procederá con el trabajo de campo, en este caso se realizará la entrevista a los propietarios del Fundo Valdivia, sobre el desempeño de las técnicas que están aplicando para la mejora de la producción de palta.

### 2.4.1. Procesamiento de los datos

Para procesar la información se utilizará los archivos de MICROSOFT OFFICE, tales como. Word y Excel básicamente.

Primero se analizará la variable independiente, luego la variable dependiente y por último el impacto de la variable independiente sobre la dependiente.

## 2.5. Recursos necesarios

### 2.5.1. Humanos

Investigador (a todo costo)

### 2.5.2. Materiales

- Fotocopias y servicio de fotocopiado.
- Impresiones de borradores de tesis.
- Servicio de Anillado.
- Servicio de impresión de tesis.
  - Servicio de empastado.
  - Servicio de internet.
  - CDs.
  - Suscripción en bibliotecas.
- Otros

### 2.5.3. Financieros

Se estima un presupuesto de S/. 3079.00 soles que será financiado por el investigador.

Ingresos		Egresos				
Concepto	Total	Concepto	Unidad	Cuantía requerida	Costo Unitario	Total
Financiamiento del investigador	S/. 3079.00	Horas hombre de investigador	meses	4	S/. 300	S/. 1,200.00
		Pasajes	veces	9	S/ 40	S/ 360.00
		Fotocopias y servicio de fotocopiado	Hojas	200	S/. 0.10	S/. 20.00
		Impresiones de borradores de tesis	Hojas	600	S/. 0.15	S/. 90.00
		Servicio de Anillado	Anillados	3	S/. 6.00	S/. 18.00
		Servicio de impresión de tesis	Hojas	1800	S/. 0.15	S/. 270.00
		Servicio de empastado y Empastado	Empaste	5	S/. 20.00	S/. 100.00
		Servicio de internet	Meses de servicio	3	S/. 90.00	S/. 270.00
		CDs	Pieza	5	S/. 3.00	S/. 15.00
		Suscripción en bibliotecas	Suscripciones	2	S/. 18.00	S/. 36.00
		Otros				S/. 700.00
<b>Total Ingresos</b>	<b>S/. 3079.00</b>	<b>Total Egresos</b>				<b>S/. 3079.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia

## 2.6 Cronograma de Trabajo:

TIEMPO ACTIVIDADES	Marzo				Abril				Mayo			
	4	11	18	25	1	8	15	22	2	9	16	23
Presentación de plan de tesis	X											
subsano las observaciones del plan de tesis		X	X									
Recolección de información secundaria V. Independiente				X	X	X						
Recolección de información secundaria V. Dependiente					X	X	X					
Elaborar Marco Teórico						X	X	X				
Procesamiento de datos								X	X			
Relación de los indicadores con las variable I.									X	X	X	
Relación de los indicadores con las variable D.										X	X	X
Describir los resultados												X
Analizar los resultados												
Redactar el informe final												
Revisión del informe final por parte del asesor (BORRADOR)												
Entregar el informe final												

**Fuente:** Elaboración propia

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

TEMA	PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	FUENTES DE INFORMACION	TECNICAS E INSTRUMENTOS	TECNICAS DE OBSERVACION	METODOLOGIA	
<p><b>"Impacto de la implementación de técnicas agrícolas de cultivo para la mejora en la producción de palta, sector de cohacho, distrito de Omate, Moquegua, Caso: Fundo Valdivia, Periodo: 2009-2018"</b></p>	Problema general	Objetivo general					TECNICAS:	ESTRATEGIA DE RECOLECCION DE DATOS	TIPO DE INVESTIGACION:	
	¿Influye la implementación de técnicas agrícolas de cultivo para la mejora en la producción de palta en el sector de cohacho, Distrito de Omate, Moquegua?	Determinar el impacto de la implementación de técnicas agrícolas de cultivo para la mejora en la producción de palta en el sector de cohacho, Distrito de Omate, Moquegua. Periodo: 2009-2018			-Sistema de riego por goteo	CEDER	. Se hará uso de la técnica de la entrevista (no estructurada).	Primero: Se extraerá la información secundaria de investigaciones o publicaciones relacionadas con las variables de investigación.	<p>La presente investigación es de tipo explicativa, este tipo de estudio busca el porque de los hechos, estableciendo relaciones de causa-efecto. En este caso se busca explicar el impacto de la implementación de técnicas agrícolas de cultivo tales como: Sistema de riego por goteo, Polinización y Fertilización para la mejora en la producción de palta en el sector de Cohacho, Distrito de Omate, Moquegua considerando como caso el "Fundo Valdivia" en el periodo 2009-2018.</p>	
				V.Independiente	-Polinización	MINAGRI	. Se hará uso de la información primaria y secundaria, observación documental.	Segundo: Se procederá con el trabajo de campo, se realizará la entrevista a los propietarios del "Fundo Valdivia", sobre el desempeño de las que se vienen aplicando para la mejora de la producción de palta.		
	Problemas específicos:	Objetivos específicos:						INSTRUMENTOS		PROCESAMIENTO DE LOS DATOS
	¿Contribuye un sistema de riego por goteo en la mejora de la producción de palta?	-Analizar la influencia del sistema de riego por goteo en la mejora de la producción de palta.	<b>Dada la implementación de técnicas agrícolas de cultivo, es probable que estas contribuyan en la mejora de la producción de palta en el sector de cohacho, Distrito de Omate, Moquegua. Periodo: 2009-2018</b>							
	¿El proceso de polinización incide en la mejora de la producción de palta?	-Estudiar el proceso de polinización y su incidencia en la mejora de la producción de palta.			Técnicas agrícolas de cultivo	-Fertilización	FUNDO VALDIVIA	. El instrumento a utilizar será una grabadora de voz cámara de video.		Para procesar la información se utilizará los archivos de Microsoft Office, tales como Word y excell.
	¿El proceso de fertilización influye en la mejora de la producción de palta?	-Determinar el impacto de la implementación de técnicas agrícolas de cultivo para la mejora en la producción de palta en el sector de cohacho, Distrito de Omate, Moquegua. Periodo: 2009-2018						. Los datos u observaciones de las variables se recogerán y registrarán en archivos excell.		Primero se analizará la variable independiente luego la variable dependiente y por último el impacto de la variable independiente sobre la dependiente.
	¿Cuál es la importancia de las técnicas agrícolas de cultivo en la mejora de la producción de palta?	-Determinar la importancia de las técnicas agrícolas de cultivo en la mejora de la producción de palta.						. Cuadros estadísticos entre los indicadores y sus variables anuales.		
	¿Cuál es la relación de los costos y las ventas a causa de la implementación?	-Crear un modelo econométrico que muestre la influencia de las técnicas agrícolas de cultivo en la producción de palta.			V. Dependiente		CEDER	. Tablas comparativas.		
					Mejora de la producción de palta	-Producción de palta	FUNDO VALDIVIA	. Gráficos en barras o circulares		

**Fuente:** Elaboración propia

**ANEXO 2: CUADROS DE COSTO DE PRODUCCION Y PRODUCCION ANUAL  
DEL FUNDO VALDIVIA-Periodo 2009-2016**

**Año 2009**

- Costo de Producción**

**Abono Orgánico**

DESCRIPCION	UNIDA D	CANTID AD	PRECI O	SUB TOTAL	PERIO DO
<b>PERSONAL</b>				<b>72</b>	
Peones	Glb	3	12	36	Diciemb re
<b>MATERIALES (Insumos)</b>				<b>3210</b>	
Guano de Isla	Saco	24	8	192	Diciemb re
Guano estiercol	Saco	500	5.5	2750	Diciemb re
Fertilizante Fosca	Saco	2	134	268	Diciemb re
<b>TOTAL</b>				<b>3,282.00</b>	

N° Dias:  
2\*36= 72

**Riego**

DESCRIPCION	UNIDA D	CANTID AD	PRECI O	SUB TOTAL	PERIO DO
<b>PERSONAL</b>				<b>432</b>	
Peones	Glb	1	12	12	Ene-Dic
<b>TOTAL</b>				<b>432.00</b>	

N°Veces (Año):  
36\*12= 432

**Cosecha**

DESCRIPCION	UNIDA D	CANTID AD	PRECI O	SUB TOTAL	PERIO DO
<b>PERSONAL</b>				<b>480</b>	
Peones	Glb	2	12	24	Agos- Dic
<b>TRANSPORTE</b>				<b>312.3</b>	
Combustible	Gln	30	10.41	312.3	Agos- Dic
<b>TOTAL</b>				<b>792.30</b>	

N°Veces (Ago-Dic):  
20\*24= 480

**TOTAL GASTO DE PRODUCCION S/ 4,506.30**

- **Producción Anual**  
**Cosecha: Campaña Año 2009**

Nro. DE VENTA	FECHA	UNIDAD	DE	CANTIDA D	PRECI O	TOTAL
		JABA/KG				
<b>HUERTA URUHUASI</b>						
	<b>Julio</b>					
1	13/07/2009	Jaba		2	40	80.00
2	20/07/2009	Jaba		4	40	160.00
	<b>Agosto</b>					
1	03/08/2009	Jaba		3	40	120.00
2	10/08/2009	Jaba		3	40	120.00
3	17/08/2009	Jaba		4	45	180.00
4	24/08/2009	Jaba		3	50	150.00
	<b>Septiembre</b>					
1	07/09/2009	Jaba		3	55	165.00
2	14/09/2009	Jaba		3	55	165.00
3	21/09/2009	Jaba		4	60	240.00
4	28/09/2009	Jaba		5	60	300.00
	<b>Octubre</b>					
1	05/10/2009	Jaba		5	70	350.00
2	12/10/2009	Jaba		5	70	350.00
3	19/10/2009	Jaba		6	75	450.00
4	26/10/2009	Jaba		6	75	450.00
	<b>Noviembre</b>					
1	09/11/2009	Jaba		4	80	320.00
2	16/11/2009	Jaba		3	80	240.00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>63</b>		<b>3,840.00</b>
<b>HUERTA CASA BLANCA</b>						
	<b>Julio</b>					
1	16/07/2009	Jaba		3	40	120.00

2	23/07/2009	Jaba	3	40	120.00
<b>Agosto</b>					
1	06/08/2009	Jaba	3	40	120.00
2	13/08/2009	Jaba	4	40	160.00
3	20/08/2009	Jaba	3	50	150.00
4	27/08/2009	Jaba	4	50	200.00
<b>Septiembre</b>					
1	03/09/2009	Jaba	5	55	275.00
2	10/09/2009	Jaba	3	55	165.00
3	17/09/2009	Jaba	4	60	240.00
4	24/09/2009	Jaba	6	60	360.00
<b>Octubre</b>					
1	08/10/2009	Jaba	5	70	350.00
2	15/10/2009	Jaba	4	70	280.00
3	22/10/2009	Jaba	6	75	450.00
4	29/10/2009	Jaba	6	75	450.00
<b>Noviembre</b>					
1	05/11/2009	Jaba	4	80	320.00
2	12/11/2009	Jaba	4	85	340.00
3	19/11/2009	Jaba	3	90	270.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>70</b>		<b>4,370.00</b>
<b>HUERTA EL VIERNES</b>					
<b>Julio</b>					
1	12/07/2009	Jaba	3	40	120.00
2	19/07/2009	Jaba	3	40	120.00
<b>Agosto</b>					
1	02/08/2009	Jaba	3	40	120.00
2	09/08/2009	Jaba	4	45	180.00
3	16/08/2009	Jaba	3	50	150.00
4	23/08/2009	Jaba	4	50	200.00
<b>Septiembre</b>					
1	06/09/2009	Jaba	6	55	330.00
2	13/09/2009	Jaba	5	55	275.00
3	20/09/2009	Jaba	4	60	240.00
4	27/09/2009	Jaba	6	60	360.00
<b>Octubre</b>					
1	04/10/2009	Jaba	6	70	420.00
2	11/10/2009	Jaba	7	70	490.00
3	18/10/2009	Jaba	6	75	450.00
4	25/10/2009	Jaba	5	75	375.00
<b>Noviembre</b>					
1	08/11/2009	Jaba	4	80	320.00
2	08/11/2009	Jaba	5	90	450.00
3	15/11/2009	Jaba	4	90	360.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>78</b>		<b>4,960.00</b>
<b>HUERTA DE CARABAYA</b>					

	<b>Noviembre</b>				
1	18/11/2009	Jaba	4	90	360.00
2	25/11/2009	Jaba	5	90	450.00
	<b>Diciembre</b>				
1	2/12/2009	Jaba	4	90	360.00
2	9/12/2009	Jaba	3	90	270.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>16</b>		<b>1,440.00</b>
<b>CASA DE OMATE</b>					
	<b>Septiembre</b>				
1	23/09/2009	Jaba	5	60	300.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>5</b>		<b>300.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>232</b>		<b>S/14,910.00</b>

**TOTAL JABAS** → 232  
**TOTAL KG.** → 6,264.00 Kg.

**Año 2010**

- **Costo de Producción Abono Orgánico**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>90</b>	
Peones	Glb	3	15	45	Diciembre
<b>MATERIALES (Insumos)</b>				<b>3537.2</b>	
Guano de Isla	Saco	26	10	260	Diciembre
Guano estiercol	Saco	500	6	3000	Diciembre
Fertilizante Fosca	Saco	2	138.6	277.2	Diciembre
<b>TOTAL</b>				<b>3,627.20</b>	

N° Dias:  
2\*45= 90

**Riego**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>540</b>	
Peones	Glb	1	15	15	Ene-Dic
<b>TOTAL</b>				<b>540.00</b>	

N°Veces (Año):  
36\*15= 540

**Cosecha**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>600</b>	
Peones	Glb	2	15	30	Agos-Dic
<b>TRANSPORTE</b>				<b>312.3</b>	
Combustible	Gln	30	10.41	312.3	Agos-Dic
<b>TOTAL</b>				<b>912.30</b>	

N°Veces (Ago-D  
20\*30= 600

<b>TOTAL GASTO DE PRODUCCION</b>	<b>S/</b>	<b>5,079.50</b>
----------------------------------	-----------	-----------------

- **Producción Anual**  
**Cosecha: Campaña Año 2010**

Nro. DE VENTA	FECHA	UNIDAD	DE	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
		JABA/KG				
<b>HUERTA URUHUASI</b>						
	<b>Agosto</b>					
1	09/08/2010	Jaba		2	55	110.00
2	16/08/2010	Jaba		3	55	165.00
3	23/08/2010	Jaba		2	55	110.00
4	30/08/2010	Jaba		3	55	165.00
	<b>Septiembre</b>					
1	06/09/2010	Jaba		4	60	240.00
2	13/09/2010	Jaba		4	60	240.00
3	20/09/2010	Jaba		3	65	195.00
4	27/09/2010	Jaba		5	65	325.00
	<b>Octubre</b>					
1	04/10/2010	Jaba		4	75	300.00
2	11/10/2010	Jaba		5	75	375.00
3	18/10/2010	Jaba		6	80	480.00
4	25/10/2010	Jaba		5	80	400.00
	<b>Noviembre</b>					
1	08/11/2010	Jaba		3	85	255.00
2	15/11/2010	Jaba		3	85	255.00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>52</b>		<b>3,615.00</b>
<b>HUERTA CASA BLANCA</b>						
	<b>Agosto</b>					
1	05/08/2010	Jaba		3	55	165.00
2	12/08/2010	Jaba		2	55	110.00
3	19/08/2010	Jaba		3	55	165.00
4	26/08/2010	Jaba		4	55	220.00
	<b>Septiembre</b>					

1	02/09/2010	Jaba	3	60	180.00
2	09/09/2010	Jaba	3	60	180.00
3	16/09/2010	Jaba	4	65	260.00
4	23/09/2010	Jaba	4	65	260.00
<b>Octubre</b>					
1	07/10/2010	Jaba	6	75	450.00
2	14/10/2010	Jaba	4	75	300.00
3	21/10/2010	Jaba	6	80	480.00
4	28/10/2010	Jaba	5	80	400.00
<b>Noviembre</b>					
1	11/11/2010	Jaba	4	90	360.00
2	18/11/2010	Jaba	4	95	380.00
3	25/11/2010	Jaba	3	95	285.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>58</b>		<b>4,195.00</b>
<b>HUERTA EL VIERNES</b>					
<b>Julio</b>					
1	19/07/2010	Jaba	3	50	150.00
2	26/07/2010	Jaba	3	50	150.00
<b>Agosto</b>					
1	04/08/2010	Jaba	3	55	165.00
2	11/08/2010	Jaba	2	55	110.00
3	18/08/2010	Jaba	3	55	165.00
4	25/08/2010	Jaba	3	55	165.00
<b>Septiembre</b>					
1	05/09/2010	Jaba	5	65	325.00
2	12/09/2010	Jaba	5	65	325.00
3	19/09/2010	Jaba	4	70	280.00
4	26/09/2010	Jaba	6	70	420.00
<b>Octubre</b>					
1	03/10/2010	Jaba	6	75	450.00
2	10/10/2010	Jaba	5	75	375.00
3	17/10/2010	Jaba	6	85	510.00
4	24/10/2010	Jaba	7	85	595.00
<b>Noviembre</b>					
1	07/11/2010	Jaba	4	90	360.00
2	14/11/2010	Jaba	4	95	380.00
3	21/11/2010	Jaba	3	95	285.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>72</b>		<b>5,210.00</b>
<b>HUERTA DE CARABAYA</b>					
<b>Noviembre</b>					
1	03/11/2010	Jaba	5	85	425.00
2	10/11/2010	Jaba	4	90	360.00
3	17/11/2010	Jaba	3	90	270.00
<b>Diciembre</b>					
1	1/12/2010	Jaba	4	100	400.00
2	8/12/2010	Jaba	3	100	300.00

<b>SUBTOTAL</b>		<b>19</b>		<b>1,755.00</b>	
<b>CASA DE OMATE</b>					
1	<b>Octubre</b> 23/10/2010	Jaba	7	90	630.00
<b>SUBTOTAL</b>		<b>7</b>		<b>630.00</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>208</b>		<b>S/15,405.00</b>	

**TOTAL**  
**JABAS** → 208  
**TOTAL KG.** → 5,616.00 Kg.

**Año 2011**

- Costo de Producción**  
**Abono Orgánico**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>108</b>	
Peones	Glb	3	18	54	Diciembre
<b>MATERIALES (Insumos)</b>				<b>4080.2</b>	
Guano de Isla	Saco	28	12.4	347.2	Diciembre
Guano estiercol Fertilizante	Saco	530	6.5	3445	Diciembre
Fosca	Saco	2	144	288	Diciembre
<b>TOTAL</b>				<b>4,188.20</b>	

Nº Dias:  
2\*54= 108

**Riego**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>648</b>	
Peones	Glb	1	18	18	Ene-Dic
<b>TOTAL</b>				<b>648.00</b>	

NºVeces (Año):  
36\*18=648

**Cosecha**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>900</b>	
Peones	Glb	2	18	36	Agos-Dic
<b>TRANSPORTE</b>				<b>312.3</b>	
Combustible	Gln	30	10.41	312.3	Agos-Dic
<b>TOTAL</b>				<b>1,212.30</b>	

NºVeces (Ago-D)  
25\*36= 900

- **Producción Anual**  
**Cosecha: Campaña Año 2011**

Nro. DE VENTA	FECHA	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
		JABA/KG			
<b>HUERTA URUHUASI</b>					
	<b>Julio</b>				
1	11/07/2011	Jaba	3	50	150.00
2	18/07/2011	Jaba	4	50	200.00
3	25/07/2011	Jaba	3	50	150.00
	<b>Agosto</b>				
1	07/08/2011	Jaba	4	60	240.00
2	14/08/2011	Jaba	4	60	240.00
3	21/08/2011	Jaba	3	60	180.00
	<b>Septiembre</b>				
1	05/09/2011	Jaba	5	70	350.00
2	12/09/2011	Jaba	4	70	280.00
3	19/09/2011	Jaba	4	75	300.00
4	26/09/2011	Jaba	6	75	450.00
	<b>Octubre</b>				
1	03/10/2011	Jaba	8	85	680.00
2	10/10/2011	Jaba	8	85	680.00
3	17/10/2011	Jaba	6	90	540.00
4	24/10/2011	Jaba	8	90	720.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>70</b>		<b>5,160.00</b>
<b>HUERTA CASA BLANCA</b>					
	<b>Julio</b>				
1	07/07/2011	Jaba	3	50	150.00
2	14/07/2011	Jaba	2	50	100.00
3	21/07/2011	Jaba	4	55	220.00
	<b>Agosto</b>				
1	11/08/2011	Jaba	5	60	300.00
2	18/08/2011	Jaba	3	60	180.00
3	25/08/2011	Jaba	4	60	240.00
	<b>Septiembre</b>				
1	08/09/2011	Jaba	6	70	420.00
2	15/09/2011	Jaba	5	70	350.00
3	22/09/2011	Jaba	6	75	450.00
4	29/09/2011	Jaba	5	75	375.00
	<b>Octubre</b>				
1	06/10/2011	Jaba	8	85	680.00
2	13/10/2011	Jaba	8	85	680.00
3	20/10/2011	Jaba	6	90	540.00
4	27/10/2011	Jaba	8	95	760.00
	<b>Noviembre</b>				

1	03/11/2011	Jaba	6	100	600.00
2	10/11/2011	Jaba	4	100	400.00
3	17/11/2011	Jaba	5	100	500.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>88</b>		<b>6,945.00</b>
<b>HUERTA EL VIERNES</b>					
<b>Julio</b>					
1	13/07/2011	Jaba	3	50	150.00
2	20/07/2011	Jaba	3	50	150.00
<b>Agosto</b>					
1	10/08/2011	Jaba	3	60	180.00
2	17/08/2011	Jaba	4	60	240.00
3	24/08/2011	Jaba	3	60	180.00
<b>Septiembre</b>					
1	07/09/2011	Jaba	6	70	420.00
2	14/09/2011	Jaba	5	70	350.00
3	21/09/2011	Jaba	6	70	420.00
4	28/09/2011	Jaba	6	75	450.00
<b>Octubre</b>					
1	05/10/2011	Jaba	8	80	640.00
2	12/10/2011	Jaba	6	85	510.00
3	19/10/2011	Jaba	8	90	720.00
4	26/10/2011	Jaba	8	90	720.00
<b>Noviembre</b>					
1	09/11/2011	Jaba	5	110	550.00
2	16/11/2011	Jaba	4	100	400.00
3	23/11/2011	Jaba	5	100	500.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>83</b>		<b>6,580.00</b>
<b>HUERTA DE CARABAYA</b>					
<b>Octubre</b>					
1	09/10/2011	Jaba	6	90	540.00
2	16/10/2011	Jaba	4	95	380.00
3	23/10/2011	Jaba	6	95	570.00
<b>Noviembre</b>					
1	13/11/2011	Jaba	4	115	460.00
2	20/11/2011	Jaba	3	115	345.00
3	27/11/2011	Jaba	3	115	345.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>26</b>		<b>2,640.00</b>
<b>CASA DE OMATE</b>					
<b>Septiembre</b>					
1	25/09/2011	Jaba	7	80	560.00
<b>Octubre</b>					
1	2/10/2011	Jaba	6	100	600.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>13</b>		<b>1,160.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>280</b>		<b>S/22,485.00</b>

**TOTAL**  
**JABAS** → 280  
**TOTAL**  
**KG.** → 7,560.00 Kg.

**Año 2012**

- Costo de Producción**  
**Abono Orgánico**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>132</b>	
Peones	Glb	3	22	66	Diciembre
<b>MATERIALES</b> <b>(Insumos)</b>				<b>4465</b>	
Guano de Isla	Saco	30	15	450	Diciembre
Guano estiercol	Saco	530	7	3710	Diciembre
Fertilizante Fosca	Saco	2	152.5	305	Diciembre
<b>TOTAL</b>				<b>4,597.00</b>	

N° Dias:  
2\*66= 132

**Riego**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>792</b>	
Peones	Glb	1	22	22	Ene-Dic
<b>TOTAL</b>				<b>792.00</b>	

N°Veces (Año)  
36\*22= 792

**Cosecha**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>1100</b>	
Peones	Glb	2	22	44	Agos-Dic
<b>TRANSPORTE</b>				<b>310.8</b>	
Combustible	Gln	30	10.36	310.8	Agos-Dic
<b>TOTAL</b>				<b>1,410.80</b>	

N°Veces (Año)  
25\*44= 1100

<b>TOTAL GASTO DE PRODUCCION</b>	<b>S/</b>	<b>6,799.80</b>
----------------------------------	-----------	-----------------

- **Producción Anual**  
**Cosecha: Campaña Año 2012**

Nro. DE VENTA	FECHA	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
		JABA/KG			
<b>HUERTA URUHUASI</b>					
	<b>Agosto</b>				<b>480.00</b>
1	06/08/2012	Jaba	3	60	180.00
2	13/08/2012	Jaba	2	60	120.00
3	20/08/2012	Jaba	3	60	180.00
	<b>Septiembre</b>				
1	03/09/2012	Jaba	5	65	325.00
2	10/09/2012	Jaba	4	65	260.00
3	17/09/2012	Jaba	4	70	280.00
4	24/09/2012	Jaba	3	70	210.00
	<b>Octubre</b>				
1	01/10/2012	Jaba	6	95	570.00
2	08/10/2012	Jaba	8	95	760.00
3	15/10/2012	Jaba	6	100	600.00
4	22/10/2012	Jaba	6	100	600.00
	<b>Noviembre</b>				
1	05/11/2012	Jaba	4	110	440.00
2	12/11/2012	Jaba	6	110	660.00
3	19/11/2012	Jaba	5	110	550.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>65</b>		<b>5,735.00</b>
<b>HUERTA CASA BLANCA</b>					
	<b>Agosto</b>				
1	02/08/2012	Jaba	4	65	260.00
2	09/08/2012	Jaba	3	65	195.00
3	16/08/2012	Jaba	3	65	195.00
	<b>Septiembre</b>				
1	06/09/2012	Jaba	4	70	280.00
2	13/09/2012	Jaba	5	70	350.00
3	20/09/2012	Jaba	6	75	450.00
4	27/09/2012	Jaba	5	75	375.00
	<b>Octubre</b>				
1	04/10/2012	Jaba	6	100	600.00
2	11/10/2012	Jaba	6	100	600.00
3	18/10/2012	Jaba	5	110	550.00
4	25/10/2012	Jaba	6	110	660.00
	<b>Noviembre</b>				
1	08/11/2012	Jaba	5	120	600.00
2	15/11/2012	Jaba	4	120	480.00
3	22/11/2012	Jaba	5	120	600.00

<b>SUBTOTAL</b>			<b>67</b>		<b>6,195.00</b>
<b>HUERTA EL VIERNES</b>					
	<b>Agosto</b>				
1	12/08/2012	Jaba	3	65	195.00
2	19/08/2012	Jaba	4	65	260.00
3	26/08/2012	Jaba	3	65	195.00
	<b>Septiembre</b>				
1	02/09/2012	Jaba	6	75	450.00
2	09/09/2012	Jaba	5	75	375.00
3	16/09/2012	Jaba	6	75	450.00
4	23/09/2012	Jaba	6	75	450.00
	<b>Octubre</b>				
1	07/10/2012	Jaba	8	100	800.00
2	14/10/2012	Jaba	6	100	600.00
3	21/10/2012	Jaba	8	110	880.00
4	28/10/2012	Jaba	8	110	880.00
	<b>Noviembre</b>				
1	04/11/2012	Jaba	5	120	600.00
2	11/11/2012	Jaba	4	120	480.00
3	18/11/2012	Jaba	5	120	600.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>77</b>		<b>7,215.00</b>
<b>HUERTA DE CARABAYA</b>					
	<b>Noviembre</b>				
1	07/11/2012	Jaba	6	130	780.00
2	14/11/2012	Jaba	4	130	520.00
3	21/11/2012	Jaba	6	130	780.00
	<b>Diciembre</b>				
1	5/12/2012	Jaba	3	145	435.00
2	12/12/2012	Jaba	3	145	435.00
3	19/12/2012	Jaba	3	145	435.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>25</b>		<b>3,385.00</b>
<b>CASA DE OMATE</b>					
	<b>Octubre</b>				
1	5/10/2012	Jaba	8	110	880.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>8</b>		<b>880.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>242</b>		<b>S/23,410.00</b>

**TOTAL**  
**JABAS** → 242  
**TOTAL**  
**KG.** → 6,534.00 Kg.

Año 2013

- Costo de Producción

**Poda**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>50</b>	
Peones	Glb	2	25	50	Diciembre
<b>HERRAMIENTAS</b>				<b>42.5</b>	
Machetes	Glb	1	12	12	Diciembre
Arco de sierra(poda)	Glb	1	22	22	Diciembre
Tijera (poda)	Glb	1	8.5	8.5	Diciembre
<b>TOTAL</b>				<b>92.50</b>	

N° Días:  
2\*25=50

**Abono Orgánico**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>150</b>	
Peones	Glb	3	25	75	Diciembre
<b>MATERIALES (Insumos)</b>				<b>5196.6</b>	
Guano de Isla	Saco	32	18.3	585.6	Diciembre
Guano estiercol	Saco	550	7.5	4125	Diciembre
Fertilizante Fosca	Saco	3	162	486	Diciembre
<b>TOTAL</b>				<b>5,346.60</b>	

N° Días:  
2\*75= 150

**Riego**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>900</b>	
Peones	Glb	1	25	25	Ene-Dic
<b>TOTAL</b>				<b>900.00</b>	

N° Veces (Año)  
36\*25=900

**Cosecha**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>1500</b>	
Peones	Glb	2	25	50	Agos-Dic
<b>TRANSPORTE</b>				<b>428.8</b>	
Combustible	Gln	40	10.72	428.8	Agos-Dic
<b>TOTAL</b>				<b>1,928.80</b>	

N° Veces (Ago  
30\*50= 1500

<b>TOTAL GASTO DE PRODUCCION</b>	<b>S/</b>	<b>8,267.90</b>
----------------------------------	-----------	-----------------

- **Producción Anual**  
**Cosecha: Campaña Año 2013**

Nro. DE VENTA	FECHA	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDA D	PRECI O	TOTAL
		JABA/KG			
<b>HUERTA URUHUASI</b>					
	<b>Agosto</b>				
1	1/08/2013	Jaba	2	65	130.00
2	8/08/2013	Jaba	3	65	195.00
3	15/08/2013	Jaba	3	65	195.00
	<b>Septiembre</b>				
1	2/09/2013	Jaba	6	70	420.00
2	9/09/2013	Jaba	4	70	280.00
3	16/09/2013	Jaba	5	80	400.00
4	23/09/2013	Jaba	5	80	
	<b>Octubre</b>				
1	7/10/2013	Jaba	8	100	800.00
2	14/10/2013	Jaba	10	120	1200.00
3	21/10/2013	Jaba	8	120	960.00
4	28/10/2013	Jaba	8	120	960.00
	<b>Noviembre</b>				
1	4/11/2013	Jaba	4	130	520.00
2	11/11/2013	Jaba	5	130	650.00
3	18/11/2013	Jaba	4	130	520.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>75</b>		<b>7,230.00</b>
<b>HUERTA CASA BLANCA</b>					
	<b>Agosto</b>				
1	5/08/2013	Jaba	4	68	272.00
2	12/08/2013	Jaba	3	68	204.00
3	19/08/2013	Jaba	5	68	340.00

	<b>Septiembre</b>				
1	5/09/2013	Jaba	4	70	280.00
2	12/09/2013	Jaba	5	70	350.00
3	19/09/2013	Jaba	6	80	480.00
4	26/09/2013	Jaba	8	80	640.00
	<b>Octubre</b>				
1	3/10/2013	Jaba	8	120	960.00
2	10/10/2013	Jaba	6	120	720.00
3	17/10/2013	Jaba	8	120	960.00
4	24/10/2013	Jaba	6	125	750.00
	<b>Noviembre</b>				
1	7/11/2013	Jaba	6	135	810.00
2	14/11/2013	Jaba	6	135	810.00
3	21/11/2013	Jaba	5	135	675.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>80</b>		<b>8,251.00</b>
<b>HUERTA EL VIERNES</b>					
	<b>Agosto</b>				
1	5/08/2013	Jaba	4	65	260.00
2	11/08/2013	Jaba	4	65	260.00
3	18/08/2013	Jaba	5	65	325.00
4	25/08/2013	Jaba	4	65	260.00
	<b>Septiembre</b>				
1	8/09/2013	Jaba	6	70	420.00
2	15/09/2013	Jaba	6	70	420.00
3	22/09/2013	Jaba	7	75	525.00
4	29/09/2013	Jaba	7	75	525.00
	<b>Octubre</b>				
1	6/10/2013	Jaba	8	90	720.00
2	13/10/2013	Jaba	8	90	720.00
3	20/10/2013	Jaba	10	120	1200.00
4	27/10/2013	Jaba	10	120	1200.00
	<b>Noviembre</b>				
1	10/11/2013	Jaba	6	135	810.00
2	17/11/2013	Jaba	5	135	675.00
3	24/11/2013	Jaba	5	135	675.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>95</b>		<b>8,995.00</b>
<b>HUERTA DE CARABAYA</b>					
	<b>Noviembre</b>				
1	13/11/2013	Jaba	6	140	840.00
2	20/11/2013	Jaba	5	140	700.00
3	27/11/2013	Jaba	6	145	870.00
	<b>Diciembre</b>				

1	4/12/2013	Jaba	4	150	600.00
2	11/12/2013	Jaba	4	150	600.00
3	15/12/2013	Jaba	5	150	750.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>30</b>		<b>4,360.00</b>
<b>CASA DE OMATE</b>					
	<b>Noviembre</b>				
1	22/11/201	Jaba	12	145	1740.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>12</b>		<b>1,740.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>292</b>		<b>S/30,576.00</b>

TOTAL  
JABAS → 292  
TOTAL  
KG. → 7,884.00 Kg.

Año 2014

- Costo de Producción Poda

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>120</b>	
Peones	Glb	2	30	60	Diciembre
<b>HERRAMIENTAS</b>				<b>98</b>	
Machetes	Glb	2	14	28	Diciembre
Arco de sierra(poda)	Glb	2	25	50	Diciembre
Tijera (poda)	Glb	2	10	20	Diciembre
<b>TOTAL</b>				<b>218.00</b>	

N° Días:  
2\*60= 120

Abono Orgánico

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>180</b>	
Peones	Glb	3	30	90	Diciembre
<b>MATERIALES (Insumos)</b>				<b>5746.4</b>	
Guano de Isla	Saco	34	24.6	836.4	Diciembre
Guano estiercol	Saco	550	8	4400	Diciembre
Fertilizante Fosca	Saco	3	170	510	Diciembre
<b>TOTAL</b>				<b>5,926.40</b>	

N° Días:  
2\*90=180

**Riego**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>1080</b>	
Peones	Glb	1	30	30	Ene-Dic
<b>TOTAL</b>				<b>1080.00</b>	

N°Veces (Año)  
36\*30=1080

**Cosecha**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>1800</b>	
Peones	Glb	2	30	60	Agos-Dic
<b>TRANSPORTE</b>				<b>334.4</b>	
Combustible	Gln	40	8.36	334.4	Agos-Dic
<b>TOTAL</b>				<b>2,134.40</b>	

N°Veces (Año)  
30\*60= 1800

<b>TOTAL GASTO DE PRODUCCION</b>	<b>S/</b>	<b>9,358.80</b>
----------------------------------	-----------	-----------------

- **Producción Anual**  
**Cosecha: Campaña Año 2014**

Nro. DE VENTA	FECHA	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
		JABA/KG			
<b>HUERTA URUHUASI</b>					
	<b>Agosto</b>				
1	3/08/2014	Jaba	3	70	210.00
2	10/08/2014	Jaba	4	70	280.00
3	17/08/2014	Jaba	3	70	
	<b>Septiembre</b>				
1	7/08/2014	Jaba	4	86	344.00
2	14/08/2014	Jaba	3	86	258.00
3	21/08/2014	Jaba	5	90	450.00
	<b>Octubre</b>				
1	3/10/2014	Jaba	6	135	810.00
2	13/10/2014	Jaba	6	135	810.00
3	20/10/2014	Jaba	5	135	675.00
	<b>Noviembre</b>				
1	29/11/2014	Jaba	6	140	840.00
2	1/11/2014	Jaba	6	140	840.00

<b>SUBTOTAL</b>			<b>51</b>		<b>5,517.00</b>
<b>HUERTA CASA BLANCA</b>					
	<b>Agosto</b>				
1	7/08/2014	Jaba	4	75	300.00
2	14/08/2014	Jaba	3	75	225.00
3	21/08/2014	Jaba	5	75	375.00
	<b>Septiembre</b>				
1	1/09/2014	Jaba	6	90	540.00
2	8/09/2014	Jaba	5	90	450.00
3	15/09/2014	Jaba	6	90	540.00
	<b>Octubre</b>				
1	6/10/2014	Jaba	6	130	780.00
2	13/10/2014	Jaba	8	130	1040.00
3	20/10/2014	Jaba	8	130	1040.00
	<b>Noviembre</b>				
1	21/10/2014	Jaba	7	130	910.00
2	25/10/2014	Jaba	6	130	780.00
3	28/10/2014	Jaba	6	130	780.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>70</b>		<b>7,760.00</b>
<b>HUERTA EL VIERNES</b>					
	<b>Agosto</b>				
1	6/08/2014	Jaba	4	75	300.00
2	13/08/2014	Jaba	5	75	375.00
3	20/08/2014	Jaba	4	75	300.00
	<b>Septiembre</b>				
1	10/09/2014	Jaba	6	95	570.00
2	17/09/2014	Jaba	6	95	570.00
3	24/09/2014	Jaba	8	95	760.00
	<b>Octubre</b>				
1	8/10/2014	Jaba	8	130	1040.00
2	15/10/2014	Jaba	8	130	1040.00
3	22/10/2014	Jaba	10	130	1300.00
	<b>Noviembre</b>				
1	20/11/2014	Jaba	6	140	840.00
2	24/11/2014	Jaba	5	140	700.00
3	27/11/2014	Jaba	4	140	560.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>74</b>		<b>8,355.00</b>
<b>HUERTA DE CARABAYA</b>					
	<b>Noviembre</b>				
1	2/11/2014	Jaba	4	145	580.00
2	9/11/2014	Jaba	4	150	600.00
3	16/11/2014	Jaba	5	150	750.00
	<b>Diciembre</b>				
1	4/12/2014	Jaba	4	155	620.00
2	7/12/2014	Jaba	3	155	465.00
3	11/12/2014	Jaba	5	155	775.00

<b>SUBTOTAL</b>			<b>25</b>		<b>3,790.00</b>
<b>CASA DE OMATE</b>					
1	Septiembre 30/09/2014	Jaba	8	100	800.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>8</b>		<b>800.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>228</b>		<b>S/26,222.00</b>

**TOTAL  
JABAS** → 228  
**TOTAL  
KG.** → 6,156.00 Kg.

**Año 2015**

- Costo de Producción  
Poda**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>160</b>	
Peones	Glb	2	40	80	Diciembre
<b>HERRAMIENTAS</b>				<b>116</b>	
Machetes	Glb	2	14	28	Diciembre
Arco de sierra(poda)	Glb	2	25	50	Diciembre
Hacha	Glb	1	18	18	Diciembre
Tijera (poda)	Glb	2	10	20	Diciembre
<b>TOTAL</b>				<b>276.00</b>	

N°  
2\*80=160

**Abono Orgánico**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>240</b>	
Peones	Glb	3	40	120	Diciembre
<b>MATERIALES (Insumos)</b>				<b>6182</b>	
Guano de Isla	Sacos	36	28	1008	Diciembre
Guano estiercol	Sacos	580	8	4640	Diciembre
Fertilizante Fosca	Sacos	3	178	534	Diciembre
<b>TOTAL</b>				<b>6,422.00</b>	

N° Días:  
2\*120= 240

### RIEGO

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>1440</b>	
Peones	Glb	1	40	40	Ene-Dic
<b>TOTAL</b>				<b>1440.00</b>	

Nº Veces (Año)  
36\*40=1440

### COSECHA

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>3200</b>	
Peones	Glb	2	40	80	Agos-Dic
<b>TRANSPORTE</b>				<b>572</b>	
Combustible	Glb	50	11.44	572	Agos-Dic
<b>TOTAL</b>				<b>3,772.00</b>	

Nº Veces (Año)  
40\*80= 3200

<b>TOTAL GASTO DE PRODUCCION</b>	<b>S/</b>	<b>11,910.00</b>
----------------------------------	-----------	------------------

- **Producción Anual**  
**Cosecha: Campaña Año 2015**

Nro. DE VENTA	FECHA	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDA D	PRECIO	TOTAL
		JABA/KG			
<b>HUERTA URUHUASI</b>					
	<b>Agosto</b>				
1	16/08/2015	Jaba	25	75	1875.00
2	23/08/2015	Jaba	5	110	550.00
	<b>Septiembre</b>				
1	6/09/2015	Jaba	4	115	460.00
2	10/09/2015	Jaba	3	115	345.00
3	30/09/2015	Jaba	2	145	290.00
	<b>Noviembre</b>				
1	11/11/2015	Jaba	7	150	1050.00
2	17/11/2015	Jaba	3	150	450.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>49</b>		<b>5,020.00</b>
<b>HUERTA CASA BLANCA</b>					

	<b>Agosto</b>				
1	9/08/2015	Jaba	10	75	750.00
2	16/08/2015	Jaba	10	90	900.00
3	23/08/2015	Jaba	10	90	900.00
4	30/08/2015	Jaba	5	100	500.00
	<b>Septiembre</b>				
1	10/09/2015	Jaba	4	120	480.00
2	17/09/2015	Jaba	3	125	375.00
3	24/09/2015	Jaba	6	130	780.00
4	30/09/2015	Jaba	5	135	675.00
	<b>Octubre</b>				
1	6/10/2015	Jaba	6	145	870.00
2	11/10/2015	Jaba	4	145	580.00
3	20/10/2015	Jaba	3	150	450.00
4	29/10/2015	Jaba	2	150	300.00
	<b>Noviembre</b>				
1	17/11/2015	Jaba	5	155	775.00
2	26/11/2015	Jaba	7	160	1120.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>80</b>		<b>9,455.00</b>
<b>HUERTA EL VIERNES</b>					
	<b>Agosto</b>				
1	6/08/2015	Jaba	20	75	1500.00
2	13/08/2015	Jaba	5	100	500.00
3	20/08/2015	Jaba	2	110	220.00
	<b>Septiembre</b>				
1	3/09/2015	Jaba	5	110	550.00
2	13/09/2015	Jaba	4	120	480.00
3	20/09/2015	Jaba	6	125	750.00
4	22/09/2015	Jaba	4	130	520.00
5	27/09/2015	Jaba	5	130	650.00
	<b>Octubre</b>				
1	4/10/2015	Jaba	6	140	840.00
2	8/10/2015	Jaba	7	140	980.00
3	13/10/2015	Jaba	6	150	900.00
4	15/10/2015	Jaba	7	150	1050.00
5	20/10/2015	Jaba	3	150	450.00
6	27/10/2015	Jaba	7	150	1050.00
	<b>Noviembre</b>				
1	3/11/2015	Jaba	7	170	1190.00
2	16/11/2015	Jaba	7	160	1120.00
3	19/11/2015	Jaba	6	155	930.00
	<b>Diciembre</b>				
1	10/12/2015	Jaba	7	170	1190.00
2	17/12/2015	Jaba	4	180	720
<b>SUBTOTAL</b>			<b>118</b>		<b>15,590.00</b>
<b>HUERTA DE CARABAYA</b>					

	<b>Agosto</b>				
1	13/08/2015	Jaba	2	100	200.00
2	30/08/2015	Jaba	3	100	300.00
	<b>Septiembre</b>				
1	6/09/2015	Jaba	1	145	145.00
2	13/10/2015	Jaba	1	150	150.00
3	18/10/2015	Jaba	5	150	750.00
4	28/10/2015	Jaba	4	150	600.00
	<b>Noviembre</b>				
1	5/11/2015	Jaba	2	150	300.00
2	10/11/2015	Jaba	10	160	1600.00
3	12/11/2015	Jaba	3	155	465.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>31</b>		<b>4,510.00</b>
<b>CASA DE OMATE</b>					
	<b>Agosto</b>				
1	30/08/2015	Jaba	5	100	500.00
	<b>Septiembre</b>				
1	3/09/2015	Jaba	5	115	575.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>10</b>		<b>1,075.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>288</b>		<b>S/35,650.00</b>

**TOTAL JABAS** → 288  
**TOTAL KG.** → 7,776.00 Kg.

Año 2016:

• Costo de Producción

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>180</b>	
Peones	Glb	2	45	90	Diciembre
<b>HERRAMIENTAS</b>				<b>116</b>	
Machetes	Glb	2	16	32	Diciembre
Arco de sierra(poda)	Glb	2	30	60	Diciembre
Tijera (poda)	Glb	2	12	24	Diciembre
<b>TOTAL</b>				<b>296.00</b>	

N° Días:  
2\*90= 180

Abono Orgánico

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>405</b>	
Peones	Glb	3	45	135	Diciembre
<b>MATERIALES (Insumos)</b>				<b>6744</b>	
Guano de Isla	Sacos	38	36	1368	Diciembre
Guano estiercol	Sacos	580	8	4640	Diciembre
Fertilizante Fosca	Sacos	4	184	736	Diciembre
<b>TOTAL</b>				<b>7,149.00</b>	

N° Días:  
3\*135= 405

Riego

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>1620</b>	
Peones	Glb	1	45	45	Ene-Dic
<b>TOTAL</b>				<b>1620.00</b>	

N° Veces (A)  
36\*45=1620

Cosecha

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL	PERIODO
<b>PERSONAL</b>				<b>3600</b>	
Peones	Glb	2	45	90	Agos-Dic
<b>TRANSPORTE</b>				<b>527.5</b>	
Combustible	Gln	50	10.55	527.5	Agos-Dic

N° Veces (A)  
40\*90=3600

**TOTAL** **4,127.50**

**TOTAL GASTO DE PRODUCCION S/ 13,192.50**

- **Producción Anual**  
**Cosecha: Campaña Año 2016**

Nro. DE VENTA	FECHA	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
		JABA/KG			
<b>HUERTA URUHUASI</b>					
	<b>Agosto</b>				
1	4/08/2016	Jaba	6	78	468.00
2	11/08/2016	Jaba	6	78	468.00
	18/08/2016	Jaba	5	80	400.00
	25/08/2016	Jaba	5	80	400.00
	<b>Septiembre</b>				
1	4/09/2016	Jaba	9	90	810.00
2	11/09/2016	Jaba	6	100	600.00
3	18/09/2016	Jaba	5	110	550.00
	25/09/2016	Jaba	7	110	770.00
	<b>Octubre</b>				
1	6/10/2016	Jaba	5	135	675.00
2	13/10/2016	Jaba	4	140	560.00
3	20/10/2016	Jaba	6	140	840.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>64</b>		<b>6,541.00</b>
<b>HUERTA CASA BLANCA</b>					
	<b>Agosto</b>				
1	7/08/2016	Jaba	8	80	640.00
2	14/08/2016	Jaba	10	85	850.00
3	21/08/2016	Jaba	8	85	680.00
	<b>Septiembre</b>				
1	5/09/2016	Jaba	8	115	920.00
2	12/09/2016	Jaba	7	120	840.00
3	19/09/2016	Jaba	10	120	1200.00
	26/09/2016	Jaba	8	120	960.00
	<b>Octubre</b>				
1	6/09/2016	Jaba	6	130	780.00
2	13/09/2016	Jaba	5	145	725.00
3	20/09/2016	Jaba	6	150	900.00
4	27/09/2016	Jaba	8	150	1200.00

	<b>Noviembre</b>				
1	12/11/2016	Jaba	3	155	465.00
2	21/11/2016	Jaba	4	160	640.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>91</b>		<b>10,800.00</b>
<b>HUERTA EL VIERNES</b>					
	<b>Agosto</b>				
1	3/08/2016	Jaba	8	80	640.00
2	10/08/2016	Jaba	5	80	400.00
3	17/08/2016	Jaba	4	85	340.00
	24/08/2016	Jaba	6	85	510.00
	<b>Septiembre</b>				
1	7/09/2016	Jaba	6	115	690.00
2	14/09/2016	Jaba	8	115	920.00
3	21/09/2016	Jaba	7	130	910.00
4	28/09/2016	Jaba	5	130	650.00
	<b>Octubre</b>				
1	5/10/2016	Jaba	10	145	1450.00
2	12/10/2016	Jaba	7	145	1015.00
3	19/10/2016	Jaba	8	160	1280.00
4	26/10/2016	Jaba	9	160	1440.00
	<b>Noviembre</b>				
1	9/11/2016	Jaba	8	170	1360.00
2	16/11/2016	Jaba	5	170	850.00
3	23/11/2016	Jaba	7	180	1260.00
4	30/11/2016	Jaba	7	180	1260.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>110</b>		<b>14,975.00</b>
<b>HUERTA DE CARABAYA</b>					
	<b>Noviembre</b>				
1	13/11/2016	Jaba	6	200	1200.00
2	20/11/2016	Jaba	6	210	1260.00
3	26/11/2016	Jaba	5	210	1050.00
	<b>Diciembre</b>				
1	4/12/2016	Jaba	7	220	1540.00
2	11/12/2016	Jaba	5	220	1100.00
3	18/12/2016	Jaba	4	220	880.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>33</b>		<b>7,030.00</b>
<b>CASA DE OMATE</b>					
	<b>Noviembre</b>				
1	9/11/2016	Jaba	8	200	1600.00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>8</b>		<b>1,600.00</b>
<b>TOTAL</b>			<b>273</b>		<b>S/40,946.00</b>

