

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL  
CUSCO  
ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN ECONOMÍA  
MENCIÓN PROYECTOS DE INVERSIÓN**



**TESIS**

**INFLUENCIA DEL SISTEMA DE RIEGO EN LA  
MAXIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE PALTA  
MEDIANTE EL ANÁLISIS MARGINAL EN LA LOCALIDAD  
DE QUITASOL-ABANCAY, PERIODO 2016**

PRESENTADO POR:  
**Bach. GUIDO BRAVO MENDOZA**

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:  
**MAESTRO EN ECONOMIA MENCIÓN  
PROYECTOS DE INVERSIÓN**

ASESOR: MGT.HERNAN ARTURO CAPARO.

Cusco – Perú  
2019

## **AGRADECIMIENTO**

Quisiera empezar dando gracias a Dios por iluminar, premiar y bendecir mi vida, por guiarme y protegerme siempre. Gracias a mis padres y hermanos por su amor, sus enseñanzas, su constante apoyo, su tiempo, confianza y dedicación; por ser la razón para ser mejor persona siempre.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL .....	i
LISTA DE CUADROS .....	v
LISTA DE FIGURAS .....	vi
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	x
INTRODUCCIÓN .....	xi

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA .....	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.2.1 Problema general .....	5
1.2.2 Problemas específicos .....	5
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
1.3.1 Justificación teórica .....	6
1.3.2 Justificación práctica .....	6
1.3.3 Justificación metodológica.....	7
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
1.4.1 Objetivo general .....	7
1.4.2 Objetivo específico .....	7

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
2.1.1 A nivel internacional .....	8
2.1.2 A nivel Nacional.....	15

2.1.3	A Nivel Regional.....	19
2.2	BASES TEÓRICAS.....	22
2.2.1	Sistema de Irrigación.....	22
2.2.2	Historia de la palta.....	57
2.2.3	Características morfológicas.....	58
2.2.4	Propiedades nutricionales.....	60
2.2.5	Usos de la palta.....	61
2.2.6	Razas y variedades comerciales de palta.....	62
2.2.7	Marco regulatorio.....	65
2.2.8	Producción de palta en el mundo.....	66
2.2.9	Aproximación al comercio internacional.....	68
2.2.10	Las exportaciones del Perú (2016).....	70
2.2.11	Qué es y para qué se usa el Análisis Marginal.....	74
2.2.12	Análisis marginal y la decisión de oferta.....	75
2.3	INGRESOS.....	76
2.3.1	Ingresos totales.....	76
2.3.2	Ingresos marginales.....	76
2.4	PRODUCCIÓN.....	76
2.4.2	Tecnología.....	91
2.5	COSTOS.....	91
2.5.1	Costos totales.....	91
2.6	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	92
2.6.1	Qué es el análisis incremental.....	92
2.6.2	Cuál es el principio marginal.....	93
2.6.3	Cuál es el costo de oportunidad.....	94
2.6.4	Qué es el costo efectividad.....	94
2.6.5	Riego.....	94

2.6.6	Hectáreas .....	95
2.6.7	Puntos de captación de agua .....	95
2.7	HIPOTESIS Y VARIABLES.....	95
2.7.1	Hipótesis General.....	95
2.7.2	Hipótesis Específicas .....	95
2.8	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES .....	96
2.8.1	Variable Independiente.....	96
2.8.2	Variable Dependiente .....	96
2.9	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	96

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGIA**

3.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	100
3.1.1	En cuanto a su finalidad .....	100
3.1.2	En cuanto al tipo de diseño de investigación.....	100
3.1.3	Según su prolongación en el tiempo .....	100
3.1.4	Según su énfasis en la naturaleza de los datos manejados.....	101
3.1.5	Niveles de la investigación: por su alcance .....	101
3.2	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN .....	102
3.2.1	Método estadístico .....	102
3.2.2	Diseño de Investigación .....	103
3.2.3	Población.....	103
3.2.4	Muestra .....	103
3.3	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN .....	103
3.4	ANÁLISIS DE LA CONFIABILIDAD DE LOS RESULTADOS.....	104
3.5	DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS .....	105

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSION**

4.1	DESCRIPCIÓN, INTERPRETACIÓN .....	106
4.1.1	Descripción.....	106
4.1.2	Presentación de resultados .....	107
4.1.3	Interpretación de resultados (Arnau, 1997) .....	107
4.2	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE VARIABLES .....	113
4.3	ANÁLISIS MARGINAL .....	116
4.3.1	Ingreso Marginal Sin riego.....	116
4.3.2	Análisis marginal con riego.....	119
4.4	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	122

**CONCLUSIONES**

**RECOMENDACIONES**

**REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

**ANEXOS**

## LISTA DE CUADROS

Tabla 1 Área total de irrigación y área bajo irrigación por goteo en 1982 y 1992	28
Tabla 2 Demandad de agua fresca	31
Tabla 3 Producción anual estimada de gases de efecto invernadero por actividades de agricultura de acuerdo a estadísticas de la ONU	35
Tabla 4 Longitudes sugeridas para los surcos y flujos de acuerdo al tamaño de gránulo, pendiente de la tierra y profundidad de la aplicación del agua	40
Tabla 5 Tamaño sugerido de las franjas límite y flujos para diferentes tipos y pendientes de tierra	42
Tabla 6 Análisis nutricional 100 gr de Palta. Composición de 100 gramos de palta	61
Tabla 7 Producción mundial de paltas (Miles de toneladas)	67
Tabla 8 Análisis de Confiabilidad	105
Tabla 9 Cantidad de hectáreas con las que cuenta	108
Tabla 10 Hectáreas que utiliza para la producción de palta	108
Tabla 11 Tipo de palta que produce	109
Tabla 12 Tiempo que un nuevo palto comienza en producir	110
Tabla 13 Producción de palta anual	110
Tabla 14 Expectativa de incremento en producción con riego adecuado	111
Tabla 15 Expectativa de incremento en producción con riego adecuado (por palto)	112
Tabla 16 Expectativa de reducción de tiempo en la producción de palta	113
Tabla 17 Situación del sistema de riego de la localidad de quitasol	114
Tabla 18 Tipo de riego que utiliza	114
Tabla 19 Nivel de conocimiento	115
Tabla 20 Ingreso marginal	116
Tabla 21 Costo marginal	117
Tabla 22 Ingreso marginal	118
Tabla 23 Ingreso marginal	119
Tabla 24 Costo marginal	120
Tabla 25 Producción que maximiza las ganancias	121

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.a. Unión de tuberías. Patente: US N° 146572, año 1874.....	26
Figura 2. Métodos de irrigación.....	37
Figura 3. Irrigación por cuencas.....	39
Figura 4. Tipo de espaciamientos en la irrigación por surcos .....	41
Figura 5. Ejemplo de arado para lograr los surcos.....	41
Figura 6. Método de irrigación de franjas limite.....	42
Figura 7. Sub-irrigación.....	43
Figura 8. Aspersores de cabeza rotatoria .....	44
Figura 9. Irrigación por goteo .....	48
Figura 10. Componentes y sistemas de irrigación por goteo .....	57
Figura 11. Importaciones mundiales de palta 2000-2004. ....	68
Figura 12. Principales países importadores de paltas año 2004.....	69
Figura 13. Exportaciones de Palta-2016. Fuente: Ministerio de Agricultura (2016) .....	71
Figura 14. Curvas de producción a corto plazo y sus etapas de producción .....	80
Figura 15. Curvas de costo total medio a corto plazo .....	82
Figura 16. Curva de costo medio a largo plazo.....	83
Figura 17. Producción que maximiza las ganancias .....	85
Figura 18. Curva de equilibrio a corto plazo.....	90
Figura 19. Ganancia económica a corto plazo.....	90
Figura 20. Pérdida económica a corto plazo.....	91
Figura 21. Fórmula de cálculo del alfa de Cronbach.....	104
Figura 22. Cantidad de hectáreas con las que cuenta .....	108
Figura 23. Hectáreas que utiliza para la producción de palta .....	109
Figura 24. Tipo de palta que produce .....	109
Figura 25. Tiempo que un nuevo palto comienza en producir.....	110
Figura 26. Expectativa de incremento en producción con riego adecuado .....	111
Figura 27. Expectativa de incremento en producción con riego adecuado (por palto).....	112
Figura 28. Expectativa de reducción de tiempo en la producción de palta .....	113
Figura 29. Tipo de riego que utiliza .....	114
Figura 30. Nivel de conocimiento .....	115
Figura 31. Curva de ingreso marginal .....	116
Figura 32. Curva de costo marginal .....	118



Figura 33. Producción que maximiza las ganancias .....	119
Figura 34. Curva de ingreso marginal .....	120
Figura 35. Curva de costo marginal .....	121
Figura 36. Curva de producción que maximiza la ganancia.....	122

## RESUMEN

Abancay es una región que poco a poco comienza a valorar la producción de palta, proyectándose como un mercado prometedor para las exportaciones de palta, la producción de esta fruta en la región, tiene mucha expectativa por que existen factores relevantes para su producción como es el clima, la humedad, la temperatura, los terrenos agrícolas y la posibilidad de mejorar el riego con un poco de capacitación.

Por ello es que nace la iniciativa de realizar el presente trabajo de investigación, que tiene como objetivo principal determinar el grado de influencia del sistema de riego en la maximización de la producción de palta mediante el análisis marginal en la localidad de Quitasol-Abancay, periodo 2016. Además, se plantearon como objetivos específicos:

- Conocer cómo se encuentra el sistema de riego en la localidad de Quitasol.
- Conocer cómo se realiza la producción de palta en la localidad de Quitasol.
- Determinar el nivel de conocimiento que tiene el agricultor de palta sobre el manejo del sistema de riego en la localidad de Quitasol.
- Analizar si el modelo marginal ayuda a determinar la maximización de la producción de palta en la localidad de Quitasol.

La investigación se realizó aplicando una encuesta al total de pobladores de la zona, además se hizo un cálculo matemático aplicando la fórmula de la maximización de la producción, lo que nos dio como resultado, un análisis bastante expectante y de gran aporte para la localidad de Quitasol.

La conclusión es que tenemos una zona muy importante para la producción de paltas, hay personas que tiene alto grado de interés por crecer en su producción y mejorar la comercialización, hay puntos e agua para captar y generar sistemas de riego adecuado que es el “por goteo”, la maximización generaría un gran incremento en la producción, y en la calidad y por lo tanto un incremento en las utilidades o ganancias para los agricultores, generando mejor calidad de vida.

## ABSTRACT

Abancay is a region that little by little begins to value the production of avocado, projected as a promising market for avocado exports. The production of this fruit in the region has a lot of expectation that there are relevant factors for this production, such as climate, humidity, temperature, agricultural land and the possibility of improving irrigation with a little training.

That is the reason the initiative to carry out the present research work is born, whose main objective is to determine the degree of influence of the irrigation system in the maximization of avocado production through marginal analysis in the town of Quitasol -Abancay, period 2016. In addition, specific objectives were proposed:

- Know how the irrigation system is located in the town of Quitasol.
- Know how the production of avocado is made in the town of Quitasol.
- Determine the level of knowledge that the avocado farmer has about the management of the irrigation system in the town of Quitasol.
- Analyze if the marginal model helps determine the maximization of avocado production in the town of Quitasol.

The research was conducted by applying a survey to the total population of the area, in addition a mathematical calculation was made applying the formula of production maximization, which gave us as a result, a quite expectant analysis and great contribution to the locality of Sunshade.

The conclusion is that we have a very important area for the production of avocados, there are people who have a high degree of interest to grow in their production and improve marketing, there are water points to capture and generate adequate irrigation systems which is the " drip, "maximization would generate a large increase in production, and in quality and therefore an increase in profits or profits for farmers, generating better quality.

## INTRODUCCIÓN

El Perú es un país con una gran producción de Palta, toneladas, distribuidas en diversas regiones productoras tales como La Libertad, Lima, Ica, Junín y Ancash, las cuales representan el crecimiento y consolidación de nuestro mercado en el extranjero y ahora se quiere generar ese mismo crecimiento en la producción de paltas en la zona de Abancay, es por ello que este trabajo de investigación nace en busca de consolidar dicho sueño de los pobladores de Quitasol.

Es necesario mencionar el sentir la preocupación de la FAO, quien indica que la gestión y utilización sostenible de los recursos naturales forma parte de las Metas globales de los países miembros de la FAO y es esencial para el mandato de la organización.

El diagnóstico más reciente de la FAO sobre el estado de los recursos del suelo y del agua a nivel global, reveló claramente que estos recursos, actualmente escasos, lo serán gradualmente aún más en el futuro, lo cual representa una amenaza para la seguridad alimentaria. De hecho, la excepcional demanda de alimentos que se proyecta para las próximas décadas, debido al crecimiento de la población mundial y al cambio previsto en los patrones de consumo, ***deberá hacer frente a oportunidades muy limitadas para la expansión de las tierras agrícolas y la disponibilidad finita de recursos hídricos.***

La producción de alimentos y el uso de agua están relacionados de forma inseparable. El agua siempre ha sido el principal factor que limita la producción agrícola en gran parte del mundo, donde la precipitación no es suficiente para satisfacer la demanda de los cultivos. Con la competencia cada vez mayor por recursos hídricos no renovables en todo el mundo y la creciente demanda de productos agrícolas, *nunca antes ha sido tan apremiante la necesidad de mejorar*

*la eficiencia y productividad del uso del agua para la producción de cultivos, a fin de garantizar la seguridad alimentaria en el futuro y enfrentar las incertidumbres asociadas con el cambio climático.*

El periodo más crítico de desarrollo del aguacate tiene lugar entre finales de primavera e inicios de verano. En ese momento hay un crecimiento vigoroso de los brotes y raíces, se da cuajado del fruto y se define el tamaño final del fruto.

Los árboles de aguacate son muy sensibles a los déficits hídricos; se ha determinado que su inflorescencia es más sensible a los déficits hídricos que las hojas circundantes. El cuajado del fruto también es bastante sensible a los déficits hídricos y se puede producir la caída de los frutos en cualquier momento entre el cuajado y aproximadamente al 50 % de su tamaño final, si la falta de riego induce el estrés hídrico. Los déficits hídricos afectan al tamaño del fruto durante su período de crecimiento, que dura aproximadamente cuatro meses después del cuajado. El estrés hídrico durante las últimas etapas del desarrollo del fruto afecta negativamente a la calidad del fruto maduro. La concentración de calcio en el fruto aumenta cuando los árboles se riegan frecuentemente y esto parece prevenir varios desórdenes fisiológicos del fruto.

Ante esta realidad sustentada por los estudios de la FAO, toma fuerza la necesidad de realizar la investigación bajo el siguiente objetivo determinar el grado de influencia del sistema de riego en la maximización de la producción de palta mediante el análisis marginal en la localidad de Quitasol -Abancay, periodo 2016.

El primer capítulo hace referencia a la realidad problemática del cual se ha identificado el problema en materia de estudio, correspondiendo al planteamiento del problema, en respuesta a ello surgen los objetivos y la justificación al trabajo de investigación.

En el segundo capítulo referido al marco teórico, se menciona investigaciones internacionales y/o nacionales que sirven como antecedente de estudio, además se describen las bases teóricas que sustentan cada una de las variables analizadas; también se aporta una importante base teórica sobre el cultivo de la palta, el riego y sus características de cultivo, es por ello que en base a estas definiciones se realizan las interpretaciones y aproximaciones necesarias a la realidad del estudio.

El tercer capítulo describe el método de investigación, precisando qué tipo de investigación corresponde: el diseño metodológico, el nivel de investigación, la población y muestra, la operacionalización de variables, instrumentos técnicas validación y confiabilidad recopilación de la información y procesamiento de datos.

En el cuarto capítulo se muestran los resultados, la confiabilidad del instrumento medida con el estadístico de fiabilidad Alfa de Cronbach; presentado en cuadros y gráficos correspondientes a cada variable y cada indicador de acuerdo a cada dimensión considerada en el estudio. Se presenta la prueba de hipótesis, para ello se ha considerado como técnica de análisis el planteado por Arnau (1997)

Y, para terminar, se hace referencia a la discusión de resultados, y las conclusiones y sugerencias a las que se arribaron en la investigación científica, los referentes bibliográficos necesarios para el sustento de la presente tesis y los anexos necesarios.

## CAPÍTULO I

### 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

En el mundo la explosión demográfica, la globalización que dio apertura al intercambio de flujo de bienes y servicios entre países, el desarrollo y la evolución de la tecnología en toda su dimensión ha permitido hoy por hoy la producción a gran escala, el cambio en las condiciones climáticas ha modificado los parámetros que solían conducir a los sistemas vivos en el planeta es causado por el cambio en la composición de la atmósfera; por ejemplo, la concentración de CO al nivel del suelo se ha incrementado de 275 ppm (antes de la era industrial, en los 1800's) a 370 ppm en la actualidad, lo que representa un incremento del 35%. Además del CO existen trazas de otros gases que aumentan los efectos del cambio climático. Estos son el metano (CH<sub>4</sub>), óxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), vapor de agua (H<sub>2</sub>O) y el ozono (O<sub>3</sub>) al nivel de la troposfera y el uso indiscriminado de los recursos productivos, estos hechos hacen la posibilidad de incremento de la cantidad demandada de los bienes y servicios y, por otro lado, nos permite implementar algunas herramientas que permitan asignar de manera eficiente los recursos productivos y que hoy por hoy son escasos.

Sin embargo, debo poner hincapié sobre la producción de alimentos y el uso de agua está relacionados de forma inseparable. El agua siempre ha sido el principal factor que limita la producción agrícola en gran parte del mundo, donde la precipitación no es suficiente para satisfacer la demanda de los cultivos. Con la competencia cada vez mayor por recursos hídricos no renovables en todo el mundo y la creciente demanda de productos agrícolas, nunca antes ha sido tan apremiante



la necesidad de mejorar la eficiencia y productividad del uso del agua para la producción de cultivos, a fin de garantizar la seguridad alimentaria en el futuro y enfrentar las incertidumbres asociadas con los hechos anteriormente mencionados.

El Perú es considerado un país que tiene una gran producción de 174,333 toneladas de Palta, distribuidas en diversas regiones productoras tales como, Lima, Ica, Junín y Ancash, La Libertad, las cuales representan el crecimiento y consolidación de nuestro mercado en el extranjero y ahora se quiere generar ese mismo crecimiento en la producción de paltas en la zona de Abancay, es por ello que este trabajo de investigación nace en busca de consolidar dicho sueño de los pobladores de Quitasol.

Es necesario mencionar el sentir la preocupación de la FAO, quien indica que es parte de las Metas globales que la gestión y la utilización sostenible el aprovechamiento de los recursos naturales principalmente los hídricos.

El diagnóstico más reciente de la FAO en el estado de los recursos del suelo y del agua a nivel global, revela que los recursos, actualmente escasos, lo serán gradualmente y mucho más en el futuro, lo cual representa una amenaza para la alimentación. De hecho, la excepcional demanda de alimentos que se proyecta para las próximas décadas, debido al crecimiento de la población mundial y al cambio en los patrones de consumo, se debería hacer frente a las oportunidades que tiene la zona como es el clima, terreno y mano de obra, incluso la capacidad para captar agua durante periodos bastante secos y garantizar de esta manera el riego necesario y mejorar el cultivo de paltas.

Bajo esta premisa se realizó un diagnostico en la localidad de Quitasol, y fue con participación de la comunidad y obviamente con la participación directa de los productores de palta, donde se analizó de manera exhaustiva los problemas álgidos

que toda sociedad enfrenta es: Que producir, el cómo producir y el donde producir la producción de la palta, donde se pudo percibir la baja producción de palta, un inadecuado sistema de riego y el mal manejo agronómico por parte de los productores por lo tanto esto con lleva al mal uso del recurso hídrico y por consiguiente al incremento de los costos y la baja rentabilidad, esta situación ocurre por falta de conocimiento sobre el manejo agronómico y obviamente se percibió que el productor de palta no maneja conceptos sobre la cantidad optima de producción de palta y para ello se hizo una propuesta de una herramienta tan importante como es el análisis marginal que me permita ofrecer al producto su máxima cantidad de producción a un precio determinado y de esa manera pueda incrementar su máximo beneficio económico. .

Los paltos son muy sensibles a la falta de agua; se ha determinado que su grado de florecimiento es más sensible a los déficits hídricos que las hojas circundantes. El cuajado del fruto es bastante sensible a la falta de agua y se puede producir la caída de los frutos en cualquier momento entre el cuajado y aproximadamente al 49% de su tamaño final.

Los déficits hídricos afectan al tamaño del fruto durante su período de crecimiento, que dura aproximadamente cuatro meses después del cuajado. La falta de agua durante las últimas etapas del desarrollo del fruto afecta peligrosamente a la calidad del fruto maduro.

Ante esta realidad sustentada por los estudios de la FAO, toma fuerza la necesidad de realizar la investigación bajo el siguiente objetivo determinar el grado de influencia del sistema de riego en la maximización de la producción de palta mediante el análisis marginal en la localidad de Quitasol -Abancay, periodo 2016.

Para realizar la investigación se planteó hace referencia a la realidad problemática del cual se ha identificado el problema en materia de estudio, correspondiendo al planteamiento del problema, en respuesta a ello surgen los objetivos y la justificación al trabajo de investigación.

Tenemos un sistema de riego muy tradicional por gravedad, aspersión, por goteo pero con diseños tradicionales y por precipitación de las lluvias en la localidad de quitasol que no permita abarcar extensas áreas de cultivo y que a sus ves no contribuya al desarrollo del medio ambiente haciendo un control de aguas utilizando las tecnologías existentes y modernas, para su recolección, tendremos la lectura y recolección de los distintos datos, dependiendo de los datos que se obtengan de los accesorios así mismo daremos las ordenes al sistema para que riegue el cultivo teniendo en cuenta la cantidad de agua que necesita el suelo para que alcance la humedad correcta, sin embargo , el sistema de riego comienza en una bocatoma principal ubicada unos 500 metros aguas arriba de las primeras fincas, La obra de toma está construida de material suelto y fondo móvil por lo que la captación es deficiente y el sistema presenta baja eficiencia de riego debido a las características descritas en el apartado anterior.

Con fines de exportación, asimismo realizar un análisis comparativo del comportamiento de la producción, exportaciones e importaciones, una proyección de la demanda mediante datos históricos de las cantidades producidas y el rendimiento que muestra cada planta por hectárea sembrada de cultivo.

Además, este trabajo comprende el manejo del cultivo que debe tener la plantación de palta, su manejo pre y post cosecha; también identificar los factores ambientales que generan un impacto ambiental tanto positivo como negativo y a su

vez dar a conocer algunos de los métodos para el manejo de desechos producidos durante el mantenimiento y cosecha del cultivo de palta.

El presente estudio científico busca determinar el grado de influencia del sistema de riego en la maximización de la producción de palta mediante el análisis marginal en la localidad de Quitasol –Abancay, dicha investigación ayudará a que los productores valoren el uso adecuado del sistema de riego y logren de esta manera incrementar y mejorar la cantidad de producción de paltas por hectárea.

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **Problema general**

¿Cuál es el grado de influencia del sistema de riego en la maximización de la producción de palta mediante el análisis marginal en la localidad de Quitasol -Abancay, periodo 2016?

### **Problemas específicos**

#### **PE1:**

¿Cómo se encuentra el sistema de riego en la localidad de Quitasol?

#### **PE2:**

¿Cómo se realiza la producción de palta en la localidad de Quitasol?

#### **PE3:**

¿Qué nivel de conocimiento tiene el agricultor de palta sobre el manejo del sistema de riego en la localidad de Quitasol?

#### **PE4:**

¿El análisis del modelo marginal ayuda a determinar la maximización de la producción de palta en la localidad de Quitasol?

## **JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La tecnología y avance de nuevas y mejores oportunidades de producción y cultivo de paltas, genera nuevas visiones para el desarrollo de los agricultores de paltas, mediante la incorporación de un sistema de riego más adecuado, una capacitación en la producción y la medida de rentabilidad se podría mejorar la forma tradicional de cultivo y lograr cambios, es por ello que el objetivo de la investigación, es determinar el grado de influencia del sistema de riego en la maximización de la producción de palta mediante el análisis marginal en la localidad de Quitasol en Abancay.

### **Justificación teórica**

Este estudio contribuirá a ampliar el conocimiento sobre la importancia de conocer el grado de influencia del sistema de riego en la maximización de la producción de palta mediante el análisis marginal en la localidad de Quitasol -Abancay. Pues como producto de los resultados obtenidos en las conclusiones de la investigación científica se podrá conformar un soporte teórico que permitirá tener mayores horizontes sobre el problema de investigación, por consiguiente, se ampliarían el conocimiento sobre la maximización de la producción de paltas y mejora en la calidad de vida, a consecuencia de un adecuado sistema de riego.

### **Justificación práctica**

Los resultados obtenidos de este estudio nos permitirán conocer si el sistema de riego es el más adecuado en dicha localidad y si la mejora de este podría generar una maximización en la producción y rentabilidad de éste.

Mejorando la cantidad y calidad de producción y por ende una oportunidad de trabajo y mejora en la calidad de vida de los agricultores de la localidad de Quitasol en Abancay.

### **Justificación metodológica**

El aporte metodológico del presente trabajo de investigación en el campo de la economía se basará en un análisis descriptivo, correlacional y analítico de la realidad de la producción agrícola de paltas y su maximización a través de la mejora del riego, haciendo uso del método de maximización.

### **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **Objetivo general**

Determinar el grado de influencia del sistema de riego en la maximización de la producción de palta mediante el análisis marginal en la localidad de Quitasol -Abancay, periodo 2016.

#### **Objetivo específico**

##### **OE1:**

Conocer cómo se encuentra el sistema de riego en la localidad de Quitasol.

##### **OE2:**

Conocer cómo se realiza la producción de palta en la localidad de Quitasol.

##### **OE3:**

Determinar el nivel de conocimiento que tiene el agricultor de palta sobre el manejo del sistema de riego en la localidad de Quitasol.

**OE4:**

Analizar si el modelo marginal ayuda a determinar la maximización de la producción de palta en la localidad de Quitasol.

**CAPÍTULO II****2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL****ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN****A nivel internacional**

**Godinez Mendez Mario Rolando**, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS La investigación realizada ha permitido elaborar el “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA PRIVADA PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL AGUACATE (Persea americana Miller) VARIEDAD HASS, EN EL MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS ITZAPA, CHIMALTENANGO” (Rolando, 2015), con el propósito de presentar un modelo que permita organizar a productores de aguacate en fresco en este municipio, para mejorar técnicas de cultivo, así como los rendimientos de sus unidades económicas, efectuar labores de mercadeo que van desde la recolección del fruto hasta su colocación en los mercados consumidores de la localidad, Chimaltenango, La Antigua Guatemala, de la ciudad capital y con potenciales oportunidades para exportar a las repúblicas de Honduras y El Salvador. La oportunidad de surtir al mercado nacional e internacional con producto clasificado de la variedad Hass, permitirá precios justos para los agricultores organizados en

una empresa privada de productores de aguacate de San Andrés Itzapa, Chimaltenango, con razón social de sociedad anónima, lo que les generará mayores ingresos y redundará en mejores condiciones de vida para ellos y su familia, a la vez que generará múltiples beneficios económicos, sociales y al medio ambiente para el municipio de San Andrés Itzapa. Cada uno de los capítulos que contiene este informe, se sustenta en la propuesta en el tema de organización de los productores en una empresa legalmente constituida para darle vida jurídica a sus actuaciones y que represente sus intereses técnicos, administrativos, de mercadeo y financieros, para futuros financiamientos bancarios de origen nacional o internacional. Mediante la investigación realizada, se cumplen los objetivos planteados, pues se ha evaluado la viabilidad de desarrollar técnicas productivas, que coadyuven a impulsar medidas de organización y comercialización de los productores de aguacate en el municipio estudiado, de conformidad con lo indicado en los capítulos de los estudios Técnico y el Organizacional y Administrativo. La falta de organización de los productores es la principal causa de la ausencia relativa de instituciones públicas y privadas en la asistencia técnica y de comercialización, además del desconocimiento de la existencia de empresas privadas que son facilitadoras en la búsqueda de nuevos mercados, tal el caso de AGEXPORT. Los agricultores no desean organizarse en cooperativa, pues han tenido malas experiencias en el pasado y consideran que organizarse como sociedad anónima les dará más credibilidad en sus actuaciones. ii Se logró identificar la cadena comercial del fruto de aguacate en Guatemala, mediante la información obtenida en el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación; al comparar dicha cadena o canal de



comercialización para la venta del fruto de aguacate, con la utilizada en el área de influencia del proyecto viene siendo la misma, al igual que se pudo observar que el canal utilizado para la compra de los insumos, no difiere al que se evidencia en el resto de la República, es decir que el productor de forma individual se dirige a las empresas agropecuarias del municipio o de la cabecera departamental de Chimaltenango a adquirir sus insumos y aperos de labranza. Los agricultores en un número de 50, se manifestaron anuentes a organizarse formalmente en una empresa de carácter privado con domicilio en San Andrés Itzapa, Chimaltenango, para lo cual señalaron conocer en alguna medida la legislación nacional. De tal suerte que de concretarse la organización de los beneficiarios del proyecto, podrán obtener asistencia técnica en materia productiva, de comercialización de su producto y si fuera el caso, según manifestaron, también lograr financiamiento bancario o regulado. En cuanto a la obtención de apoyos institucionales nacionales, al estar organizados los productores, podrán obtener asistencia técnica en su proceso productivo de instituciones como es el caso de PROFRUTA, PRORURAL y PLAMAR, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación; dicha asistencia será adicional a la que brindará la organización mediante la supervisión a ejercer por parte de la Unidad de Proyectos y del Perito o Ingeniero Agrónomo que para el efecto contrate la empresa del proyecto. Dentro de los recursos económicos a aprovechar en del área de influencia, cabe mencionar la mano de obra local, con la generación de empleo, no solamente a los 50 beneficiarios del proyecto y a los trabajadores de la empresa que agrupe a los productores de aguacate, sino también a aquella mano de obra de carácter agrícola originaria de San

Andrés Itzapa. Por otra parte, se hará un mejor aprovechamiento del recurso suelo, haciendo un uso sostenible del mismo al introducir mejoras tecnológicas en el proceso de preparación de tierras para la siembra del aguacate, así como en la incorporación de cortinas rompevientos y de conservación de suelos; se logrará evitar la erosión de los suelos que tienen pendientes pronunciadas, las que se ven seriamente afectadas por causas hídricas y/o eólicas y se mantendrán condiciones adecuadas para la conservación de la fauna y flora silvestre del área de influencia del proyecto.

iii Otros recursos como el agua, en especial los ríos Negro y La Virgen mantendrán su caudal en límites permisibles por efecto de la forestación y reforestación con los árboles de aguacate y de pino o ciprés que se siembren por la ejecución del proyecto. Así mismo con la inversión que conlleva el establecimiento de las plantaciones de aguacate, permitirá dar mayor valor agregado a las unidades económicas involucradas y haciendo uso racional de los recursos mencionados, se podrá alcanzar los niveles óptimos técnicos al minimizar los costos de producción por hectárea cultivada y a la vez se dispondrá de un nivel óptimo económico, al lograr maximizar las ganancias por la venta efectuada del fruto clasificado de aguacate en fresco. En el estudio de mercado se establece que derivado de la producción de distintas variedades, los gustos de los consumidores, los precios y de la forma de consumirse, el aguacate es un alimento apetecido por la población guatemalteca, que de acuerdo a gustos y preferencias escogen entre frutos criollos, Hass y Booth que en distintas épocas del año, se hayan en el mercado nacional. El producto principal del proyecto es el fruto de aguacate en fresco; sin embargo el ejecutar y ponerlo en marcha, también brindará la

oportunidad a los 50 beneficiarios de obtener subproductos que al venderse, generará ingresos adicionales a la comercialización del fruto del aguacate, lo cual redundará en ingresos marginales para los productores. En función de los volúmenes de producción considerados con la ejecución del proyecto, se han definido dos mercados: el nacional y el internacional. En el primero de ellos se incluyen los mercados mayoristas de la ciudad Capital, conocidos como La Terminal y la Central de Mayoreo. Por lo tanto, el centro de acopio de la empresa, jugará un papel determinante para surtir en cantidad, calidad y tiempo la demanda de este mercado como del internacional, que identifica a las Repúblicas de Honduras y El Salvador. Cabe agregar el mercado de San Andrés Itzapa, el cual será cubierto con una mínima parte de la oferta que se haga a través de la citada empresa. Los precios del aguacate en el mercado nacional se ven influenciados no solamente por la época de cosecha, sino en alguna medida por la entrada de este producto proveniente de la República de México, la que se evidencia en todo el año y en mayor proporción en la época de escasez de producto nacional. Con base a datos referidos al 2010 de la Dirección de Planeamiento -DIPLAN- del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, se proyectó para el 2012 un precio por tonelada métrica de aguacate Hass importado de México de US\$ 752 y el de exportación US\$ 407 a las Repúblicas de Honduras y El Salvador; se puede concluir que el precio de importación es mayor al de exportación, lo que viene a contribuir con saldo negativo en la balanza comercial. iv El estudio técnico destaca que el suelo del área de influencia del proyecto es apto para explotar el cultivo de aguacate, que puede crecer en función de la aplicación de mejores técnicas de producción, iniciando con un tratamiento

para aumentar las cantidades de material vegetal que permita desarrollar el sistema radicular de las plántulas al iniciar la siembra de árboles injertados. El riego a los árboles deberá realizarse cada 12 días de forma manual, pues no se considera el uso de sistema de riego mecanizado, esto a manera de reducir los desembolsos de la inversión inicial de cada una de las unidades económicas beneficiarias. Deberá plantarse pino o ciprés en los linderos de cada unidad, con el propósito de romper de forma natural los vientos que corren en la región. Se recomienda estas coníferas, pues son las que de mejor forma y más se adaptan a las condiciones de clima del municipio de San Andrés Itzapa, Chimaltenango; cabe agregar que al cierre del proyecto dichos árboles serán aprovechados como leña, lo cual generará a quienes la vendan, ingresos adicionales o bien la puedan utilizar para consumo doméstico. En cuanto a la supervisión y asistencia técnica que brindará el personal de la empresa del proyecto a sus miembros, deberá tener un alto componente de controles fitosanitarios durante todas las etapas del proyecto, lo que redundará en niveles reducidos de reposición de árboles dañados; la fertilización, podas y cuidados culturales de la plantación, serán factores importantes para optimizar la producción. Conforme a criterios técnicos comprobados científicamente, una plantación de aguacate bien establecida y atendida correctamente, puede aprovecharse más de 20 años. En el estudio se estimó proyectar una menor cantidad de años aprovechables, debido que a los 15 años se tendrá que evaluar si la curva de rendimiento de producción es decreciente y así contar con información que determine si procede tomar la decisión de renovar o no las plantaciones. El estudio organizacional y administrativo hace un análisis y una propuesta

para la organización y gestión para legalizar a la empresa de productores de aguacate de San Andrés Itzapa, Chimaltenango, que permita agrupar a todos los productores de aguacate en fresco, considerados en un número de 50 que podría coadyuvar a hacer crecer la extensión a sembrar de este cultivo o bien agrupar a más interesados de dicho municipio, en un período de tiempo de mediano plazo. Derivado de la estructura organizacional propuesta, se desarrolla la integración y características que deben observarse en las 4 categorías de miembros definidas para la empresa del proyecto. Se describen los perfiles de puestos para el proceso de selección del personal a integrarse a la empresa; los perfiles responden a las necesidades de personal especializado en su función básica y actividades sustantivas de acuerdo a la estructura de cada unidad de la organización. v El proyecto podrá iniciar operaciones, pero se debe contar con la empresa - sociedad anónima- de productores de aguacate de San Andrés Itzapa, Chimaltenango, para que se organicen los productores y se aproveche este fruto con las técnicas productivas que hagan rentables las unidades económicas y que la cosecha al ser comercializada se obtengan buenos precios en los mercados de demanda mayorista, tanto nacional como internacional.

**Alejandra Verónica Marín Alvarado**, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE FACULTAD DE AGRONOMÍA E INGENIERÍA FORESTAL DEPARTAMENTO DE FRUTICULTURA Y ENOLOGÍA Tesis: DISEÑO E IMPLEMENTACION DE RIEGO TECNIFICADO EN UN HUERTO DE PALTOS Y CÍTRICOS EN LA LOCALIDAD DE

MALLARAUCO (Alejandra Verónica Marín Alvarado, 2014), Tesis presentada como parte de los requisitos para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Se diseña e implementa un sistema de riego tecnificado para el fundo "El Principal", ubicado en la localidad de Mallarauco, Provincia de Melipilla, Región Metropolitana, el cual cuenta con 48 ha de paltos y frutales cítricos (mandarino, limonero y naranjo). El proyecto consiste en la planificación de sistemas de riego por microaspersión y goteo, en paltos y cítricos respectivamente, como una manera de otorgar seguridad de riego a las plantaciones frutales existentes y en etapa de plantación. Este proyecto se elabora en base a la recopilación y estudio de los antecedentes más relevantes relacionados con el predio y especies frutales cultivadas, hasta llegar a la obtención de un anteproyecto de las obras de riego. Para el diseño hidráulico se utiliza un programa computacional en base a iteraciones y fórmulas hidráulicas convencionales. La evaluación económica se realiza a través de los criterios de valor actual neto y tasa interna de retomo, resultando la instalación de los sistemas de riego tecnificado rentable y conveniente de realizar. Este proyecto de puesta en riego viene a corroborar lo que señala la literatura, en el sentido de asegurar que prácticamente todos los proyectos de puesta en riego presentan una alta rentabilidad, aun considerando altos costos de inversión.

### **A nivel Nacional**

**Bancayan Salazar Luis Armando, Delgado Cabrera José Carlos**  
UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO" FACULTAD DE  
INGENIERIA QUIMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS (Bancayan Salazar,

2013) Lambayeque es una región que poco a poco comienza a valorar la producción de palta Hass, proyectándose como un mercado prometedor para las exportaciones de palta, la producción de esta fruta en la región, en el año 2013 fue de 2 110 toneladas, siendo aún no significativas con respecto a las tradicionales regiones productoras como La Libertad (74 698 toneladas), Lima (60 197 toneladas) e Ica (39 439 toneladas), esto se debe a que todavía no se adecuan más áreas para expandir la siembra de este cultivo. El presente trabajo tiene como objetivo realizar el estudio de pre - factibilidad para la producción de palta Hass (*Persea americana* Mill), en la región de Lambayeque con fines de exportación, asimismo realizar un análisis comparativo del comportamiento de la producción, exportaciones e importaciones, una proyección de la demanda mediante datos históricos de las cantidades producidas en el país y el rendimiento que muestra cada planta por hectárea sembrada de cultivo. Además, este trabajo comprende el manejo del cultivo que debe tener la plantación de palta Hass, su manejo pre y post cosecha; también identificar los factores ambientales que generan un impacto ambiental tanto positivo como negativo y a su vez dar a conocer algunos de los métodos para el manejo de desechos producidos durante el mantenimiento y cosecha del cultivo de palta Hass. Este trabajo está proyectado para los próximos 19 años en los cuales calculando los índices de rentabilidad del valor actual neto (VAN) de 1 365 128.62 dólares y la Tasa interna de retorno (TIR) dando un porcentaje de 34%, se concluirá que se tiene la viabilidad deseada luego de determinar la pre - factibilidad calculada según los egresos e ingresos utilizados anualmente.

El Perú es un país con una gran producción de Palta Hass, 288 851 toneladas, distribuidas en diversas regiones productoras tales como La Libertad, Lima, Ica, Junín y Ancash, las cuales representan el crecimiento y consolidación de nuestro mercado en el extranjero. Según el Gobierno Regional de Lambayeque, el Proyecto Especial Olmos – Tinajones, en su último reporte de marzo del 2016, se tiene habilitadas más de 1 500 hectáreas para el cultivo de palto. Por ello se tiene la intención de impulsar la producción de palta Hass en la región Lambayeque, el Ingeniero David Tenorio jefe de la Dirección Ejecutiva de Información Agraria de Lambayeque (2015), señala que existen las condiciones agroclimáticas y acceso vial para desarrollar cultivos de palta Hass, el cual estará reforzado en conjunto con el manejo de cultivo del proyecto del estudio de pre – factibilidad para la producción de palta Hass (*Persea americana* Mill) en la región de Lambayeque con fines de exportación. El presente trabajo consta de 5 capítulos los cuales se describen brevemente. En el capítulo I, se referirá a cetera del manejo del cultivo de palta Hass en la región de Lambayeque desde la instalación de un vivero, plantación de injertos y el manejo agronómico que implica todas aquellas labores que se realizará, con el objeto de establecer y mantener las condiciones adecuadas, para que las plantas puedan satisfacer sus necesidades y expresar su capacidad de producir frutos en cantidad y calidad, de tal forma, que la explotación del cultivo sea rentable y libre de plagas y enfermedades. Por lo tanto, involucra a las actividades interrelacionadas, como la fertilización, riego, control de malezas, poda entre otras. Para el capítulo II, se analizará el movimiento y características del mercado y el producto a ofrecer, en base a estadísticas



e información histórica, que nos servirá para poder estimar la demanda y las nuevas proyecciones las cuales se determinarán bajo el método de regresión lineal, para el proyecto de estudio de pre - factibilidad para la producción de palta Hass (Persea americana Mill) en la región Lambayeque con fines de exportación. En el capítulo III, se describe el diagrama de flujo que se llevará a cabo desde la cosecha hasta la comercialización de la fruta de diferentes calibres para la exportación (cuadro 8), el cual consta de catorce etapas que se detallará en el capítulo en mención. El propósito del capítulo IV es la identificación de los impactos ambientales generados por la actividad en curso, procurando un equilibrio entre el desarrollo de la actividad y el ambiente en el cual se desarrolla, sin pretender llegar a ser un instrumento obstruccionista, ni un freno al desarrollo socio económico y cultural de la región Lambayeque. El Capítulo V, permite determinar la viabilidad económica del proyecto estudio de pre-factibilidad para la producción de palta Hass (Persea americana Mill) en la región Lambayeque con fines de exportación, donde se utiliza los índices de rentabilidad (VAN y TIR), se calcularán las inversiones necesarias para el proyecto, el financiamiento y presupuestos, obteniendo también proyecciones del balance general y flujo de caja, para finalmente determinar la rentabilidad correspondiente. Teniendo en consideración lo explicado en este trabajo se han planteado los siguientes objetivos. Objetivo General: Realizar el estudio de pre-factibilidad para la producción de palta Hass (Persea americana Mill), en la región de Lambayeque con fines de exportación. Objetivos Específicos: Determinar los índices de rentabilidad (VAN - TIR) del proyecto estudio de pre-factibilidad para la producción de palta Hass

(Persea americana Mill), en la región de Lambayeque con fines de exportación. Realizar un análisis comparativo del comportamiento de la producción, exportaciones e importaciones de la palta Hass y determinar la proyección de la demanda de palta Hass en los próximos 19 años. Identificar los factores ambientales que generan impactos tanto positivos como negativos y el manejo de desechos. Determinar los ingresos totales por ventas de palta Hass de las categorías I, II y venta nacional.

### **A Nivel Regional**

**Almira Enciso Carbajal**, UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA EVALUACIÓN DE LA CADENA AGROPRODUCTIVA DEL CULTIVO DE PALTO (Persea americana Mill) cv. FUERTE, EN ABANCAY Y AYMARAES DE LA REGIÓN APURÍMAC. La peculiar característica de un productor rural es que no disponen de una adecuada relación entre la cantidad y calidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados; lo cual se configura como falta de productividad, y por ende falta de competitividad. Esta realidad es problemática porque impacta en la productividad de las tierras de cultivo y rendimiento de las mismas, situación que repercute en la oferta del cultivo de palto, así como en la comercialización. Al ser la comercialización uno de los ejes de desarrollo para el productor de palto, es imprescindible estar preparados para responder a las nuevas oportunidades que ofrece el mercado local y nacional. Si hablamos de una cadena productiva integrada por agricultores con ausencia de competitividad, sus características por consiguiente serán

cadena productivas que no vienen entendiendo ni aplicando la productividad en términos de rendimiento por lo que se desaprovecha la oportunidad de participar en un escenario de comercialización en segmentos bien determinados. Además de los problemas de productividad antes referidos, no existe una visión clara en cuanto al mercado que se orienta sumado a falta de organizaciones de productores realmente representativas, cadenas productivas líderes en determinados segmentos, un inadecuado manejo de los cultivos, deficientes cosechas, mala producción en cantidad y calidad, desarticulación con el mercado, falta de valor agregado, etc. En conclusión esta cadena productiva tienen problemas de eficiencia, economía y efectividad que deberían disponer para atender el mercado local y competir a nivel regional. Bajo estas circunstancias se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los factores que limitan la producción de palto, los canales más frecuentes empleados para su distribución y las barreras que dificultan su comercialización, de los productores de palto cultivar Fuerte de las provincias de Abancay y Aymaraes de la Cuenca del río Pachachaca en la región Apurímac?

**CONCLUSIONES** Después de haber culminado con el estudio de la cadena agroproductiva del cultivo de palto (*Persea americana* Mill) cv. Fuerte, en Abancay y Aymaraes de la Cuenca del río Pachachaca en la región Apurímac, se llegó a las siguientes conclusiones: Se ha identificado tres tipos de actores directos, indirectos y consumidores en la cadena productiva del palto; los actores directos están conformados por los productores de la cuenca del río Pachachaca y se identificó 12 sectores productores de palto

Fuerte(Quitasol), Imponeda, Pachachaca, San Gabriel, Auquibamba Lucuchanga, Accopamapa, Amarupampa, Yaca, Ocobamaba, Pampatama y Santa Rosa), 81 personas que cuentan con diferentes cantidades de plantaciones de palto dentro de su parcela. Además la cuenca del río Pachachaca tiene una extensión de 42.378 hectáreas, con una producción anual de 357.696 toneladas de paltos, los cuales se venden los de primera y segunda calidad a los acopiadores que vienen de la ciudad de Cusco y de Puno y los de tercera calidad se venden al mercado regional y local; la función que cumple esta cadena es insipiente, ya que no hay satisfacción de sus utilidades por parte del productor y el casi nulo funcionamiento de las asociaciones de cada sector.

En cuanto a los actores indirectos se identificó, las instituciones Públicas (SENASA SIERRA EXPORTADORA, Gobierno Regional) y Privadas (IDMA, Y Asociaciones de Fruticultores), estos actores tuvieron una relación directa con los productores con proyectores de instalación de plantones, riego presurizado y la adaptación de nuevas tecnologías agrícolas, articulación de mercado, pero no fueron sostenibles a falta de interés del productor y las instituciones. Se ha evaluado los costos que realizaron los diferentes actores de la cadena productiva del palto para cumplir sus funciones y el valor agregado que aportan las asociaciones. Se concluyó lo siguientes: El costo de producción y mantenimiento por planta es de S/. 8.96, en una hectárea es de S/. 2 240. La utilidad anual neta por planta es de S/. 43.94 y en una hectárea es de S/.10 985. Para el caso de los comerciantes locales, los costos que asumen por cada kilogramo de palto es

de S/. 0.29 soles, sus ingresos ascienden a S/. 1 152.00 soles mensuales, el valor agregado que aportan las asociaciones es nulo, porque los productores no cumplen con los acuerdos realizados; además tuvieron experiencias negativas con algunas instituciones que les apoyaron con la articulación del mercado, debido a que estas empresas llevaron los productos de varios sectores de la cuenca y no realizaron el pago correspondiente.

## **BASES TEÓRICAS**

### **Sistema de Irrigación**

#### **Definición (Or., 1999, págs. 1 - 76) ((Eds.), 2007, págs. 1 - 26)**

La irrigación por goteo es la aplicación de agua sobre o por debajo de la línea de tierra adyacente a la hilera de siembra mediante el uso de emisores o líneas de riego, los cuales mojan de manera parcial la superficie de tierra.

Otra definición similar tiene su origen en términos de microirrigación, en la cual el agua no solo es aplicada utilizando emisores, sino también mediante aspersores o rociadores a nivel del suelo, lo cual resulta de igual forma en un mojado parcial de la tierra.

La irrigación por goteo difiere de la microirrigación por el hecho de que, en la irrigación por goteo solo una parte de la superficie de la tierra se humedece (la que se encuentra en la vecindad de la línea de riego). Sin embargo, en la literatura los dos términos se emplean indistintamente.

El diseño y operación de las líneas de riego dependen de diferentes factores, como las características de la tierra (localización geográfica y nutriente) y del agua, como es el caso de la salinidad y la dureza.

Las líneas de riego se caracterizan porque el agua es aplicada a bajas velocidades de descarga (de 1 a 30 L/h por línea de riego), por periodos largos de tiempo, a intervalos frecuentes, los emisores se localizan cerca de las zonas de raíces, los sistemas de descarga trabajan a presiones de operación bajas (de 20 a 200 KPa), estos pueden operar mediante efectos de capilaridad y gravedad, y el agua empleada puede ser tratada con anterioridad para ser enriquecida con fertilizantes y otros químicos que le proporcionen nutrientes.

La irrigación por goteo, al igual que otros métodos de irrigación, no puede emplearse para cualquier tipo de cosecha, sin embargo, esta ofrece una técnica que permite avances económicos importantes comparados con otras, en cuanto al manejo del agua.

## **Historia**

La historia y los descubrimientos arqueológicos muestran que los métodos de irrigación han jugado un papel importante en el desarrollo y asentamiento de las civilizaciones. Las primeras civilizaciones se establecieron en las cercanías de cuerpos de agua, como es el caso de los ríos Nilo, Tigris, Éufrates y Amarillo, solo por mencionar algunos. La irrigación por gravedad tiene sus orígenes alrededor del año 6000 A. C. en las cercanías del río Nilo y continúa siendo el método dominante de

irrigación. La metodología en el tema de irrigación no mostró avances tecnológicos importantes durante varios siglos, fue hasta la llegada del siglo XX, cuando los sistemas presurizados de riego (empleando rociadores) marcaron un cambio importante en el rubro. ((Eds.), 2007)

Aunque la irrigación por goteo es simple en cuanto a concepto, su método de mojado de tierra no fue práctico hasta tiempos muy recientes, cuando se comenzaron a emplear materiales económicos para la construcción de equipos. (Or., 1999)

Los primeros registros de esta técnica datan del año 1860, por la construcción de una combinación de sistemas de irrigación y drenaje utilizando tubos de arcilla; estas tuberías de arcilla fueron empleadas por más de 20 años ((Eds.), 2007). Una de las primeras patentes (US No. 146572, año 1874) permitía la emisión de agua a través de las uniones de la tubería: el fin de uno de los tubos era ligeramente más pequeño que el comienzo del siguiente, esto permitía la salida del agua sin que el flujo se obstaculizara, mediante el uso de uniones perforadas [Fig.1.a] (N., 1874) . La primera investigación formal en cuanto a la irrigación por goteo data del año 1913, y se basó en la aplicación de agua a nivel de la zona de raíces. Fue llevada a cabo por la Universidad Estatal de Colorado (E. U. A.); y con los resultados obtenidos se concluyó que esta técnica era muy cara para ser práctica. ((Eds.), 2007)

En 1920, el parteaguas en la irrigación por goteo fue la introducción de tuberías perforadas en Alemania. Después de eso, la investigación y

el desarrollo en esta técnica se enfocó alrededor del uso de tuberías de diferentes materiales a fin de determinar en cuál de ellas el flujo de agua no dependiera en gran medida de la presión de esta. ((Eds.), 2007)

El desarrollo tecnológico a escala industrial de la irrigación por goteo tiene sus orígenes en la "era del plástico", después de la Segunda Guerra Mundial. Uno de los primeros usos fue en la producción de tomate en Inglaterra entre 1945 y 1948, en el cual el agua era proporcionada empleando tuberías delgadas de plástico entre las hileras de tomate con boquillas tipo rosca que permitían regular la descarga entre 1 y 21 L/h. Un desarrollo similar ocurrió en los Estados Unidos de Norte América e Israel. (Or., 1999)

En las décadas de los 50's y 60's numerosos artículos y patentes de mejoras a este sistema de riego y de sus componentes fueron publicados ((Eds.), 2007). El uso de boquillas metálicas de aluminio (semejantes a tornillos) en las tuberías comenzó a popularizarse, ya que se obtenía una mejor penetración de agua a niveles más profundos de tierra (mediante la apertura de estas se podía controlar el flujo de agua), lo que le permitía a la tierra absorber el agua y evitar encharcamientos, esta inversión fue desarrollada por Ludwig Blass (US No. 2752201, año 1956). [Fig.1.b]. (L., 1956)



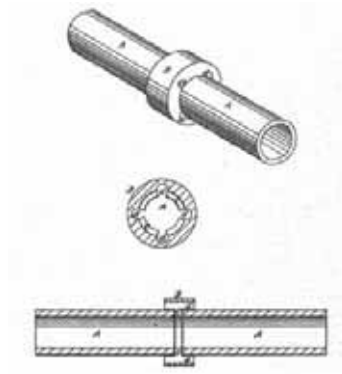


Figura 1.a. Unión de tuberías. Patente: US N° 146572, año 1874

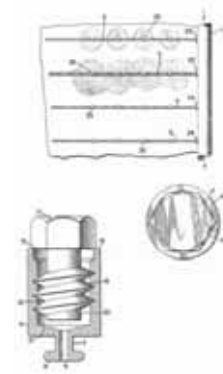


Figura 1.b. Boquillas metálicas. Patente: US N° 2752201, año 1956

Contribuciones a la promoción y desarrollo de la irrigación por goteo fueron conducidas por diferentes países especialmente Israel, E. U. A. y Australia, las cuales conforman las bases de la metodología que se sigue actualmente en esta técnica. Fue hasta el año de 1971 cuando se realizó el Primer Congreso Internacional de Irrigación por Goteo en el cual 24 artículos de investigación en mejoras de componentes y técnicas fueron presentados. Para 1974 en el Segundo Congreso Internacional de Irrigación por Goteo realizado en San Diego California (E. U. A.), el total de artículos presentados fue de 83 y así, de manera progresiva el número de artículos de investigación sobre el tema ha ido aumentando. (Or., 1999)

Las áreas de cultivo empleando irrigación por goteo se expandieron rápidamente durante los años 70's. A principios de esta década solo 600 ha en los Estados Unidos de Norteamérica eran irrigadas utilizando dicho método, para 1976 el área se incrementó a 75000 ha, en el mismo país. La Tabla No. 1 muestra las áreas irrigadas bajo el método de goteo en 1982 y 1992 basado en estadísticas mundiales elaboradas por la FAO.

Estos datos muestran que en 1982 solo el 0.3% del área total irrigada en el mundo fue por goteo. A pesar del hecho de que el área mundial bajo irrigación por goteo se incrementó más de cuatro veces para la década de los 90's, el porcentaje total de área irrigada así fue del 1.3%. (Or., 1999)

La importancia de la irrigación por goteo se debe al tipo de cultivos para los cuales es utilizada, como en los campos de azúcar de caña, para cultivos de invernadero, para vegetales de alto valor comercial, para los cultivos de algodón, en viñedos y para los cultivos de arbustos y árboles. Las razones de la limitación en el desarrollo de este método son primordialmente económicas: los elevados costos en los equipos, instalación y el mantenimiento de estos, comparados con el bajo valor del agua en muchas partes del mundo. Solo cuando el agua es severamente limitada, con altos costos y cuando su distribución es controlada por agencias, ya sean privadas o públicas. Por otra parte, el grado de control y manejo de agua ofrecido por este método presenta un avance económico real, además de que permite trabajar con agua de calidad salina altas y con tratamiento químico previo. ((Eds.), 2007) (Or., 1999)

### **Actualidad Mundial**

Para principios del siglo XXI, el área total de irrigación fue de 3 millones de ha, representando el 2% de las áreas de cultivo mundiales. (Or., 1999)

La tabla No. 2 muestra la extensión del método de irrigación por goteo a nivel mundial en el año 2000, según datos recabados por la ICID (Comisión Internacional en Irrigación y Drenaje), por sus siglas en inglés: ((Eds.), 2007)

*Tabla 1*  
*Área total de irrigación y área bajo irrigación por goteo en 1982 y 1992*

PAIS	Área total (en 1000 ha)		Área bajo goteo (en 1000 ha)		Área bajo goteo (% del total)	
	1982	1992	1982	1992	1982	1992
E. U. A.	24,811	23,640	185	606	0.7	2
Australia	1,500	2,069	20	147	1.3	7
Sudáfrica	1,020	1,128	44	144	4.3	12.8
Israel	203	180	82	104	40.0	57.8
España	3,100	3,403	0	160	0	4
Italia	2,900	3,150	10	79	0.3	2
Egipto	2,540	2,645	0	68	0	2
México	4,800	6,100	2	60	0	1
Japón	3,010	2,802	0	57	0	2
Portugal	630	633	2	24	0	3
India	35,150	45,800	22	71	0	0
Francia	960	1,190	22	51	2.3	4
Tailandia	3,320	4,400	0	41	0	0
Chile	1,257	1,268	0	26	0	2
Chipre	30	37	6	25	20	67.6
China	44,594	49,030	8	19	0	0
Jordania	38	65	1	12	2.6	18.5
Marruecos	1,230	1,280	4	10	0	0
Otros	---	---	50	100	---	-
<b>TOTAL</b>	<b>131,216</b>	<b>148,830</b>	<b>457</b>	<b>1,861</b>	<b>0.3</b>	<b>1</b>

## **Tendencias**

Un panorama claro en las tendencias en irrigación por goteo es impráctico, pero algunos indicadores muestran que las investigaciones en este campo se concentran en la disminución de los costos en los sistemas hidráulicos de operación y en la utilización de esta en cultivos de bajo costo comercial. ((Eds.), 2007)

## **Costos**

El alto costo en la instalación, operación y mantenimiento de los sistemas de irrigación por goteo permanece como el principal impedimento a la expansión de esta técnica.

Generalmente solo los cultivos con alto retorno monetario son considerados para la implementación de la irrigación por goteo. No se conoce ningún estudio estadístico detallado de los costos individuales de los componentes del sistema debido a la variabilidad de los costos en las diferentes regiones. ((Eds.), 2007)

Investigaciones realizadas por ICID en 1991, indican que casi todos los países tuvieron un gasto promedio de instalación y operación de sistemas de riego por goteo de entre 100 dólares y 800 dólares por ha en un año, mientras que en el mismo cultivo empleando otra técnica (irrigación por gravedad) el costo sería menor. ((Eds.), 2007)

## **Importancia del Agua**

El agua es un elemento usado en todas las actividades humanas, de ahí la importancia de evitar pérdidas, encontrar formas para reutilizarla y conocer los efectos negativos que produce su desperdicio.

### **Agua un Recurso Vital (INIA, 2017)**

El agua es fundamental para la vida. Es muy difícil imaginarnos un organismo que pueda existir sin agua. La superficie de la Tierra está cubierta en un 71% por agua. El 97.5% del agua de la Tierra es agua salada de los mares u océanos, y solamente el 2.5% es agua fresca, la cual se encuentra distribuida como 1.7% en glaciares y capas de hielo en los polos; y 0.77% en lagos, ríos, agua subterránea y atmósfera.

Las sociedades humanas necesitan agua para beber, para suministrar los campos de irrigación y en las actividades industriales. Así, el agua es un recurso no abundante y un elemento caro en la producción agrícola. También una clave determinante para la autosuficiencia nacional en la producción de alimentos. Sin embargo, a pesar de esto la sociedad hace un uso inconsciente del agua debido a la ignorancia y a la tradición. Con un alto porcentaje de áreas de producción agrícola a merced de la inclemencia del clima del tiempo y un porcentaje pequeño en irrigación, no podemos darnos el lujo de desperdiciar el agua. Con la presión de producir más alimentos debido a la explosión demográfica, la utilización de agua tiene una gran importancia.

El uso excesivo de agua por irrigación no solo desperdicia un preciado recurso, sino que también lastima la producción y daña el suelo agrícola. El incremento de salinidad en las áreas fértiles irrigadas añade un nuevo problema a la producción agrícola.

El mayor uso del agua fresca en el mundo se puede observar en la Tabla No. 3. La mayor parte del agua usada en casas e industrias es para lavado y remover materiales no deseados, y el agua usada en la producción eléctrica es usada para disipar el calor e incrementar la eficiencia del proceso. El término de "No Consumida" porque el agua, aun contaminada con desechos, puede ser utilizada por los humanos para el mismo uso u otros usos si la calidad es adecuada o puede ser tratada para quitar los materiales no deseados.

En contraste con la irrigación que es llamada "Consumida" porque el agua aplicada no regresa a su fuente. Solo puede llegar a los mantos subterráneos o regresar a la atmósfera a través de la evaporación. Por supuesto en ambos casos el agua se reintegra al ciclo del agua.

*Tabla 2*  
*Demandad de agua fresca*

<b>USO</b>	<b>Litros usados por persona</b>
<b>Consumida</b>	
<b>Irrigación y otros usos agrícolas</b>	2,800
<b>No Consumida</b>	
<b>Producción eléctrica</b>	2,400
<b>Uso industrial</b>	1,500
<b>Uso residencial</b>	400

En el mundo, el uso del agua para irrigación ocupa el primer lugar (69%), el segundo uso es la industria (23%) y el tercero es para uso directo de los humanos (8%). Estos porcentajes varían mucho de una región a otra, dependiendo de la precipitación natural y el desarrollo de la zona.

La principal fuente de agua fresca son los ríos y lagos. Antes de que se tuviera el suministro municipal, cada conjunto de familias tenían su pozo. Desgraciadamente hay problemas asociados con los pozos poco profundos, como son la contaminación debido a excrementos animales o humanos que pueden contener patógenos. Aun así se estima que cerca de 1,400 millones de personas utilizan agua contaminada en países subdesarrollados. Cerca de 5 millones de niños mueren de simple diarrea cada año.

En países desarrollados también la principal fuente de agua fresca son ríos y lagos, pero los métodos de colección, tratamiento y distribución son más sofisticados. El uso de presas y plantas de tratamiento hacen que el agua esté limpia de patógenos y materiales. Además, las presas en los ríos son la principal fuente para el proceso de irrigación

### **Cambio Climático (Goss, 2003)**

El cambio en las condiciones climáticas ha modificado los parámetros que solían conducir a los sistemas vivos en el planeta. El cambio climático es causado por el cambio en la composición de la

atmósfera; por ejemplo, la concentración de CO al nivel del suelo se ha incrementado de 275 ppm (antes de la era industrial, en los 1800's) a 370 ppm en la actualidad, lo que representa un incremento del 35%. Además del CO existen trazas de otros gases que aumentan los efectos del cambio climático. Estos son el metano (CH<sub>4</sub>), óxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), vapor de agua (H<sub>2</sub>O) y el ozono (O<sub>3</sub>) al nivel de la troposfera. La troposfera es la capa que se extiende desde el nivel del suelo hasta 11 Km de altura, y es aquí en donde se determinan las condiciones climáticas que nosotros percibimos. Aunque todos estos gases presentes en la atmósfera son producidos naturalmente por los ecosistemas, cada uno de ellos ha experimentado un enriquecimiento en su concentración en los últimos 100 años gracias a la actividad humana. Existen algunos gases de origen antropogénico, pertenecientes al grupo de los clorofluorocarbonos (CFC's), los cuales han sido producidos y liberados a la atmósfera desde la segunda mitad del siglo XX.

El ozono en la troposfera se forma por la oxidación fotoquímica del monóxido de carbono (CO), metano y algún otro compuesto orgánico volátil (VOC); esta reacción es catalizada por diferentes óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>). Si bien el ozono es un componente esencial en la atmósfera (al nivel de la estratósfera es un filtro natural de rayos UV), a nivel de la troposfera, produce efectos negativos en la flora y fauna; desde antes de la era industrial, la concentración del O<sub>3</sub> en la troposfera se ha duplicado. Gracias a la presencia de los CFC's (compuestos sumamente volátiles, los cuales llegan rápidamente a la estratósfera),



los cuales sufren reacciones de ionización gracias a la luz para producir radicales libres se ha destruido la capa natural de O<sub>3</sub> en la estratósfera, lo que provoca que la luz del Sol llegue a la tierra con más energía.

El aumento en la concentración en las trazas de estos gases en la troposfera ha tenido serias consecuencias, como la aparición del efecto invernadero. En un invernadero las radiaciones de longitud corta provenientes del Sol al pasar a través del vidrio son convertidas en radiaciones de mayor longitud de onda, lo que permite que esta radiación térmica se concentre y no escape del invernadero. La Tierra no está rodeada por una capa de vidrio, pero sí por la troposfera; los gases naturales de la troposfera (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O y O) reducen la longitud de onda de la radiación blanca (radiación que normalmente regresa al espacio); la cantidad de radiación que es regresada al espacio determina el balance térmico de la Tierra. Bajo condiciones normales, una temperatura de 15°C se mantiene cerca del nivel del suelo, sin la troposfera la temperatura sería de aproximadamente -18°C. El "natural efecto invernadero" al sumarse con el "efecto invernadero antropogénico" da por resultado el calentamiento global.

El aumento en la concentración de los gases de la troposfera puede ser atribuido a diferentes actividades climáticas incluyendo la combustión de combustibles fósiles, y la combustión de bosques y vegetación natural. Se estima que el consumo de energía (industrial y doméstica) de los países desarrollados contribuye en un 50% al "efecto invernadero antropogénico"; los CFC's contribuyen con un 20% y la

combustión de bosques y vegetación natural con un 15%. El 15% restante es atribuido a la contribución de la agricultura; aunque en algunos países únicamente en esta práctica se llega a obtener un 80% de contribución al calentamiento global, de acuerdo a sus propias actividades (Tabla No.4).

*Tabla 3*  
*Producción anual estimada de gases de efecto invernadero por actividades de agricultura de acuerdo a estadísticas de la ONU*

<b>PAIS</b>	<b>Producción de gases de efecto invernadero por agricultura (%)</b>
Australia	17
Bélgica	7
Brasil	70-80
Canada	10
Francia	17
Alemania	6
India	40-80
Nueva Zelanda	71
Inglaterra	7
E. U. A.	8

La agricultura contribuye con CH por la descomposición de los cultivos no cosechados, con N<sub>2</sub>O por la aplicación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos, con vapor de agua por evaporación en algunos métodos de irrigación superficial o con aspersores, y en una menor proporción con CO por métodos indirectos que energía (como en el arado o en el bombeo).

De acuerdo a la tendencia en emisión de gases de invernadero, en el futuro un promedio en el aumento del calentamiento global está en un

rango de 0.2-0.5 °C por década. Con modelos de predicción, se sabe que los efectos del calentamiento global serán más drásticos en las tierras cerca de los mares y en los polos.

La presencia de vapor de agua componente del efecto invernadero es de suma importancia por la modificación del ciclo del agua ya que el ascenso de temperatura, aumenta las cantidades de agua que se evapora, lo que aumenta también la intensidad de la lluvia. Esto provoca el cambio en la distribución de las zonas de lluvia y por ende cambio en las zonas destinadas para la agricultura.

### **Métodos de Irrigación (Reddi, 1976)**

El relieve de la tierra empleada para campos agrícolas es modificado para obtener pendientes planas con el fin de proveer una aplicación uniforme de agua de irrigación en la superficie. El nivel apropiado de la tierra de sembradío es esencial para mayor eficiencia en el agua de riego. El criterio para escoger el nivel apropiado de la tierra se ve influenciado por el tipo de tierra, la pendiente de esta, el clima, las semillas a sembrar y el método de irrigación. El nivel de tierra con una pendiente casi de cero únicamente se utiliza para el cultivo de arroz. El nivelar la tierra es un proceso exhaustivo y caro. Para remover 10 cm de capa de tierra en una hectárea, alrededor de 1,000 metros cúbicos de tierra tienen que ser removidos. Drásticas excavaciones de tierra no son adecuadas a menos de que el subsuelo sea potencialmente fértil, debido a esto la elección del método adecuado de irrigación depende en gran medida de las características de relieve de la tierra.

Existen diferentes métodos de irrigación los cuales pueden ser usados en tierras planas o con pendiente; dependiendo de la tierra, la disposición de agua y la cosecha; de acuerdo a estas características se dividen en 3 clasificaciones, Fig. 2.

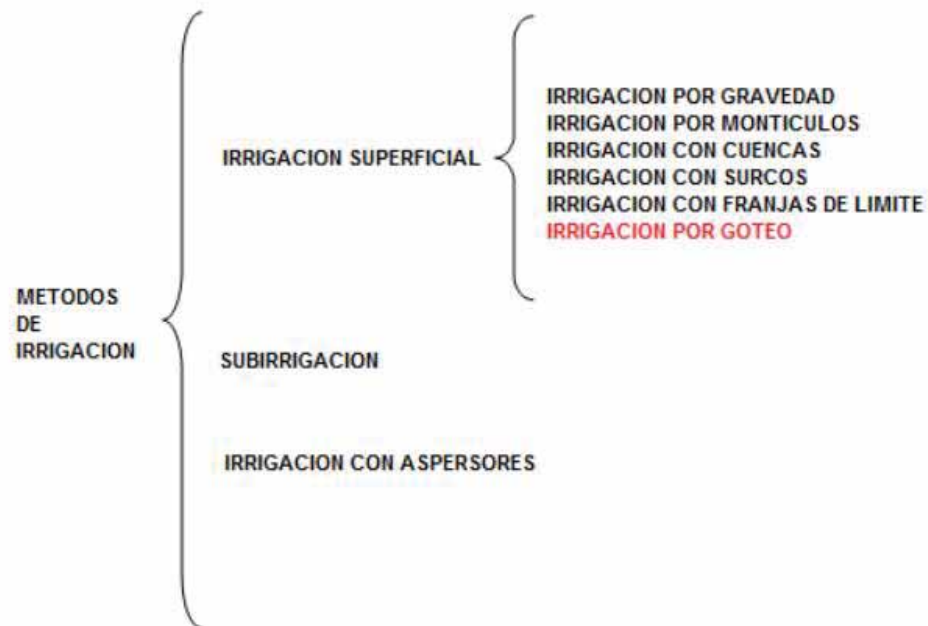


Figura 2. Métodos de irrigación

Los tres métodos generales de aplicación de agua de irrigación son:

- i. Irrigación superficial: En la cual el agua es aplicada a la superficie por desbordamiento o mediante surcos, mojando la superficie parcial o completamente.
- ii. Sub-irrigación:  
En la cual el agua es aplicada debajo del suelo.
- iii. Irrigación con aspersores: En la cual la superficie de la tierra es mojada mediante rociadores simulando la caída de lluvia.

### **Irrigación por Gravedad**

Este método superficial (empleando generalmente estanques de agua) permite que el agua fluya continuamente hacia la superficie de la tierra mediante surcos o laderas. El agua es situada en el campo en un punto alto y fluye hacia los niveles bajos, difuminándose en este flujo debido a la infiltración hacia la tierra. La aplicación eficiente de agua empleando métodos superficiales va de un rango del 40 hasta el 80% dependiendo de las condiciones de la tierra y climáticas.

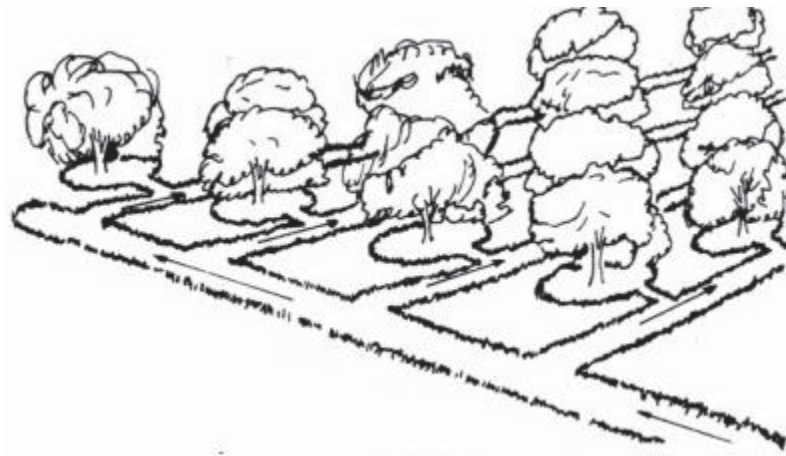
### **Irrigación con Montículos**

Este método se basa en la rápida aplicación de agua de irrigación a terrenos pequeños y nivelados delimitados por montículos de tierra que sobresalen de la superficie, para propiciar una ligera inundación en este. Estos pequeños terrenos retienen el agua a una profundidad relativamente uniforme y su absorción es lenta. Este método es mejor adoptado para tierras con velocidad de filtración lentas y pendientes planas. El campo se divide en una serie de rectángulos pequeños o cuadrados rodeados por montículos de tierra, los cuales pueden retener agua dentro del perímetro que forman y comúnmente son conocidos como cuencas de tope. El tamaño de los terrenos para los cuales esta aplicación es práctica varían de 6 x 5 m a 1.5 x 1.5 m dependiendo de la tierra y la pendiente del campo. El cambio de pendiente no debe exceder de 3 cm de altura. La altura de los montículos es determinada por la profundidad del agua a imponer. Grandes flujos de agua son necesarios para obtener altas eficiencias en esta técnica. Este método presenta

varias desventajas. A menos que la superficie se encuentre nivelada, no se obtendrán buenos resultados.

### **Irrigación con Cuencas**

Este método es comúnmente empleado para gran variedad de frutas, plantas, árboles y hortalizas. Las cuencas pueden ser rectangulares o circulares. El caso de árboles se hace una cuenca circular se por cada árbol. La tierra dentro del cuenca esta nivelada perfectamente. El agua es llevada directamente mediante canales de abastecimiento y se llenan a una altura de 10 a 15 cm. La Fig. 3 (ONUAA, 2010) muestra esquemáticamente este método.



*Figura 3. Irrigación por cuencas*

### **Irrigación con Surcos**

El agua es aplicada mediante pequeños surcos entre dos líneas de siembra; el agua se infiltra y llega alrededor de la zona de raíces. Es el método más común para la siembra de maíz, algodón, azúcar de caña. Los surcos tienen pendientes uniformes. La altura del agua es de 2.5 cm. El agua dentro de los surcos entra en contacto con solo un medio hasta

un quinto de la superficie total de tierra del terreno, lo que reduce las pérdidas. Este método puede ser usado para diferentes flujos de agua procedentes de las fuentes de abastecimiento y por pendientes de tierra pronunciadas o no. Las características de los surcos de acuerdo al tamaño de gránulo de la tierra se muestran en la siguiente tabla (Tabla No. 5).

*Tabla 4*  
Longitudes sugeridas para los surcos y flujos de acuerdo al tamaño de gránulo, pendiente de la tierra y profundidad de la aplicación del agua

Pendiente (%)	Longitud del surco (m)								Flujo máximo (L/s)
	Arcilla				Arena				
0.05	300	400	400	400	60	90	150	190	12
0.1	340	440	470	500	90	120	190	220	6
0.2	370	470	530	620	120	190	250	300	3
0.3	400	500	620	800	150	220	280	400	2
0.5	400	500	560	750	120	190	250	300	1.2
1.0	280	400	500	600	90	150	220	250	0.6
1.5	250	340	430	500	80	120	190	220	0.4
2.0	220	270	340	400	60	90	150	190	0.3
<b>Profundidad de la aplicación (mm)</b>	75	150	225	300	50	75	100	125	

El espaciamiento de los surcos es determinado por la distancia que existe entre las líneas de siembra. Los surcos pueden ser fácilmente hechos con un arado con placa de triple molde. Las Fig. 4 y 5 (ONUAA, 2010) muestran el espaciamiento entre los surcos y el tipo de arado empleado en esta técnica.

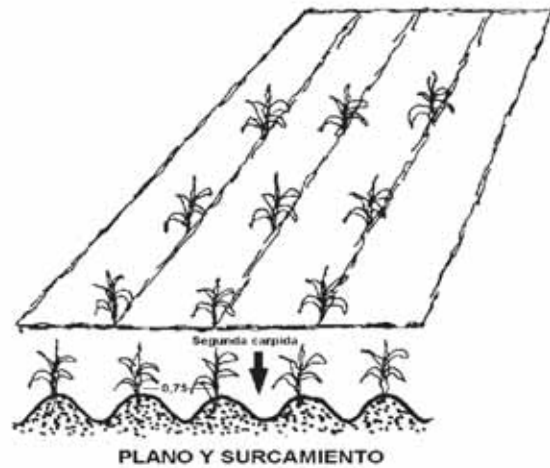


Figura 4. Tipo de espaciamentos en la irrigación por surcos

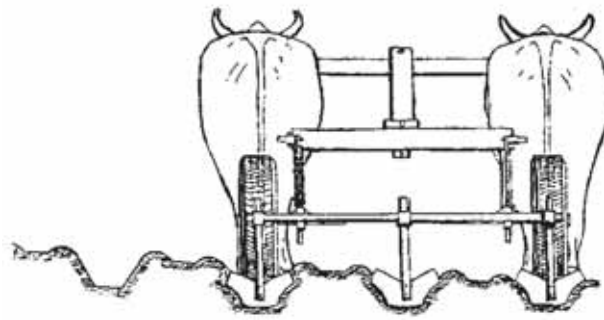


Figura 5. Ejemplo de arado para lograr los surcos

### Irrigación con Franjas de Límite

Es un método de irrigación superficial de desbordamiento de agua controlado. El campo es dividido en largas franjas estrechas, montículos de 15 cm de altura en la dirección de la irrigación y cada franja es irrigada por separado; que la tierra se encuentre nivelada es sumamente necesario para esta técnica. La pendiente de la tierra, el largo y ancho de las franjas límite para diferentes flujos de agua y diferentes texturas de tierra se muestra en la Tabla No. 6.



Tabla 5  
Tamaño sugerido de las franjas límite y flujos para diferentes tipos y pendientes de tierra

Tipo de tierra	Pendiente (%)	Ancho (m)	Longitud (m)	Flujo por metro de ancho (L/s)
Arena	0.2-0.4	12-30	60-90	10-15
	0.4-0.6	9-12	60-90	8-10
	0.6-1.0	6-9	75	5-8
Arena de moldeo	0.2-0.4	12-30	90-250	5-7
	0.4-0.6	6-12	90-180	4-6
	0.6-1.0	6	90	2-4
Arcilla de moldeo	0.2-0.4	12-30	180-300	3-4
	0.4-0.6	6-12	90-180	2-3
	0.6-1.0	6	90	1-2
Arcilla	0.2-0.3	12-30	350	2-4

El tipo de cosechas que pueden emplear este método son trigo, cebada, forraje y pastos. La Fig. 6 muestra esquemáticamente este método.

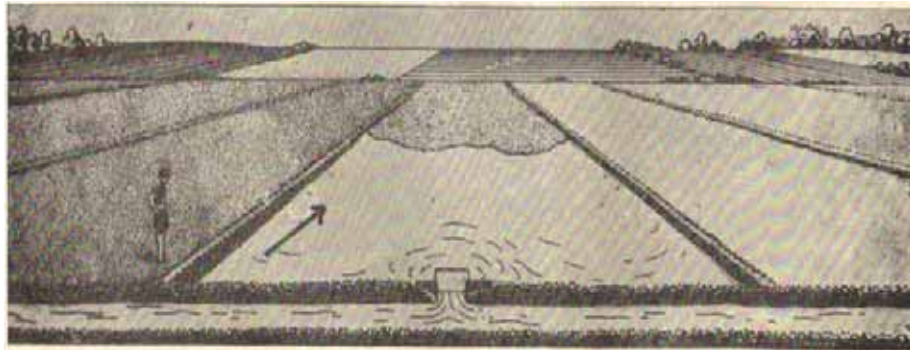


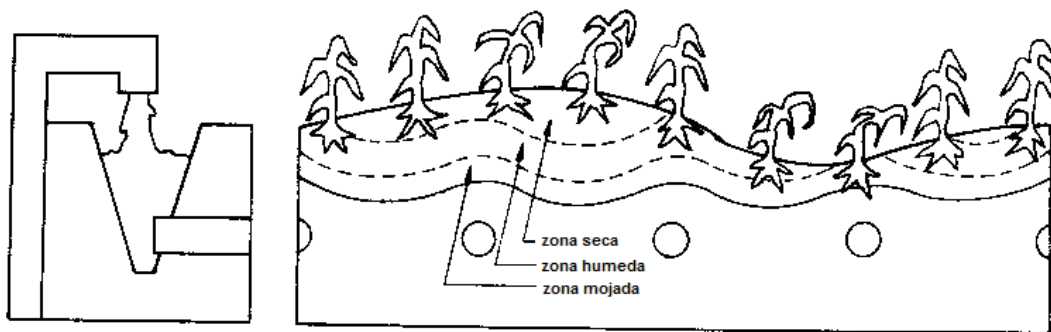
Figura 6. Método de irrigación de franjas límite

### Sub-irrigación

La sub-irrigación es el método de aplicación de agua por debajo de la superficie de la tierra, Fig. 7 (Evans, Skaggs, W., & Sneed, 1996). Es usualmente logrado mediante la creación de afluentes de agua artificiales mediante tuberías a profundidades predeterminadas, que

pueden ir de 30 a 75 cm por debajo del nivel de la tierra. Una distribución uniforme de la humedad a diferentes profundidades de tierra es lograda (Evans, Skaggs, W., & Sneed, 1996)

La eficiencia de este método varía del 30 al 80% dependiendo de las condiciones bajo las que se trabaje. Puede ser aplicado a tierras con alta o baja permeabilidad; aguas salinas no pueden ser usadas. Debido a que es un método caro en mantenimiento y operación no es frecuentemente utilizado.



*Figura 7. Sub-irrigación*

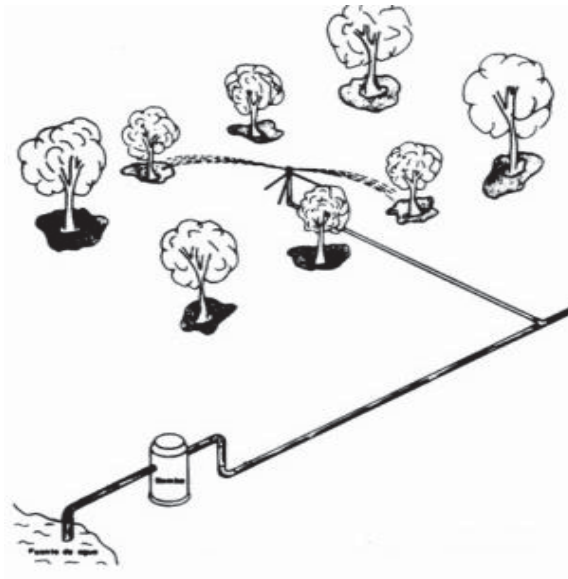
### **Irrigación con Aspersores**

En esta técnica, el agua es aplicada simulando lluvia. El agua es esparcida al aire mediante rociadores localizados en la tubería que conduce agua presurizada, lo que le permite al agua caer a la tierra. Este tipo de líneas de irrigación se caracterizan porque son ligeras en cuanto a su peso. Existen dos principales tipos de aspersores:

- a) Aspersores de cabeza rotatoria (Fig. 8) (ONUAA, 2010): Se caracterizan porque la cabeza de riego gira alrededor de un eje

mojando los cultivos aledaños; puede ser manualmente movida a lo largo del área a irrigar, gracias a tuberías flexibles (mangueras).

- b) **Aspersores en tuberías altas:** También con cabezas giratorias; este tipo de líneas de irrigación se caracterizan porque son ligeras en cuanto a su peso.



*Figura 8. Aspersores de cabeza rotatoria*

### **Irrigación por Goteo**

Muchas compañías comerciales y agencias gubernamentales han invertido grandes sumas de dinero y tiempo en promover los avances alcanzados en la irrigación por goteo. Sin embargo, como es el caso de cualquier tecnología nueva, la irrigación por goteo ha tenido poco apoyo en su concepción y manejo. Investigaciones exhaustivas por todo el mundo han resuelto muchos de los problemas primarios y la velocidad de aceptación de esta tecnología se ha incrementado. Los usuarios de estas técnicas deben reconocer que presenta ventajas y desventajas. Para maximizar la eficiencia, el sistema debe ser hecho para tierras y

agua específicas, y estas condiciones deben ser previamente estudiadas para alcanzar resultados exitosos. Estos estudios previos incluyen el adecuado diseño, instalación, mantenimiento y operación. Las ventajas y desventajas serán discutidas a continuación: ((Eds.), 2007)

### **Ventajas**

Con el fin de mostrar las ventajas y el potencial de este método, es necesaria su comparación con los métodos tradicionales de irrigación. En los métodos tradicionales de irrigación el agua es aplicada relativamente en intervalos largos, por lo que la evaporación y transpiración en hojas y raíces es un problema frecuente que concluye en el déficit de agua en la tierra.

Los siguientes cuatro criterios son la base de la comparación entre la irrigación por goteo y las demás técnicas, mostrando claramente las ventajas alcanzadas por el método que aquí se estudia:

- Incremento en la eficiencia del agua empleada: La eficiencia del agua utilizada se define como la relación del total de materia seca o porción de cosecha producida por unidad de agua consumida. Significantes mejoras en la producción han sido documentadas en la irrigación por goteo sin incrementos importantes en el uso de agua. ((Eds.), 2007)
- Mejoras en la cantidad y la calidad de las cosechas: Con la irrigación por goteo, el contenido de agua en la tierra en la zona de raíces de la planta permanece esencialmente constante porque el agua es aplicada lentamente y frecuentemente a velocidades

predeterminadas. Estas características eliminan las fluctuaciones en el contenido de agua en la tierra comúnmente presentadas en la irrigación por gravedad o con rociadores, lo que contribuye a lo que se conoce como estrés vegetal. La explicación de las mejoras en el crecimiento de las plantas, cantidad de producción y calidad de la cosecha están probablemente relacionadas con la distribución del agua a lo largo de la hilera de siembra, lo cual puede reducir el estrés vegetal causado por la variación en la textura y capacidad de absorción de agua en tierras heterogéneas. ((Eds.), 2007)

- Reducción en la pérdida de agua: Acuerdos generalizados conllevan a que los requerimientos de agua para la irrigación pueden ser menores con la irrigación por goteo que con los métodos tradicionales. Los ahorros, por supuesto, dependen de la cosecha, topografía, tierra y condiciones ambientales. Las razones primordiales de esto son la disminución en la superficie de vaporación, reducción en la pérdida de agua en tierras adyacentes a la cosecha, etcétera. ((Eds.), 2007)
- Reducción en la filtración profunda: La irrigación por goteo o microirrigación ofrece la oportunidad de disminuir pérdidas de agua debido al filtrado profundo. ((Eds.), 2007)

Aspectos característicos se resumirán a continuación.

## **Aplicación Controlada de Agua**

El alto grado de la aplicación controlada de agua es la principal ventaja que la irrigación por goteo ofrece. El sistema está conformado por un alto número de fuentes de agua por unidad de área con una alta uniformidad de descarga. La irrigación por goteo es usualmente aplicada con un sistema estacionario, lo que asegura la frecuente y localizada aplicación de agua y predetermina las cantidades de ésta a velocidades constantes. La hora del día elegida para la aplicación de agua mediante irrigación por goteo no está limitada a la velocidad del viento como es el caso de la irrigación con aspersores, donde la uniformidad se pierde. Sin embargo, la distribución de agua alrededor de cada emisor no es uniforme. (Or., 1999)

## **Alto potencial de agua en la tierra al nivel de Raíces**

La irrigación debe suministrar agua a una velocidad suficiente para satisfacer la demanda de agua que la cosecha necesita y la que se evapora, para mantener alto el potencial osmótico de las células de las plantas. La irrigación por goteo alcanza este objetivo debido a que a la altura de la zona de raíces se presenta un exceso de sales proveniente del agua circundante (Or., 1999), Fig. 9 (ONUAA, 2010).

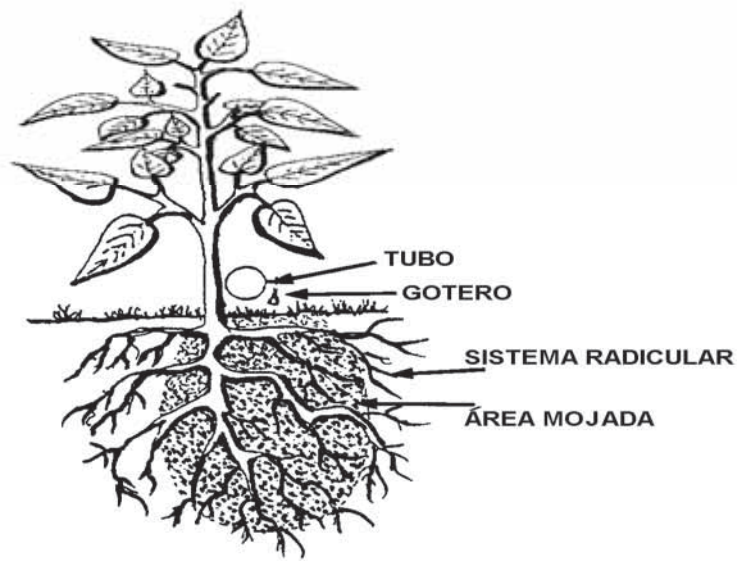


Figura 9. Irrigación por goteo

En los seres vivos, la membrana celular es permeable al agua. El agua se mueve lentamente en dos direcciones, hacia adentro o hacia afuera de la célula haciendo un gradiente de concentración (ósmosis). Las células de las plantas previenen hincharse en la presencia de soluciones con bajo contenido de sales; debido a que tiene paredes celulares rígidas por lo que pueden tolerar diferencias osmóticas a través de su membrana plasmática. Esta rigidez es importante en el desarrollo de las plantas y su rigidez mecánica. (Alberts, 2000)

### **Mojado parcial de la tierra**

Mediante la irrigación por goteo solo una parte de la superficie de la tierra se humedece, por lo que se disminuye la pérdida de agua por evaporación directa en la superficie de la tierra, lo que representa quizá la mayor ventaja en esta técnica. Para estimar la cantidad de agua perdida existen modelos basados en un balance de materia y energía en los cuales se establecen etapas de secado, dependiendo de las

condiciones atmosféricas y características de la conductividad hidráulica de la tierra, entre otras. La mayoría de las expresiones son correlaciones empíricas que pueden ser resueltas empleando modelos probabilísticos. (Molina, Gurovich, & Varas, 2005)

### **Follaje seco**

El follaje seco retarda la incubación y desarrollo de muchas plagas en las plantas. Por lo tanto, una menor aplicación de pesticidas y fungicidas se obtiene bajo la técnica de irrigación por goteo. Una ventaja adicional es que con los métodos clásicos de irrigación se presentan daños en las hojas debido a las sales del agua. (Or., 1999)

### **Utilización de agua de baja calidad**

Muchos experimentos se han realizado variando el método de irrigación y la salinidad del agua. En estos se obtuvieron que una alta salinidad en el agua puede ser usada en la irrigación por goteo a diferencia de otros métodos, en los cuales la reducción de la producción fue notoria. La utilización de agua salinas puede ser atribuido al hecho de que en esta técnica los intervalos de descarga de agua son largos, con lo que continúa la dilución de estas sales. ((Eds.), 2007)

### **Beneficios económicos y energéticos**

Los costos energéticos del bombeo de agua en la irrigación se ven disminuidos con esta técnica porque las presiones de operación son menores que con otras técnicas. Sin embargo, la mayor conservación de energía debería proceder en la reducción en la cantidad de agua



bombeada. Los sistemas de micro-irrigación pueden ahorrar energía en comparación con los sistemas de irrigación por gravedad solo cuando la eficiencia de la primera sea significativamente incrementada. (Or., 1999)

### **Aplicación de fertilizantes, herbicidas y pesticidas**

Mediante la micro-irrigación se puede maximizar la flexibilidad de horario en la aplicación de fertilizantes y pesticidas. La aplicación continua de agua de riego enriquecida con nutrientes en solución parece ser benéfica en muchas tierras de cultivo. Además de fertilizantes, herbicidas, insecticidas, fungicidas; se puede enriquecer el agua con reguladores de crecimiento y dióxido de para la mejora de los productos agrícolas obtenidos. ((Eds.), 2007)

En este tipo de irrigación, para evitar incrustaciones que lleguen a tapar las tuberías o los emisores se evita el uso de químicos de baja solubilidad, los fertilizantes más comúnmente usados son los que en su composición contienen compuestos de nitrógeno y potasio. (Or., 1999)

### **Desventajas (Or., 1999)**

Los problemas más comunes con los que se encara esta técnica son a nivel económico y mecánico. La aparición de incrustaciones a lo largo de la tubería que atascan los emisores aumentan los costos de operación. Los diámetros de los orificios en los emisores son de 0.5-1 mm por lo que generalmente son vulnerables a atascamientos por la penetración de raíces, sales, colonias de microorganismos, formación de precipitados químicas y a la presencia de otras impurezas. Para

disminuir este problema el agua es previamente filtrada para eliminar la mayor cantidad de sólidos suspendidos. Así como mantenimiento frecuente de las líneas de riego; además de limitar la zona de crecimiento de raíces.

### **Componentes de sistemas de riego (Or., 1999)**

Muchos avances significativos se han hecho en el diseño de componentes para el sistema de irrigación por goteo. Los componentes básicos incluyen bombas, inyectores de fertilizante, filtros, líneas de distribución, emisores y otros componentes de monitores ((Eds.), 2007). A continuación, estos serán citados más detalladamente.

#### **Emisores**

Un emisor es un dispositivo para disipar la presión y para descargar agua a una velocidad constante en muchos puntos a lo largo de una línea de riego. Es el componente principal del sistema de irrigación por goteo y es el que determina las características de la técnica. Existen diferentes tipos de emisores en el mercado, cada uno con propiedades específicas, y pueden ser clasificados de acuerdo al siguiente criterio:

- a. Velocidad de flujo: Los emisores tienen determinados diseños para ofrecer velocidades de flujo específicas. La velocidad de flujo es afectada por la presión de operación, la temperatura y las incrustaciones.
- b. Disipación de la presión: La presión de operación de los emisores es del rango de 0.1-0.2 MPa. Esta presión de operación es disipada en el

interior del emisor y a lo largo de la línea de riego hasta alcanzar la presión atmosférica en los orificios de descarga. Mientras más pequeño sea el diámetro de descarga menor será la velocidad de flujo y mayor el peligro de atascamiento.

### **Tuberías**

Son los tubos en los cuales los emisores están montados, integrados o insertados. Generalmente fabricados de polietileno (aunque tubos de PVC pueden ser también empleados) porque ofrecen flexibilidad, no son corrosivos, y presentan resistencia a la radiación solar, a las fluctuaciones de temperatura y fácil manipulación. Estas tuberías tienen diámetros internos de 12-32mm, y espesores de pared que soportan presiones de 4-6 bar, dependiendo de las necesidades.

### **Líneas de abastecimiento**

Las líneas de abastecimiento generalmente están enterradas y son las que alimentan de agua a las tuberías. Generalmente están construidas de plástico rígido como PE o PVC para minimizar la corrosión y las incrustaciones.

### **Filtros**

Los filtros son esenciales para evitar incrustaciones que estaquen emisores o tuberías. El tipo de filtración necesaria depende de la calidad del agua y del tipo de emisor, ya que cada filtro es efectivo para determinados tamaños y tipos de sólidos suspendidos, para los flujos de

agua, y tienen capacidades específicas de recolección de sedimentos.

Algunos de los filtros más comunes son:

**1. Separadores centrífugos (Vortex o hidrociclones):**

Efectivos para filtración de arena y otros materiales de alta densidad presentes en el agua de riego. Se introduce agua tangencialmente en la parte superior del cono, creando así un movimiento circular que resulta en una fuerza centrífuga que lanza las pesadas partículas suspendidas contra las paredes; estas partículas son recolectadas en un tanque en la parte inferior del cono.

**2. Filtros de grava:**

Efectivos para la separación de materiales de baja densidad en el agua de riego, como algas y otros materiales orgánicos. Es esencial para la filtración de agua procedente de reservorios naturales de agua como canales y ríos. Estos filtros están conformados por una fina capa de grava (1.5-4 mm de diámetro) libre de carbonato de calcio localizada al fondo de un tanque cilíndrico con un diámetro de 20 a 200 cm, dependiendo de la capacidad del sistema de riego, el agua es introducida por la parte superior del tanque y se hace pasar por la grava.

**3. Filtros de pantalla:**

Son siempre instalados en la parte final del proceso de filtración; son cilindros forrados de tela y son manufacturados en diferentes amaños de poro por pulgada

## Sistemas de fertilización

Los sistemas de fertilización usados para la adición de químicos (nutrientes, herbicidas o pesticidas) al agua de irrigación son considerados como una parte integral del sistema de irrigación por goteo. Sin embargo, la fertilización no es un proceso libre de riesgos. Los químicos adicionados al agua pueden ser tóxicos para los humanos o para los animales. Consecuentemente, los responsables del sistema de riego deben prevenir que esta agua enriquecida no sea directamente para consumo humano.

Diferentes métodos de fertilización están disponibles en el mercado como los siguientes:

**i. Venturi:** Un venturi en la línea de riego incrementa la velocidad de flujo, lo que causa una presión diferencial, la cual es suficiente para succionar solución de fertilizante de un reservorio externo abierto hacia el agua de riego.

**ii. Tanque de fertilizante:** Este método utiliza un tanque en el cual se coloca la solución de fertilizante. El tanque está conectado a la línea principal de abastecimiento mediante un "by-pass", por lo que parte del flujo de agua de irrigación fluye hacia el tanque diluyendo la solución. La concentración de fertilizante en el tanque decrece gradualmente, hasta que es agua de riego. Este método presenta el problema de que la mayoría de los nutrientes son aplicados al principio del ciclo de irrigación

y no puede ser automatizado. Una variación de este método utiliza un diafragma de hule como membrana de separación.

**iii. Sistema de inyección:** En este método una bomba es utilizada para inyectar solución de fertilizante a la línea de irrigación; la solución normalmente es bombeada de un reservorio no presurizado. La limitante de este método es la corriente eléctrica de alimentación de la bomba, por lo que generalmente es usado en invernaderos y no en campo abierto.

### **Sistemas de automatización**

La irrigación por goteo permite un alto grado de automatización en los sistemas de alto diseño ingenieril. La aplicación de agua tiene un alto grado de uniformidad entre los emisores, por lo que es posible aplicar agua de acuerdo a la demanda de cada cultivo y a la salinidad tanto de la tierra como del agua; del mismo modo la demanda de fertilizante puede ser también ajustada. La automatización es empleada para controlar las válvulas principales del sistema con el fin de determinar la cantidad exacta de agua irrigada. Existen dos sistemas de control disponibles, el primero basado en los tiempos de aplicación y otro en los flujos de agua. Los dispositivos de control de tiempo trabajan a flujo constante (un volumen constante de agua pasa por la válvula).

### **Tipos de sistemas de irrigación por goteo ((Eds.), 2007)**

Los sistemas de irrigación por goteo son usualmente definidos en términos del método de instalación, descarga del emisor, grado de

humedad en la superficie de la tierra y modo de operación. Los cuatro tipos básicos de irrigación por goteo son:

### **Irrigación por goteo superficial**

La irrigación por goteo superficial emplea emisores y tuberías instalados en la superficie de la tierra o instalados por encima de esta, en los arbustos o árboles. De todos los tipos de irrigación por goteo es el más ampliamente usado. Las velocidades de descarga son menores de 12 L/h en cada emisor.

### **Irrigación por goteo sub-superficial**

El agua es aplicada lentamente por debajo de la superficie de la tierra a través de emisores enterrados, no debe ser confundido con la sub-irrigación donde la zona mojada se encuentra muy por debajo de la zona de raíces.

### **Irrigación por goteo de burbuja**

El agua es aplicada a la superficie de la tierra por medio de chorros de agua o bebederos a través de un punto de descarga abierto. La velocidad de descarga es mayor a 12 L/h y menor a 250 L/h. Debido a que la velocidad de descarga excede por mucho la velocidad de infiltración de la tierra son necesarias cuencas para controlar al agua.

### **Irrigación por goteo con micro aspersores**

Se utilizan pequeños aspersores a nivel del suelo para la aplicación de agua. El aire es el instrumento de distribución de agua. Los micro-

aspersores empleados tienen velocidades de descarga menores a 175 L/h por micro-aspersor y se emplean para la irrigación de árboles y cultivos espaciados. La Fig. 10 (ONUAA, 2010) muestra los componentes y los diferentes tipos de sistemas de irrigación por goteo:

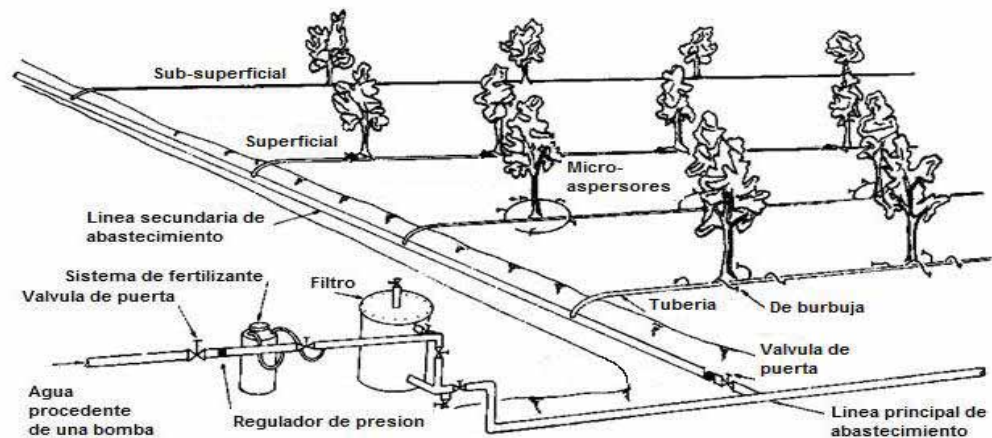


Figura 10. Componentes y sistemas de irrigación por goteo

## Historia de la palta

El palto (*persea americana Mill*) pertenece a la familia de las lauráceas. Es una especie siempre verde, tropical, de porte relativamente alto y forma variada, de copa según el cultivar o variedad (Mundeagro, 1992).

El árbol de la palta se originó en México a partir de las pruebas arqueológicas encontradas en Tehuacán (Puebla), con una antigüedad aproximada de 12.000 años. Es en dicha zona que se le da el nombre de aguacate, voz derivada de la palabra nativa aocatl o ahuacatl, que significa "testículo". Posteriormente, la palta fue trasladada a Centroamérica y al sur, a través de los países de la costa



del Pacífico hasta el Perú.

Los primeros españoles que llegaron a América la bautizaron con el nombre de “pera de las Indias” dada su semejanza externa con las peras españolas. El fruto fue conocido por los españoles durante el periodo de la Conquista como uno de los preferidos por las poblaciones indígenas de México, Centroamérica y parte de Sudamérica, según se desprende de las crónicas de la época. Existe evidencia de que los españoles encontraron la palta cultivada desde México hasta el Perú.

Hoy en día es una de las frutas tropicales más populares en el mundo entero por su alto valor nutritivo, sabor agradable, versatilidad y fácil preparación. La palta es un fruto atractivo y energético que contiene ácido graso y proteína de alta calidad que no afectan el colesterol.

### **Características morfológicas**

La palta es un fruto femenino, de textura suave y sabor delicado. La planta es un árbol extremadamente vigoroso, con un tronco potente y ramificaciones, el cual en pocos años puede alcanzar hasta tres metros de altura.

El sistema radicular es bastante superficial, pudiendo incluso asomarse fuera de la superficie del suelo. Las hojas son alternas y de aspecto muy brillante en ambos lados de la hoja, todo esto debido a características de género. Es un árbol perennifolio, es decir, todo el año se encuentra cubierto de hojas.

Las flores son perfectas y se hallan en racimos subterminales. Cada flor se abre en dos momentos distintos y separados, los órganos femeninos y masculinos son funcionales en diferentes tiempos, lo que evita la autofecundación. Las variedades de las flores se clasifican con base en el comportamiento de la inflorescencia en dos tipos A y B. En ambos, las flores abren primero como femeninas, cierran por un período fijo y luego abren como masculinas en su segunda apertura. Cada árbol puede llegar a producir hasta un millón de flores y solo el 0.1% se transforman en fruto, por la abscisión de numerosas flores y frutitos en desarrollo.

El fruto es una baya con una sola semilla oval, de superficie lisa o rugosa. El envero solo se produce en algunas variedades y la maduración del fruto no tiene lugar hasta que este se separa del árbol.

### **Propagación y requerimientos climáticos del cultivo**

En la mayoría de los países los patrones se propagan por semilla. Esta es la razón por la cual se observa bastante heterogeneidad en las plantaciones.

El portainjerto no tiene solo como misión permitir la propagación sobre el cultivar comercial deseado, sino también el influenciar su hábito vegetativo y su productividad, y permitir superar ciertos problemas concretos relacionados con el suelo o presencia de determinados patógenos. El objetivo es la obtención de una planta sana y bien identificada. De esta manera se evitará la introducción de

enfermedades, como tristeza (*P.cinnamomi*) en las nuevas plantaciones.

Los pasos a seguir durante la propagación son los siguientes:

- Obtención de la semilla. Desinfección.
- Acondicionamiento y preparación de la semilla.
- Preparación del sustrato. Contenedores.
- Siembra.
- Manejo de plántones.
- Fertilización y tratamientos sanitarios.
- Injerto.
- Planta terminada.

En cuanto a los requerimientos climáticos de su cultivo, la palta puede cultivarse desde el nivel del mar hasta los 2.500 m.s.n.m.; sin embargo, su cultivo se recomienda en altitudes entre 800 y 2.500 m, para evitar problemas con enfermedades, principalmente en las raíces.

### **Propiedades nutricionales**

El fruto del aguacate no solo se destaca por su delicado sabor, sino por su valor nutricional, ya que proporciona al organismo de 150 a 300 calorías por cada 100 gr comestibles. Es la única fruta conocida que posee los siguientes elementos nutritivos: carbohidratos, proteínas, sustancias grasas, vitaminas, sales minerales y agua (Tabla 1). Una característica extraordinaria de la palta es su efecto benéfico adicional, pues ayuda a eliminar el colesterol. Los estudios advirtieron la disminución del colesterol al promover un aumento en las lipoproteínas de alta densidad, reducción en triglicéridos y en niveles

de insulina en ayuno, los trabajos fueron presentados en el IV Congreso Mundial del Aguacate. También se ha observado un efecto benéfico del consumo de palta en pacientes humanos con asma y con artritis reumatoide. (M. Alvisouri et al., resúmenes IV Congreso Mundial del Aguacate).

Tabla 6  
Análisis nutricional 100 gr de Palta. Composición de 100 gramos de palta

Unidades	Contenido	Unidades	Contenido
Agua Fibra	75 gramos	Vitamina B6	0.45 Mg
Proteínas	1.6 gramos	Niacina	1.6 Mg
Hidratos de carbono	1.7 gramos	Ácido Pantoteni	1.2 Mg
Grasas	5.9 gramos	Biotina	10 Ug
Aceites saturados	15.4 gramos	Ácido Fólico	32 Ug
Aceites momoinsaturados	2.2 gramos	Calcio	10 Mg
Aceites Polinsaturados	0.9 gramos	Hierro	1.06 Mg
Vitamina A	1.7 gramos	Fósforo	40 Mg
Vitamina D	85 Ug	Sodio	4 Mg
Vitamina E	10 Ug	Potasio	463 Mg
Vitamina C	3 Mg	Magnesio	41 Mg
Vitamina K	14 Mg	Cobre	0.35 Mg
Vitamina B1	8 Ug	Azufre	25 Mg
Vitamina B2	0.11 Mg	Cloro	10 Mg
	0.2 Mg	Calorías	160

Fuente: Asociación de Exportadores del Perú, (2006, febrero). Perfil del mercado del producto paltas frescas. Lima: Área de Inteligencia Comercial.

### Usos de la palta

En cuanto a la alimentación, la principal forma de consumo de la palta es en estado fresco, siendo la parte comestible la pulpa. Esto permite que su consumo sea casi total como complemento de todo tipo de comidas, pero también se industrializa para producir pulpa (puré o salsa con otras adiciones). La palta es una fruta muy versátil, que se utiliza en variedad de formas, desde refrescantes jugos, salsas picantes, saludables ensaladas y ricos postres. Es combinable con cítricos, vegetales frescos y mariscos.

La palta tiene muchas propiedades a favor de la salud, como el hecho de bajar el colesterol, asimismo se emplea en la elaboración de productos de belleza como champú y jabones. El fruto, las hojas y semilla se utiliza también para la medicina natural, a fin de combatir problemas del aparato digestivo. De la materia grasa se puede extraer un aceite utilizado en la industria farmacéutica y cosmética como base de máscaras de belleza y cremas, que dan elasticidad a la piel (ADEX, 2005).

### **Razas y variedades comerciales de palta**

Existen tres tipos de razas de palta: mexicana, guatemalteca y antillana. La de raza mexicana está formada por variedades que vegetan bien en distintas condiciones climáticas, pudiendo soportar temperaturas bajas. Está constituida por plantas con hojas que frotadas con la mano despiden un característico y agradable olor a anís. Los frutos son de maduración temprana, piriforme o alargada. La cáscara es delgada, lisa y suave, de color verde brillante intenso, a veces llena de puntos blanquecinos o pardos en algunas variedades. Generalmente la pulpa es de buena consistencia y firmeza, tiene color amarillo claro, excelente sabor y alto contenido de aceite (18 a 25%).

La raza guatemalteca está constituida por variedades que manifiestan una buena resistencia al frío, considerando las notables alturas (800 a 1.900 m.s.n.m) de su región de origen y de cultivo, pero sin soportar las más bajas temperaturas, a las cuales se adaptan las razas mexicanas. Los frutos, más tardíos en madurar, son ovoides,

ovalados o piriformes, según las variedades. La cáscara es más espesa, arrugada y quebradiza que las otras razas y tiene un verde intenso o púrpura en la madurez de algunas variedades. La pulpa es de buen sabor y su contenido graso fluctúa entre el 12 y el 20%.

La raza antillana incluye variedades poco resistentes al frío, que vegetan sin dificultad en las regiones tropicales de altura y donde los rigores del frío son casi desconocidos. Los frutos son en general de grandes dimensiones, aunque no faltan las variedades de tamaño mediano. Son piriformes, ovalados y alargados. La cáscara, de espesor intermedio, es más delgada y menos arrugada que la de la guatemalteca. Su color es verde brillante, pudiendo cambiar hasta el morado en algunas variedades. La pulpa es amarilla clara y tiene un gusto ligero y agradable, a pesar de su bajo contenido de aceite (entre 5 y 8%).

A continuación, se describen las características de las variedades más importantes a nivel mundial:

- **Fuerte:** Esta palta de color verde proviene de la yema sacada de un árbol nativo de Atlixo (México) y tiene características intermedias entre la raza mexicana y guatemalteca, por lo que se considera un híbrido natural de estas dos razas. Los frutos presentan aspecto piriforme, de tamaño medio (180 a 400 gr). Su largo medio es de 10 a 12 cm y su ancho de 6 a 7 cm. La piel, ligeramente áspera, se separa con facilidad de la carne, variando su contenido de aceite entre 18 y

22%. Florece entre agosto y octubre y madura de julio a noviembre. Es un árbol vigoroso, robusto y resistente al frío. Su producción es buena y abundante, pero alternada (añerismo).

- Hass: La variedad Hass fue desarrollada en California por don Rudolph G. Hass en 1926 y patentada en 1935. Es actualmente la más comercial en el mundo. El árbol tiene un desarrollo mediano, con copa de forma globosa abierta. Es altamente productivo, comenzando a producir fruta desde los tres años. Sus frutos son de forma oval piriforme, tamaño medio (200 a 300 gr), excelente calidad, piel gruesa, rugosa, se pela con facilidad y presenta color verde a oscuro violáceo cuando el fruto madura. La pulpa no tiene fibra y su contenido de aceite fluctúa entre 18 y 22%. La semilla es de tamaño pequeño, forma esférica y adherida a la pulpa. El fruto puede permanecer en el árbol un cierto tiempo después de alcanzar la madurez, sin perder su calidad. El árbol es muy sensible al frío y muy productivo.
- Edranol: El árbol es de desarrollo medio. Los frutos son piriformes, piel rugosa de color verde y tamaño medio (260 a 300 gr). La pulpa tiene buen sabor y un contenido de aceite de 22%. Madura de agosto a noviembre.
- Bacon: Originario de California y con buena resistencia al frío. El fruto es de forma oval, de tamaño medio (250 a 300 gr.) y piel fina verde brillante. Madura de agosto a noviembre. El árbol es vigoroso, erecto, muy precoz y cargador.
- Negra de la Cruz: Es conocida como Prada o Vicencio. Se originó en Olmué por hibridación natural, en la que podría haber alguna

influencia de la variedad mexicana Leucaria, a cuyo follaje de ondulación ancha se asemeja. Podría considerarse como un híbrido guatemalteco-mexicano. Es un árbol de crecimiento rápido, precoz, muy cargado y de madera frágil, por lo que no es raro que sus ramas se quiebren con facilidad. El fruto es piriforme, con piel de morada a negra. Madura de junio a septiembre.

- Ettinger: El fruto es de forma oval alargada, tamaño mediano, piel fina, lisa y de color verde brillante. La pulpa no tiene fibra y es de muy buena calidad. Madura de agosto a octubre. Constituye una de las variedades importantes en Israel, donde ocupa entre el 25 y el 30% de la superficie plantada con paltos.

Se estima que actualmente existen más de 500 variedades de palta; sin embargo, por razones de productividad y otras características apetecidas en el mercado –que van desde su perecibilidad hasta su contenido graso–, la explotación comercial se limita a un número reducido de variedades, entre las que más destaca es la palta Hass.

### **Marco regulatorio**

Los criterios y normas de calidad regularmente usados para la palta están basados en el calibre, así como en los daños por deterioro, sobre maduración y sanidad. Una de las normas internacionales más conocidas en cuanto a especificaciones de palta se refiere, es la proveniente de la Comisión Codex Alimentarius, la cual es una relación de estándares de productos alimenticios. El *Codex Alimentarius* puede



ser mencionado como la referencia internacional más importante en asuntos relacionada con la calidad de los alimentos.

En el caso del Perú, la Norma Técnica Peruana es la NTP 011.018:2005 PALTAS –elaborada por el comité técnico de normalización de productos agroindustriales de exportación-subcomité de palta, mediante el sistema 2 u ordinario, durante los meses de noviembre de 2004 a abril de 2005–, establece los requisitos mínimos de calidad que deben cumplir las paltas de los diversos cultivares de *Persea americana Mill*, de la familia de las Lauraceae, que habrán de suministrarse frescas al consumidor, después de su acondicionamiento y envasado. Se excluyen en dicha norma los frutos partenocárpicos y las paltas destinadas a la elaboración industrial (INDECOPI 2005).

### **Producción de palta en el mundo**

El principal país productor de palta a nivel mundial es México, que participó con el 33% de la producción en el año 2005. Le siguen Indonesia, Estados Unidos, Colombia y Chile. En conjunto, estos cinco países representaron el 67% del total de la producción mundial de palta.

El Perú se encuentra dentro de los diez principales productores mundiales de palta, alcanzando en promedio 100 mil toneladas (Tabla 2).

Tabla 7  
Producción mundial de paltas (Miles de toneladas)

Aguacates		Año					
Puesto	Producción (Mt)	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1	México	907	940	901	1,040	1,040	1,040
2	Indonesia	146	142	238	256	222	264
3	Estados Unidos	217	203	181	212	185	214
4	Colombia	132	137	145	162	174	186
5	Brasil	86	154	174	157	175	175
6	Chile	98	110	140	140	160	163
7	Dominicana, República	82	111	148	150	140	140
8	Perú	84	93	94	100	107	102
9	China	70	75	75	81	84	85
10	Etiopía	78	79	80	81	82	82

Fuente: Asociación de Exportadores del Perú, (2006, febrero). Perfil del mercado del producto paltas frescas. Lima: Área de Inteligencia Comercial.

En Sudamérica, Colombia es el principal productor de la región, aunque produce paltas de tipo antillano, de escasa demanda en el mercado internacional. Le sigue Chile, cuya producción mayoritaria corresponde a la variedad Hass. En total, Sudamérica produce el 12% de la producción mundial.

En Europa prácticamente la totalidad de la producción proviene de España, país que está desarrollando fuertemente este fruto, siendo uno de los más importantes abastecedores de este continente. En Asia y África, los principales productores son Indonesia, Etiopía y Sudáfrica. Estos dos continentes son responsables del 20% de la producción mundial.

La producción de la palta para el año 2010 se pronostica que

alcanzará 3,1 millones de toneladas. América Latina y el Caribe continuarán siendo la principal región productora y México la nación productora más importante. (Organización de las Naciones Unidas, 2004).

### Aproximación al comercio internacional

Las importaciones mundiales de palta presentan una tendencia creciente en el periodo 2000-2004, alcanzando en este último año US \$ 709.233 millones y 484.571 toneladas, logrando un crecimiento del 70% en este periodo en valor CIF (*Cost, Insurance and Freight*) y un 41% en volumen.

Como se aprecia en la Figura 4, existe una tendencia creciente en la importación de palta, producto de la mayor demanda de los consumidores. Esto por los cambios de hábitos de consumo: algo que constituye una interesante oportunidad para los exportadores.

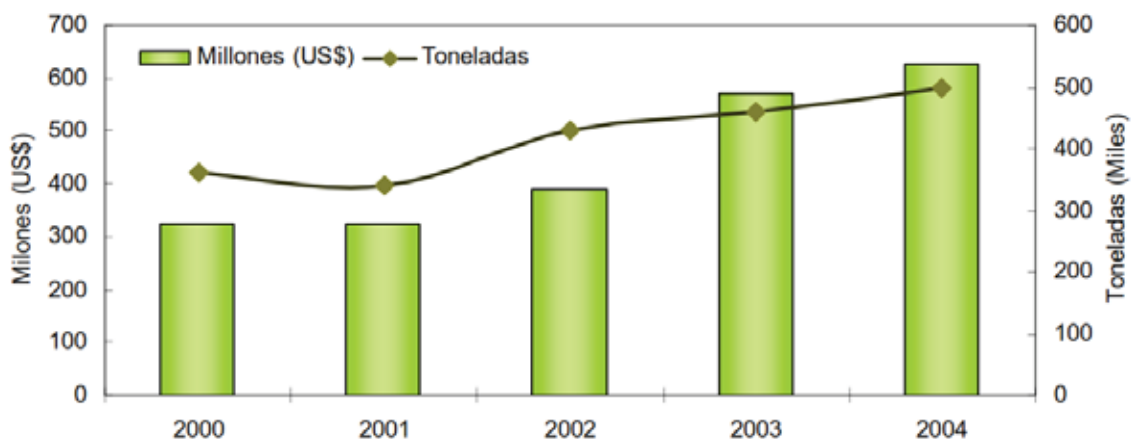


Figura 11. Importaciones mundiales de palta 2000-2004.

Fuente: Ministerio de Agricultura, (2006). Perfil de Mercado de la palta. Lima: Oficina General de Planificación Agraria, Unidad de Comercio Internacional

El principal consumidor de palta a nivel mundial es Estados

Unidos, como se muestra en la Figura 5, debido al tamaño de su población y a la gran cantidad de plattos que se componen de la palta, principalmente por la influencia de comidas de origen mexicano. Pese a que Estados Unidos es el tercer productor mundial de paltas frescas ha importado US \$ CIF 188.838.000 en el año 2004 (26% de las importaciones mundiales).

Francia fue el segundo importador a nivel mundial en el año 2004, debido a las costumbres alimenticias de este país. En el año 2004, Francia importó US \$ CIF 163.700.000, lo cual representó el 23% de las importaciones mundiales.

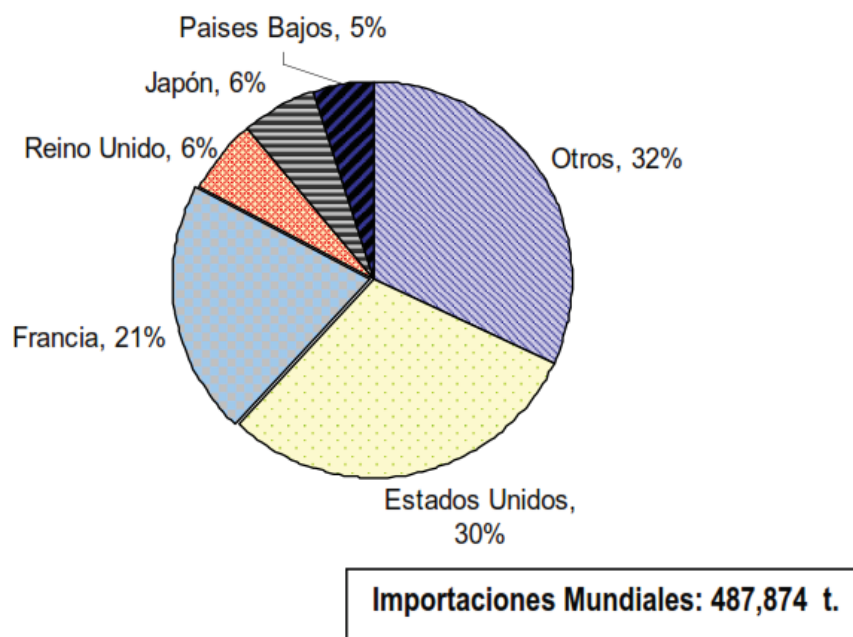


Figura 12. Principales países importadores de paltas año 2004

Importadores de importancia a nivel mundial (Ministerio de agricultura, 2016) son Japón, el cual importó US \$ CIF 58.032.000 (8% de las importaciones mundiales); Reino Unido, que importó US \$ CIF 50.393.000 (7% de las importaciones mundiales); y Holanda, que

asimismo importó US \$ CIF 40.251.000 (6% de las importaciones mundiales) en el año 2004.

### **Las exportaciones del Perú (Oficina General de Planificación Agraria, 2016)**

Europa es el principal destino de las exportaciones de paltas peruanas, siendo España, Holanda, Inglaterra y Francia los principales mercados. Canadá ha empezado a importar paltas, asentándose como un mercado potencial a desarrollar. A partir de agosto de 2016, Chile se constituye en un importante mercado al levantar las barreras fitosanitarias que se venían presentando.

Las exportaciones de paltas proyectadas al cierre del 2016 son de 31,5 TM. Comparada con el 2005, se han incrementado en un 69,7%; respecto al 2014 se incrementa en 215%.

En el 2016 el 96% de las exportaciones de palta tuvieron como destino la Unión Europea y solo el 3% Norteamérica (Canadá).

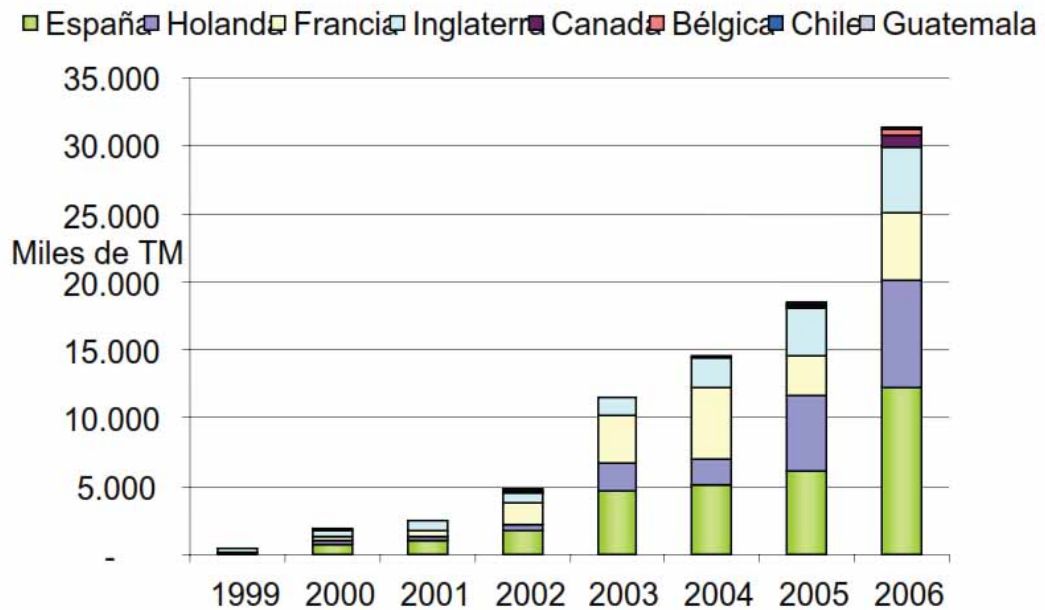


Figura 13. Exportaciones de Palta-2016. Fuente: Ministerio de Agricultura (2016)

### **Análisis marginal (Sanchez Galan, 2015)**

El análisis marginal consiste en establecer un punto de equilibrio a partir del cual dos variables, generalmente coste e ingreso, se crucen para establecer el punto óptimo de operación y maximización.

En macroeconomía o microeconomía, se utiliza el análisis marginal para la toma de decisiones sobre venta, producción y precio, las tres variables básicas en la ordenación empresarial, ya que mediante la marginalidad se puede establecer el punto óptimo a partir del cual, a un determinado coste y precio se produce una maximización del beneficio o venta.

### **Cómo nos ayuda en la toma de decisiones el análisis marginal (Sanchez Galan, 2015)**

Este análisis económico relaciona variables como volumen (cantidad), precio, coste (fijo y variable) y oferta (cantidad a

ofrecer/venta), y permite establecer mediante formulaciones matemáticas en qué condiciones es mejor vender a un precio u otro, de acuerdo a unos costes, qué cantidad ofrecer e incluso la inclusión de discriminación de precios, en función del tipo de agente (mayor volumen, mayor rentabilidad)

En este caso permite establecer dos razones: si es mejor obtener una mayor rentabilidad unitaria, es decir, qué precio puede plantearse para obtener el mayor margen posible; o por otra parte cómo maximizar el beneficio total vendiendo toda la capacidad posible a un precio cierto a través del cual se obtiene la ganancia de equilibrio.

También de forma indirecta, el análisis marginal permite obtener un precio, el precio marginal o idóneo, a través del cual es más óptimo poner a la venta la producción.

El análisis marginal dependerá en buena parte de la estructura de costes de la organización, por ejemplo, si los costes fijos son grandes, lo que derivará en un precio mínimo independientemente de la producción, mientras que unos costes variables grandes favorecerán la rebaja del precio, pues los costes están asociados a la producción unitaria (sólo hay coste si hay producción).

El análisis marginal se establece en las estrategias de producción y operaciones como una premisa básica para el cálculo previsto de beneficios o el establecimiento de un precio competitivo.

**Análisis económico** (Sanchez Galan, 2015)

El análisis económico es la base del estudio teórico y académico de las ciencias económicas. Estudia el comportamiento racional de los individuos y organizaciones a la hora de tomar decisiones económicas y su interacción con el resto de agentes.

Las dos vías principales que lo componen son la macroeconomía y la microeconomía, abordando de esta manera el amplio espectro de la vida económica: desde el agente económico más básico e individual al comportamiento de los grandes agregados económicos

Es por tanto el modo en que las personas actúan racionalmente para satisfacer sus necesidades mediante la producción y consumo de bienes y servicios que generalmente están marcados por la escasez. Por medio del análisis económico se analiza cuantitativa y cualitativamente cómo el consumidor persigue su objetivo básico de maximizar su utilidad al tiempo que el productor trata de maximizar sus beneficios.

Dentro de este entorno es necesario destacar que, a la vez que la escasez, las restricciones con las que cuentan estos agentes y que marcarán sus actos y decisiones serán las relativas a la cantidad de recursos a su alcance. Básicamente de factores de producción como capital y trabajo que son empleados de manera eficiente.



Gracias a las herramientas del análisis económico ha sido posible ir abordando progresivamente en la literatura académica y económica el estudio de todas estas conductas racionales. Es decir, la manera en que consumidores y productores optan por diferentes alternativas mientras ejercen o ponen en práctica una actividad económica.

El análisis económico es normativo y positivo, porque establece una serie de leyes y reglas que empíricamente están demostrados al analizar la realidad. No obstante, existen teorías económicas claramente influenciadas por enfoques ideológicos o relacionados con determinadas valoraciones del autor o investigador que las desarrolle, pese a que todos empleen las mismas herramientas o reglas de referencia a la hora de investigar y elaborar sus fundamentos.

### **Qué es y para qué se usa el Análisis Marginal**

El análisis marginal estudia el aporte de cada producto/servicio/cliente a las utilidades de la empresa. Permite, por ejemplo, contestar las siguientes preguntas: • ¿A partir de qué volumen mínimo de ventas conviene lanzar un nuevo producto? • ¿Conviene dejar de producir un determinado producto existente? • ¿Realmente le conviene a la empresa estar atendiendo a un determinado cliente? • ¿Convendría cerrar directamente una fábrica o sucursal? • ¿Cuánto tengo que vender para que convenga continuar? • ¿Cuál es el precio mínimo que debería cobrar por una unidad adicional de un producto? • ¿Convendría utilizar la capacidad ociosa de la planta para vender el

volumen adicional a un precio menor que el actual? (por ejemplo, vendiendo al costo variable el producto de exportación, lo cual se denomina “dumping” y es una práctica prohibida) • ¿Qué efecto tiene en las utilidades un corrimiento de la demanda entre productos? • ¿Conviene tercerizar una producción?

### **Análisis marginal y la decisión de oferta**

Otra manera de encontrar la producción que maximice las ganancias es usar el análisis marginal y comparar el ingreso marginal (IMg) con el costo marginal (CMg). A medida que la producción aumenta, el ingreso marginal permanece constante, pero a la larga el costo aumenta.

Si el ingreso marginal excede al costo marginal de la empresa (si  $IMg > CMg$ ), el ingreso por vender una unidad más excede el costo en que se incurre por producirla; por lo tanto, su ganancia económica crece si la producción aumenta.

Si el ingreso marginal es menor que el costo marginal (si  $IMg < CMg$ ), el ingreso por vender una unidad adicional es menor que el costo en que se incurre por producirla; por lo tanto, su ganancia económica aumenta si la producción disminuye.

Si el ingreso marginal es igual al costo marginal (si  $IMg = CMg$ ), el ingreso por vender una unidad adicional es igual al costo en que se incurre por producirla. La ganancia económica se maximiza; en este caso, tanto un aumento como la disminución de la producción disminuyen en la ganancia económica.

## **INGRESOS**

### **Ingresos totales**

El ingreso total en una empresa es igual al precio de su producción multiplicado por el número de unidades de producción vendidas (precio \*cantidad)

### **Ingresos marginales**

El ingreso marginal es el cambio en el ingreso total como resultado del aumento en una unidad de la cantidad vendida. El ingreso marginal se calcula dividiendo el cambio en el ingreso total entre el cambio en la cantidad vendida.

$$IMg = \frac{IT}{Q}$$

## **PRODUCCIÓN**

### **TEORIA DE PRODUCCION**

La producción es el proceso de creación de los bienes y servicios que la población puede adquirir para consumirlos y satisfacer sus necesidades. El proceso de producción se lleva a cabo en las empresas, las cuales se encuentran integradas en ramas productivas y éstas en sectores económicos

Las empresas utilizan recursos productivos para realizar el proceso de producción, estos recursos son considerados insumos que se transforman, con el objeto de producir bienes y servicios:

La teoría de la producción, a través de la función de producción, nos permite analizar las diversas formas en que los empresarios

pueden combinar sus recursos o insumos para producir bienes o servicios, de tal forma que le resulte económicamente conveniente.

El proceso de producción se puede expresar técnicamente en una función de producción, la cual es la relación que media entre la cantidad máxima de producción que se puede obtener con la cantidad de recursos o factores utilizados por la empresa en un tiempo determinado. Otras definiciones de la función de producción son:

La ley de los rendimientos decrecientes establece:

A medida que una empresa utiliza más de un factor de producción variable, con una cantidad dada del factor de producción fijo, el producto marginal del insumo variable disminuye a la larga.

Ya que casi todos los procesos de producción poseen estas dos características:

- Rendimientos marginales crecientes al principio.
- Rendimientos marginales decrecientes más adelante.

### **Rendimientos marginales crecientes**

**Rendimientos marginales crecientes** Los rendimientos marginales crecientes ocurren cuando el producto marginal de un trabajador adicional excede el producto marginal del trabajador anterior. Los rendimientos marginales crecientes son resultado de una mayor especialización y de la división del trabajo en el proceso de producción.

### **Rendimientos marginales decrecientes**

**Rendimientos marginales decrecientes** Casi todos los procesos de producción experimentan rendimientos marginales crecientes al principio, pero tarde o temprano todos alcanzan el punto de los

rendimientos marginales decrecientes. Los rendimientos marginales decrecientes ocurren cuando el producto marginal de un trabajador adicional es menor que el producto marginal del trabajador anterior.

Los rendimientos marginales decrecientes se deben al hecho de que más y más trabajadores utilizan el mismo capital y trabajan en el mismo espacio. Al sumarse más trabajadores, son cada vez menos las actividades productivas que los trabajadores adicionales pueden hacer

Para aumentar la producción a corto plazo, la empresa debe incrementar la cantidad de trabajo que emplea. La relación entre la producción y la cantidad de trabajo empleado se describe mediante tres conceptos relacionados:

1. Producto total.
2. Producto marginal.
3. Producto medio.

Estos conceptos sobre el producto pueden ilustrarse ya sea a través de planes de producto o mediante curvas de producto.

### **Producto total.**

Concentrémonos primero en el “Trabajo” y “Producto total”. El producto total es la producción máxima que se puede generar con una cantidad de trabajo determinada. Sin embargo, a medida que emplea más trabajo, el producto total aumenta, entonces podemos concluir que, a medida que se aumentó el trabajo contratado da lugar a un incremento en el producto total.

**Producto marginal.**

El producto marginal del trabajo es el aumento del producto total como resultado de aumentar en una unidad la cantidad de trabajo empleado cuando todos los demás insumos permanecen constantes.

Cuando se aumenta la cantidad de empleados sin cambiar su capital, el producto marginal del último trabajador tiene que aumentar el producto total.

**Producto medio.**

El producto medio nos indica qué tan productivos son los trabajadores en promedio. El producto medio del trabajo es igual al producto total dividido entre la cantidad de trabajo empleado.

Podemos concluir que a medida que la cantidad de trabajo empleado aumenta, el producto marginal primero aumenta y después comienza a disminuir.

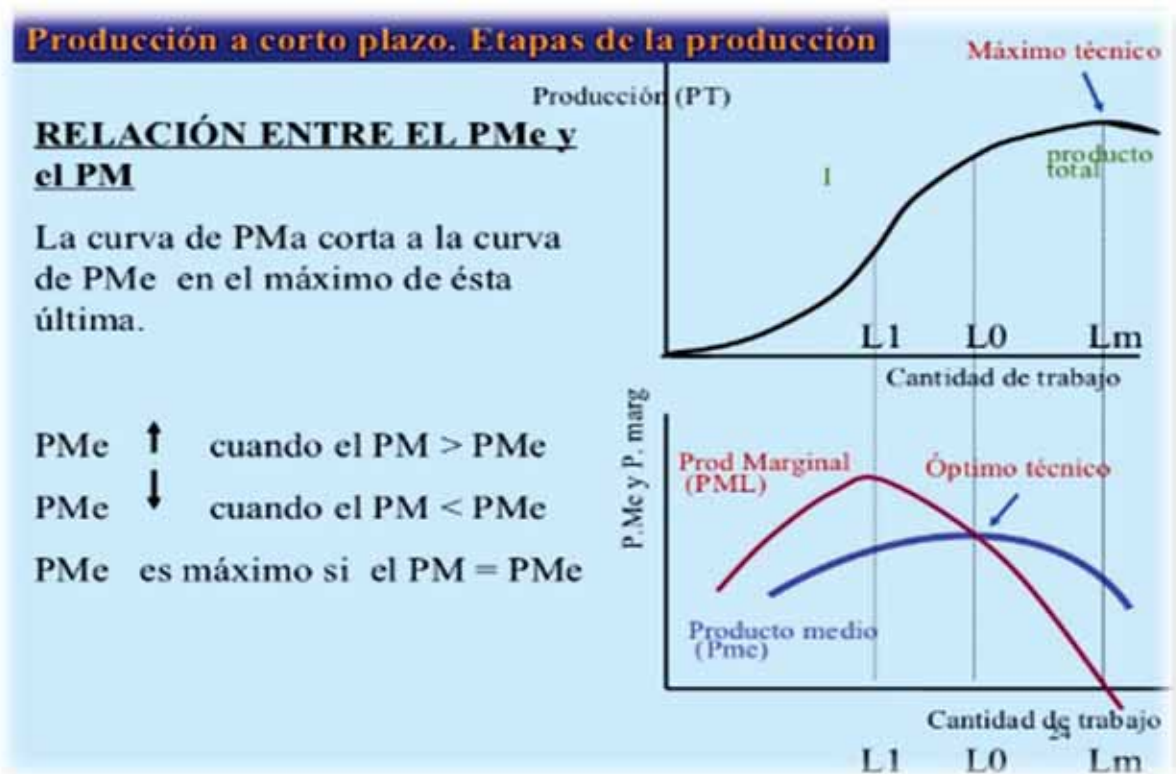


Figura 14. Curvas de producción a corto plazo y sus etapas de producción

Fuente: (Parkin & Loría, 2010)

### Costos a corto plazo

Para generar más producción en el corto plazo, una empresa debe emplear más trabajo, lo cual significa que debe aumentar sus costos. Para describir la relación entre producción y costo se consideran tres conceptos de costo:

1. Costo total.
2. Costo marginal.
3. Costo medio.

### Costo total

El costo total (CT) de una empresa es el costo de todos los factores de producción que utiliza. El costo total se divide en costo fijo total y costo variable total.

El costo fijo total (CFT) es el costo de los factores fijos de la empresa. Como las cantidades de los factores fijos no cambian conforme lo hace la producción, el costo fijo total es igual en todos los niveles de producción.

El costo variable total (CVT) es el costo de los factores variables de la empresa. El costo variable total cambia al cambiar la producción. El costo total es la suma del costo fijo total y del costo variable total. Es decir:

$$\mathbf{CT = CFT + CVT}$$

El costo variable total y el costo total aumentan a una tasa decreciente a niveles de producción pequeños y después comienzan a aumentar a una tasa creciente conforme se incrementa la producción. Para comprender estos patrones en los cambios del costo total, necesitamos utilizar el concepto de costo marginal.

### **Costo marginal**

El costo marginal de una empresa es el aumento en el costo total como resultado del incremento de la producción en una unidad. El costo marginal se calcula como el incremento del costo total dividido entre el aumento de la producción.

$$\mathbf{CM = \Delta CT / \Delta Q}$$

### **Costo medio**

Hay tres costos medios.

1. Costo fijo medio.
2. Costo variable medio.
3. Costo total medio.



El costo fijo medio (CFM) es el costo fijo total por unidad de producción. El costo variable medio (CVM) es el costo variable total por unidad de producción. El costo total medio (CTM) es el costo total por unidad de producción.

Se divide cada término del costo total entre la cantidad producida, Q, para obtener:

$$CTM/Q = CFM/Q + CVM/Q$$

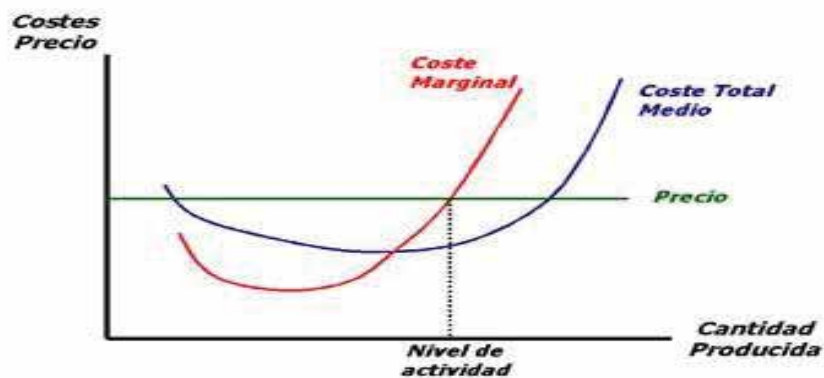


Figura 15. Curvas de costo total medio a corto plazo

Fuente: (Parkin & Loría, 2010)

## LAS DECISIONES DE LA EMPRESA

La tarea de la empresa competitiva consiste en obtener las máximas ganancias económicas que se pueda, dadas las restricciones que enfrenta. Para lograr este objetivo, la empresa debe decidir

1. Cómo producir al costo mínimo.
2. Qué cantidad producir.
3. Si debe entrar o salir de un mercado.

Hemos visto cómo una empresa toma la primera decisión. Lo hace operando con la planta que minimiza su costo medio a largo plazo, es decir, permaneciendo sobre su curva de costo medio a largo plazo. A continuación, veremos cómo toma las otras dos decisiones. Primero analizaremos la decisión de producción de la empresa.

## Economías y deseconomías de escala

Las economías de escala son atributos de la tecnología de una empresa que provocan una disminución en el costo total medio a medida que la producción aumenta. Cuando hay economías de escala presentes, la curva CMeLP describe una pendiente descendente.

Las des economías de escala son atributos de la tecnología de una empresa que conducen a un aumento del costo total medio conforme la producción aumenta. Cuando hay des economías de escala presentes, la curva CMeLP muestra una pendiente ascendente.

Los rendimientos constantes a escala son atributos de la tecnología de una empresa que mantienen un costo total medio constante conforme aumenta la producción. Cuando se presentan rendimientos constantes a escala, la curva CMeLP es horizontal.

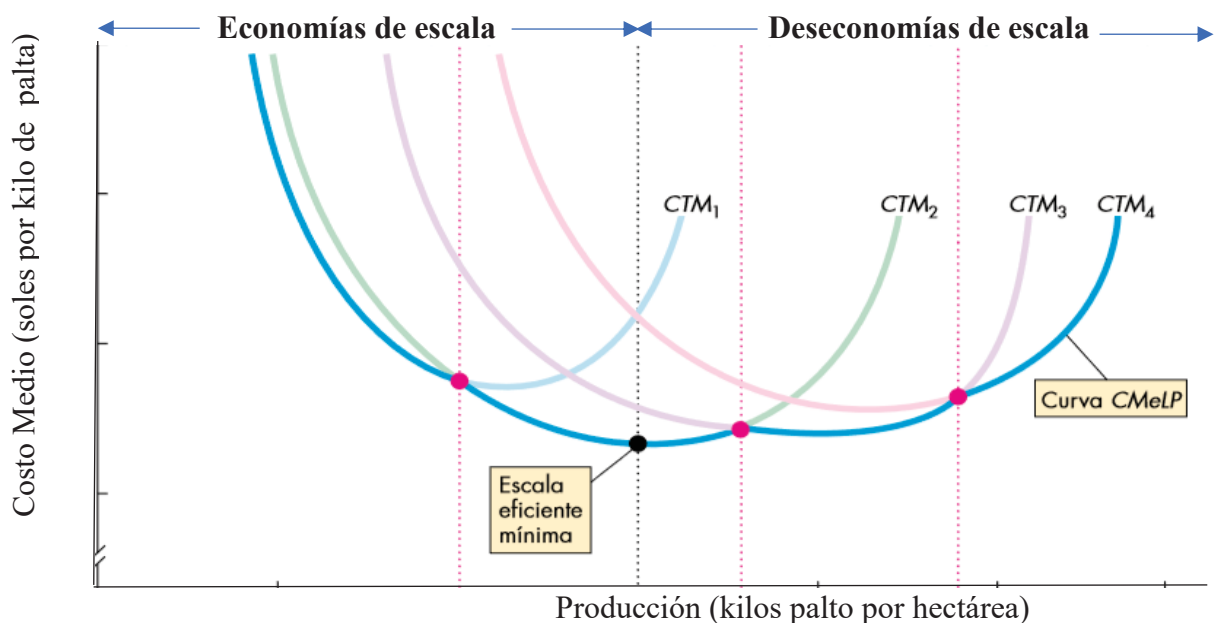


Figura 16. Curva de costo medio a largo plazo

Fuente: (Parkin & Loría, 2010)

## ANÁLISIS MARGINAL Y LA DECISIÓN DE OFERTA

Otra manera de encontrar la producción que maximice las ganancias es usar el análisis marginal y comparar el ingreso marginal (IMg) con el costo marginal (CMg). A medida que la producción aumenta, el ingreso marginal permanece constante, pero a la larga el costo aumenta.

Si el ingreso marginal excede al costo marginal de la empresa (si  $IMg > CMg$ ), el ingreso por vender una unidad más excede el costo en que se incurre por producirla; por lo tanto, su ganancia económica crece si la producción aumenta.

Si el ingreso marginal es menor que el costo marginal (si  $IMg < CMg$ ), el ingreso por vender una unidad adicional es menor que el costo en que se incurre por producirla; por lo tanto, su ganancia económica aumenta si la producción disminuye.

Si el ingreso marginal es igual al costo marginal (si  $IMg = CMg$ ), el ingreso por vender una unidad adicional es igual al costo en que se incurre por producirla. La ganancia económica se maximiza; en este caso, tanto un aumento como la disminución de la producción disminuyen en la ganancia económica.

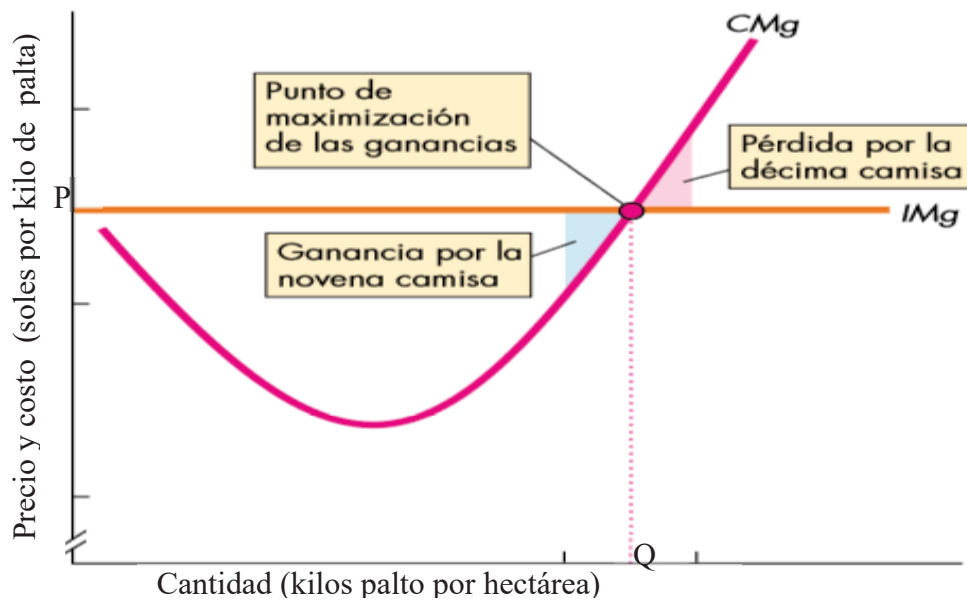


Figura 17. Producción que maximiza las ganancias

Fuente: (Parkin & Loría, 2010)

## LOS MERCADOS Y EL ENTORNO COMPETITIVO

Los mercados donde operan las empresas varían mucho entre sí. Algunos son altamente competitivos y esto hace que obtener beneficios sea muy difícil. Otros están aparentemente libres de competencia y las empresas que participan en ellos obtienen grandes beneficios. Otros más se rigen por feroces campañas publicitarias por medio de las cuales cada empresa trata de persuadir a los compradores de que ofrece los mejores productos. Y algunos mercados parecen verdaderos campos de batalla.

Por sus características, los economistas identifican cuatro tipos de mercados:

1. Competencia perfecta.
2. Competencia monopolística.
3. Oligopolio.
4. Monopolio.

La competencia perfecta se presenta en un mercado cuando en él participan muchas empresas, cada una de las cuales vende productos idénticos a las demás, hay muchos compradores y no existe ninguna restricción a la entrada de nuevas empresas a la industria. Las numerosas empresas y sus compradores están bien informados sobre los precios de los productos de cada una de las compañías que participan en la industria. Los mercados mundiales de maíz, arroz, la palta hoy por hoy y otros cereales son ejemplos de la competencia perfecta.

La competencia monopolística es una estructura de mercado en la cual compiten un gran número de empresas que elaboran productos similares, pero con ligeras diferencias. A la fabricación de un producto ligeramente distinto del de una empresa competidora se le denomina diferenciación del producto. La diferenciación del producto le da a la empresa en competencia monopolística una fracción de poder sobre el mercado. La empresa es el único fabricante de la versión particular del bien en cuestión. Por ejemplo, en el mercado de las pizzas, cientos de empresas preparan su propia versión de la pizza perfecta. Cada una de estas empresas es la única productora de una marca en particular. Los productos diferenciados no necesariamente son productos distintos: lo que importa es que los consumidores los perciban como productos diferentes. Por ejemplo, las diversas marcas de papas fritas y salsa cátsup podrían ser químicamente idénticas, pero los consumidores podrían percibir las como diferentes.

El oligopolio es una estructura de mercado en la cual compite un pequeño número de empresas. Las de programas para computadora, manufactura de aviones y transporte aéreo internacional son ejemplos de industrias oligopolísticas. Las empresas en este tipo de mercados pueden fabricar productos casi idénticos, como las bebidas de cola producidas por Coca-Cola y Pepsi, o productos diferenciados, como el avión de Boeing o el de Airbus.

El monopolio surge cuando en el mercado hay una sola empresa que produce un bien o servicio sin sustitutos cercanos y que está protegida de la competencia por una barrera que impide la entrada de nuevas empresas. En algunos lugares, los proveedores de telefonía, gas, electricidad, televisión por cable y agua son monopolios locales, es decir, monopolios restringidos a una localidad específica. Microsoft Corporation, la empresa de desarrollo de programas de computadora que creó Windows y Vista, es un ejemplo de un monopolio global.

La competencia perfecta es la forma más extrema de competencia. El monopolio es la ausencia absoluta de competencia. Los otros dos tipos de mercado se ubican entre ambos extremos. Es preciso tomar en cuenta muchos factores para determinar cuál estructura de mercado es la que mejor describe un mercado particular del mundo real. Uno de estos factores es el grado en que el mercado se encuentra dominado por un pequeño número de empresas. Para medir esta característica de los mercados, los economistas usan índices llamados medidas de concentración. Analicemos estas medidas.

Sabemos que no existe un mercado de competencia perfecta, es algo ideal, sin embargo, las empresas pequeñas, medianas y grandes que se dedican a la producción de paltas en sus diferentes formas de variedades y es pacíficamente en la localidad de Quitasol pertenece y se asemeja a un modelo de mercado de competencia perfecta.

## **PRODUCCIÓN, PRECIO Y GANANCIAS EN EL CORTO PLAZO.**

Para determinar el precio de mercado y la cantidad en un mercado perfectamente competitivo, necesitamos analizar cómo interactúan la demanda y la oferta del mercado. Comenzaremos por estudiar un mercado perfectamente competitivo a corto plazo, cuando el número de empresas que participan en él es fijo.

### **Ganancias y pérdidas en el corto plazo**

#### **Tres resultados a corto plazo para la empresa**

A corto plazo, la empresa podría llegar a un punto en que no gane ni pierda (su ganancia económica sea de cero), logre una ganancia económica o incurra en una pérdida económica. En la gráfica (a), el precio es igual al costo total medio mínimo. A la producción que maximiza sus ganancias, la empresa no pierde ni gana y su ganancia económica es igual a cero. En la gráfica (b), el precio de mercado es de 4 nuevos soles por kilo de palta. A la producción que maximiza las ganancias, el precio excede el costo total medio y la empresa obtiene una ganancia económica igual al área del rectángulo de color azul. En la gráfica (c), el precio de mercado es de menor a 4 nuevos soles por palta a corto plazo, la empresa podría llegar a un punto en que no gane

ni pierda (su ganancia económica sea de cero), logre una ganancia económica o incurra en una pérdida económica.

En la gráfica (a), el precio es igual al costo total medio mínimo. A la producción que maximiza sus ganancias, la empresa no pierde ni gana y su ganancia económica es igual a cero.

En la gráfica (b), el precio de mercado es de 25 dólares por camisa. A la producción que maximiza las ganancias, el precio excede el costo total medio y la empresa obtiene una ganancia económica igual al área del rectángulo de color azul. En la gráfica (c), el precio de mercado es de menor a 4 nuevos soles por palta.

A la producción que maximiza las ganancias, el precio está por debajo del costo total medio mínimo y la empresa incurre en una pérdida económica igual al área del rectángulo de color rojo. A la producción que maximiza las ganancias, el precio está por debajo del costo total medio mínimo y la empresa incurre en una pérdida económica igual al área del rectángulo de color rojo



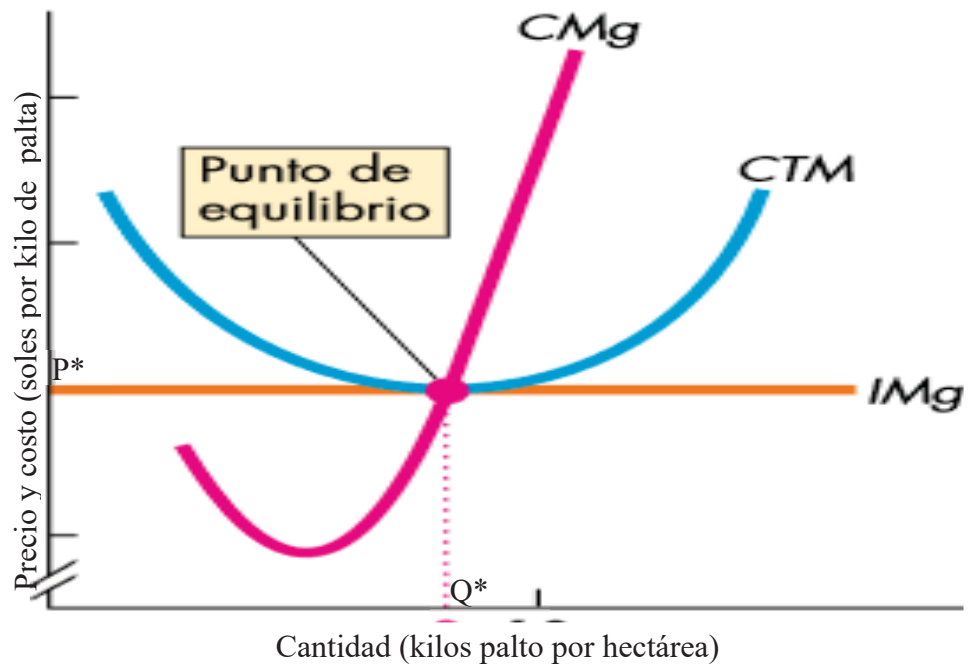


Figura 18. Curva de equilibrio a corto plazo

Fuente: (Parkin & Loría, 2010)

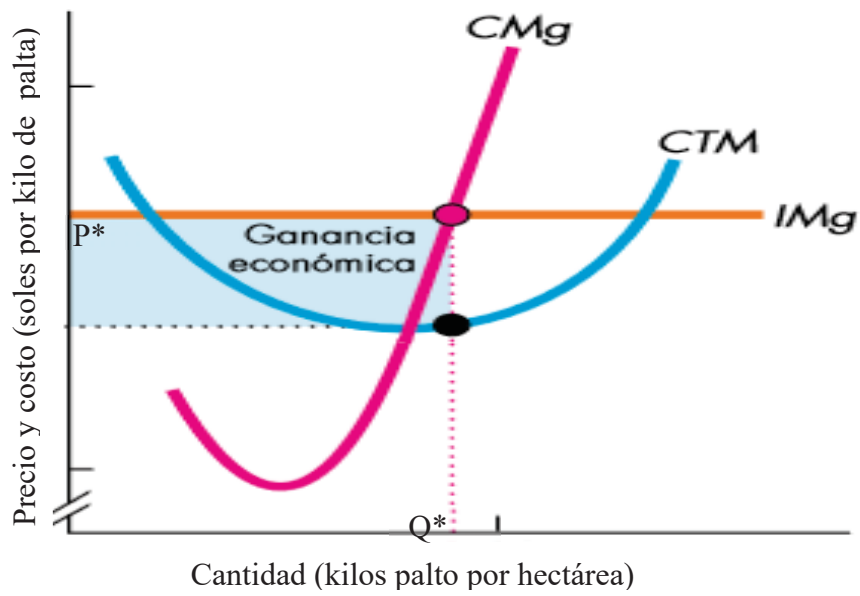


Figura 19. Ganancia económica a corto plazo

Fuente: (Parkin & Loría, 2010)

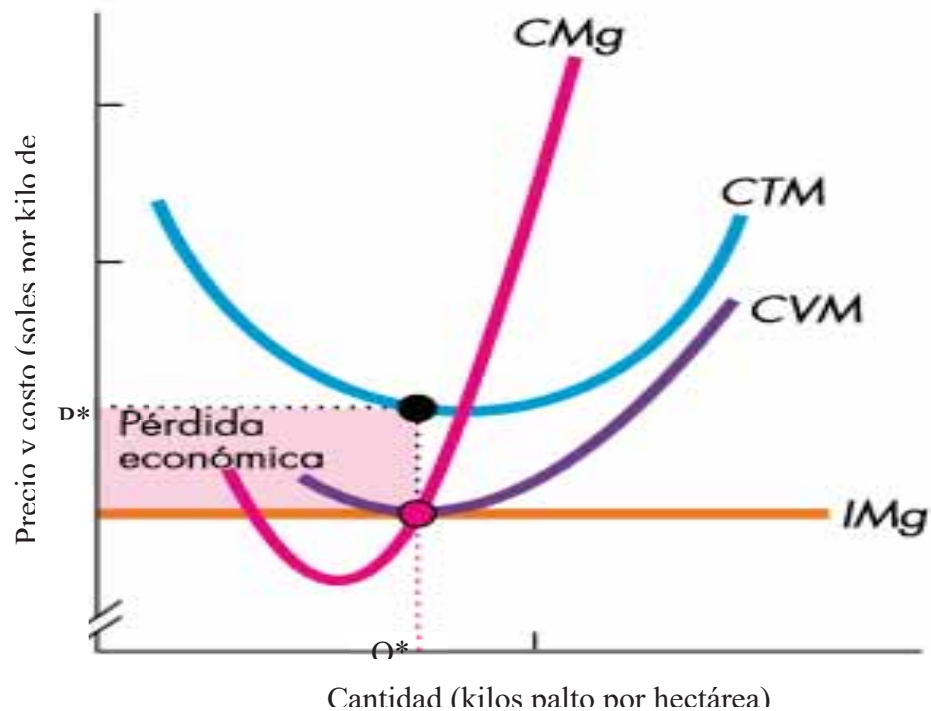


Figura 20. Pérdida económica a corto plazo

Fuente: (Parkin & Loría, 2010)

## Tecnología

Un cambio tecnológico que aumenta la producción incrementa el producto marginal y el producto medio del trabajo. Con una mejor tecnología, los mismos factores de producción pueden producir más, así que el cambio tecnológico reduce los costos de producción y desplaza las curvas de costo hacia abajo

## COSTOS

### Costos totales

El costo total (CT) de una empresa es el costo de todos los factores de producción que utiliza. El costo total se divide en costo total y costo variable total.

## DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS:

### Qué es el análisis incremental

El Análisis incremental es una técnica utilizada para ayudar a la toma de decisiones mediante la evaluación del impacto de los cambios pequeños o marginales. Sus orígenes están ligados a los principios de análisis marginal derivada por los economistas como Alfred Marshall durante el siglo XIX.

Las situaciones de inversión que se pueden presentar en la vida cotidiana son muy diversas. Ya se presentaron los métodos para tomar decisiones cuando existe una sola alternativa de inversión, que son el VPN y la TÍR. En general, este tipo de inversiones se efectúan en instalaciones industriales productoras de bienes o servicios. También se han presentado métodos de toma de decisiones económicas cuando se consideran varias alternativas a la vez, y el problema bajo análisis sólo presenta datos de costos, como la técnica del CAÍE, o cuando la situación de decisión presenta beneficios (ingresos o ahorros) y costos entonces es posible utilizar el BAITE.

Estos métodos son útiles si las inversiones se efectúan en el interior de las empresas y los objetivos del análisis son tomar decisiones y presupuestar un beneficio o un costo anual. Calcular un CAÍE o un BALÍE para una sola alternativa, sin ningún otro objetivo, no tiene sentido. Existen otros tipos de problemas, para los cuales los

métodos presentados ahora no parecen ser los más adecuados para tomar la mejor decisión de inversión.

### **Cuál es el principio marginal**

Utilidad se define como medida de la felicidad o satisfacción. Algunos de los factores que influyen en el bienestar o felicidad son inmateriales y no podemos medirlos ni cuantificarlos. Pero un buen número de ellos están ligados al disfrute de bienes y servicios, por lo que podemos suponer que este aspecto, sin ser el único es un componente muy importante del bienestar de las personas, afirmando que el bienestar de un sujeto está muy relacionado con los bienes y servicios de los que puede disfrutar, a medida que se consumen más bienes y servicios se puede suponer que la utilidad total del individuo aumenta.

Sin embargo, ese mayor bienestar ligado al consumo no crece ilimitadamente ni siempre de la misma forma. El primer vaso de agua cuando estamos sedientos nos resulta extremadamente "útil" (nos produce un enorme satisfacción o bienestar). Pero los sucesivos vasos nos aportarán un bienestar mucho menor y llegará un nivel de consumo en el que nuestra utilidad total no seguirá aumentando por el hecho de que bebiéramos litros y litros. Esto llevó a la necesidad de introducir un nuevo concepto complementario al que se le llamó utilidad marginal.

Se entiende por utilidad marginal de un determinado bien el aumento (o, en su caso disminución) en la utilidad total que nos supone el hecho de consumir una unidad adicional del mismo

### **Cuál es el costo de oportunidad**

Este término fue inventado por Friedrich von Wieser en su *Theorie der gesellschaftlichen Wirtschaft* (Teoría de la economía social) publicada en el año 1914. El coste de oportunidad entra en un mundo de limitados recursos y de muchas oportunidades disponibles.

El coste de la oportunidad es aquello a lo que renunciamos cuando tomamos una decisión económica. Por ejemplo, si tenemos un presupuesto de 3 euros para elegir entre comprar chocolate o helado, decidamos lo que decidamos, tendremos un coste de la oportunidad. Si decidimos finalmente adquirir chocolate, habremos renunciado al helado y viceversa. Se basa en el principio de la rentabilidad esperada, y parte de que los agentes económicos racionales basan sus decisiones en base al coste o privación de recursos para conseguir la mayor rentabilidad.

### **Qué es el costo efectividad**

El análisis de costo-efectividad o cost-effectiveness analysis es una forma de análisis económico que compara los costos relativos con los resultados de dos o más cursos de acción. El análisis de costo-efectividad es distinto del análisis de costo-beneficio, que asigna un valor monetario a la medida del efecto.

### **Riego**

El riego consiste en aportar agua a los cultivos por medio del suelo para satisfacer sus necesidades hídricas que no fueron cubiertos

mediante la precipitación. Se utiliza en la agricultura y en jardinería riego por goteo

### **Hectáreas**

La hectárea o hectómetro cuadrado (el prefijo hecto-, del griego ἑκατόν [hekatón], que significa «cien») es una medida de superficie equivalente a 100 áreas o 10 000 metros cuadrados. Es la superficie que ocupa un cuadrado de 100 metros de lado.

### **Puntos de captación de agua**

Se entiende por captación el punto o puntos de origen de las aguas para un abastecimiento, así como las obras de diferente naturaleza que deben realizarse para su recogida. Las captaciones de aguas superficiales pueden ser:

- De agua de lluvia (pluviales)
- De arroyos y ríos
- De lagos o de embalses

## **HIPOTESIS Y VARIABLES**

### **Hipótesis General**

Existe un grado de influencia directa del sistema de riego en la maximización de la producción de palta mediante el análisis marginal en la localidad de Quitasol -Abancay, periodo 2016.

### **Hipótesis Específicas**

**HE1:**

El sistema de riego en la localidad de Quitasol se encuentra de manera incipiente y artesanal.

**HE2:**

La producción de palta en la localidad de Quitasol se realiza de manera tradicional y poco tecnificada.

**HE3:**

El nivel de conocimiento que tiene el agricultor de palta sobre el manejo del sistema de riego en la localidad de Quitasol es muy pobre.

**HE4:**

El análisis del modelo marginal ayuda a determinar la maximización de la producción de palta en la localidad de Quitasol, a través de medir y conocer el costo y la cantidad de producción adecuada para una mayor rentabilidad.

**IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES**

**Variable Independiente**

Sistema de riego

**Variable Dependiente**

Maximización de producción de paltas

**OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

**Variable independiente**

Sistema de riego

**Dimensiones**

- Puntos de captación

- Caudal del agua
- Tipo de riego
- Conocimiento

### **Variable dependiente**

Maximización de la  
producción de paltas

### **Dimensiones**

- Hectáreas para cultivo
- Hectárea de cultivo
- Calidad de producción
- Periodicidad
- Costo de producción
- Precio de venta

### **Variables intervinientes**

- Conocimiento
- Capacidad
- Tradición y costumbre
- Medio ambiente

## **MATRIZ DE CONSISTENCIA**



**INFLUENCIA DEL SISTEMA DE RIEGO EN LA MAXIMIZACION DE LA PRODUCCION DE PALTA MEDIANTE EL ANALISIS MARGINAL EN LA LOCALIDAD DE QUITASOL-ABACAY, PERIODO 2016**

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema General</b></p> <p>¿Cuál es el grado de influencia del sistema de riego en la maximización de la producción de palta mediante el análisis marginal en la localidad de Quitasol-Abancay, periodo 2016?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar el grado de influencia del sistema de riego en la maximización de la producción de palta mediante el análisis marginal en la localidad de Quitasol-Abancay, periodo 2016.</p>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p>Existe un grado de influencia directa del sistema de riego en la maximización de la producción de palta mediante el análisis marginal en la localidad de Quitasol-Abancay, periodo 2016.</p>	<p><b>Variable independiente</b></p> <p>Sistema de riego</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntos de captación</li> <li>• Caudal del agua</li> <li>• Tipo de riego</li> <li>• Conocimiento</li> </ul>	<p><b>TIPO:</b></p> <p>Cuantitativo</p> <p><b>DISEÑO:</b></p> <p>No experimental</p> <p>Descriptivo</p> <p>Correlacional</p>
<p><b>Problemas específico</b></p> <p><b>PE1:</b></p> <p>¿Cómo se encuentra el sistema de riego en la localidad de Quitasol?</p> <p><b>PE2:</b></p> <p>¿Cómo se realiza la producción de palta en la localidad de Quitasol?</p>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <p><b>OE1:</b></p> <p>Conocer cómo se encuentra el sistema de riego en la localidad de Quitasol.</p> <p><b>OE2:</b></p> <p>Conocer cómo se realiza la producción de palta en la localidad de Quitasol.</p>	<p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b></p> <p><b>HE1:</b></p> <p>El sistema de riego en la localidad de Quitasol se encuentra de manera incipiente y artesanal.</p> <p><b>HE2:</b></p> <p>La producción de palta en la localidad de Quitasol se realiza de manera tradicional y poco tecnificada.</p>	<p><b>Variable dependiente</b></p> <p>Maximización de producción de palta.</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hectáreas para cultivo</li> <li>• Hectárea de cultivo</li> <li>• Calidad de producción</li> <li>• Periodicidad</li> <li>• Costo de producción</li> </ul>	<p><b>POBLACIÓN:</b></p> <p>trabajadores</p> <p><b>MUESTRA:</b></p> <p>trabajadores</p> <p><b>Técnica:</b></p> <p>Encuesta</p>

<p><b>PE3:</b> ¿Qué nivel de conocimiento que tiene el agricultor de palta sobre el manejo del sistema de riego en la localidad de Quitasol?</p>	<p><b>OE3:</b> Determinar el nivel de conocimiento que tiene el agricultor de palta sobre el manejo del sistema de riego en la localidad de Quitasol.</p>	<p><b>HE3:</b> El nivel de conocimiento que tiene el agricultor de palta sobre el manejo del sistema de riego en la localidad de Quitasol es muy pobre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio de venta</li> </ul> <p><b>Variables intervinientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento</li> <li>• Capacidad económica/financiera</li> <li>• Tradición y costumbre</li> <li>• Medio ambiente</li> </ul>	<p><b>Instrumentos:</b> cuestionario Escala de Likert</p>
<p><b>PE4:</b> ¿El análisis del modelo marginal ayuda a determinar la maximización de palta en la localidad de Quitasol?</p>	<p><b>OE4:</b> Analizar si el modelo marginal ayuda a determinar la maximización de palta en la localidad de Quitasol.</p>	<p><b>HE4:</b> El análisis del modelo marginal ayuda a determinar la maximización de la producción de palta en la localidad de Quitasol, a través de medir y conocer el costo y la cantidad de producción adecuada para una mayor rentabilidad.</p>	<p><b>Análisis de datos:</b></p> <p>Estadística descriptiva e inferencial</p>	

## CAPÍTULO III

### 3 METODOLOGIA

#### TIPO DE INVESTIGACIÓN

##### **En cuanto a su finalidad**

La investigación, de acuerdo a Carrasco (2009) es investigación básica o pura, el mismo que no tiene propósito aplicativo inmediato, pues solo busca profundizar los conocimientos acerca de la realidad, en el presente estudio no se realizara la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.

##### **En cuanto al tipo de diseño de investigación**

Hernández, Fernández & Batista (2010), dicen que un estudio no experimental es cuando en la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos, porque no se manipularán las variables, ya que se asumirá la realidad dinámica de éstas.

##### **Según su prolongación en el tiempo**

Transaccional- Descriptivo, es aquel diseño donde el investigador recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (Hernández, Fernández & Batista, 2010), en la investigación la recolección de

datos se hará en un espacio y tiempo determinando, recabando información sobre ambas variables con los instrumentos elegidos para los fines del estudio.

### **Según su énfasis en la naturaleza de los datos manejados**

El método de investigación es cuantitativo el mismo que determine cuantificar las variables de investigación. Se utilizará el método deductivo, que se caracteriza porque, es aquel método científico que obtiene información general y a partir de ello llega a resultados específicos. Para el problema general se recurrirá al índice correlacional y analítico.

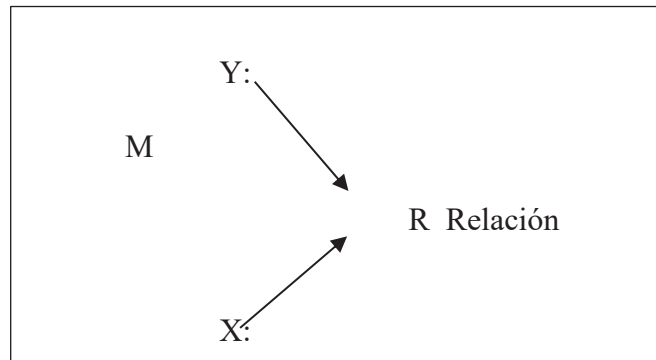
### **Niveles de la investigación: por su alcance. (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008)**

#### **Nivel explicativo**

Está dirigido a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos sociales. Se enfoca en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o porque se relacionan dos o más variables.

#### **Nivel correlacional**

El diseño correlacional, se limita a establecer relaciones entre variables sin precisar sentido de causalidad (Hernández, Fernández & Batista, 2010), porque se buscó establecer relación entre la variable (Calidad de servicio) y variable 2 (satisfacción del usuario) y comparativo ya que así podremos conocer el grado de relación que existe entre ambas variables y cómo afecta en la calidad profesional de estos para las exigencias competitivas de la zona como quechua hablantes en un gran porcentaje. (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008)



DONDE:

M: Representan la muestra conformada por los alumnos.

Y: Representa la variable 1.

R: Representa la relación que existe entre la variable 1 y 2.

X: Representa la variable 2

### **Nivel descriptivo**

Una investigación descriptiva, busca explicar las propiedades, las características y los perfiles que tiene como objetivo delimitar los hechos que conforman el problema de investigación. Considerando cada variable de estudio.

### **MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

#### **Método estadístico**

Se formularon hipótesis estadísticas: Ho. Hipótesis nula y H1. Hipótesis alterna, dentro de un nivel de confianza estadístico, que determine si se aceptara o rechazara cualquiera de las hipótesis, teniendo en cuenta el error estadístico.

## **Diseño de Investigación**

De acuerdo a los objetivos ya establecidos con anterioridad, el diseño de estudio se define como no experimental, descriptivo, transversal (Transaccional), correlacional.

## **Población**

43 Serán los pobladores de la zona dedicados al cultivo de paltas, considerados prácticamente casi todos los pobladores de la zona de Quitasol.

## **Muestra**

Se tomará un tamaño de muestra por conveniencia, para ello se considerará a 43 productores de palta que tengan la capacidad de invertir en alternativas de riesgo mejorado y con terrenos adecuados para realizar, que es en promedio el 75% de la localidad de Quitasol Abancay.

## **TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

### **Técnicas.**

Las técnicas de recolección que serán usadas, serán la observación y la encuesta a los agricultores de paltas de la localidad de Quitasol.

### **Instrumentos.**

El cuestionario es una herramienta demostrativa con un formato estandarizado de preguntas que permite la recolección de datos en forma controlada de acuerdo a los objetivos planteados y las variables que guían el estudio (ALBURQUERQUE, 2011).

Se aplicará un cuestionario a la muestra seleccionada con preguntas o ítems de escala tipo Likert.

El coeficiente alfa de Cron Bach interna nos ayudará a medir el grado de consistencia entre ambas variables que garanticen el estudio en su nivel aceptable de investigación científica de post grado.

### **ANÁLISIS DE LA CONFIABILIDAD DE LOS RESULTADOS**

Los instrumentos presentan la confiabilidad del caso debido a que son instrumentos previamente validados.

### **ANALISIS DE CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO – METODO ALFA DE CRONBACH**

La confiabilidad del instrumento ha sido medida con el estadístico de fiabilidad Alfa de Cronbach. El alfa de Cronbach mide la confiabilidad del instrumento de la investigación en este caso una encuesta. Cabe señalar que si el Alfa de Cronbach es mayor a 0.8, quiere decir que la encuesta realmente representa o en otras palabras es confiable para determinar los objetivos de la investigación, pero si en fuera menor a 0.8 la encuesta o instrumento de investigación no es confiable:

$$\alpha = \left[ \frac{k}{k - 1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right] :$$

*Figura 21. Fórmula de cálculo del alfa de Cronbach*

Haciendo el análisis de las respuestas de las 27 preguntas o afirmaciones el índice Alfa de Cronbach es el siguiente:

Tabla 8  
Análisis de Confiabilidad

Alfa de Cronbach	N° de Items
.944	08

Vemos que el índice es mayor a 0.8 lo cual nos dice que la encuesta o instrumento de investigación es **altamente confiable o fiable**.

### DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Para el contraste de hipótesis, se utilizará el programa computacional estadística SPSS para hacer descripción detallada de las variables, saber el nivel de confiabilidad y validez del estudio, comparar las dimensiones.

Las técnicas de análisis de los resultados de los cuestionarios son principalmente del siguiente carácter:

- Descriptivos: Descripción del perfil de las encuestadas y de variables significativas (Tablas de frecuencia y porcentajes) (Débora Albuquerque Medina, 2011).
- Relacional: tablas de contingencia (cruce de variables) y chi cuadrado (prueba de asociación entre dos variables) (Débora Albuquerque Medina, 2011). Y finalmente se determinará la correlación mediante Pearson.
- Se realizó la prueba estadística de Chi cuadrado de Pearson y la representación de los resultados se hizo a través de gráficos visuales como el de gráfico de barras y sus variaciones



## CAPÍTULO IV

### 4 RESULTADOS Y DISCUSION

#### DESCRIPCIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

##### Descripción

El análisis de la información recolectada durante el proceso de investigación y la presentación e interpretación de los resultados alcanzados, responden a los objetivos de estudio, principalmente a la determinación del grado de influencia del sistema de riego en la maximización de la producción de palta mediante el análisis marginal en la localidad de Quitasol -Abancay, periodo 2016, y los objetivos específicos formulados fueron

- Conocer cómo se encuentra el sistema de riego en la localidad de Quitasol.
- Conocer cómo se realiza la producción de palta en la localidad de Quitasol.
- Determinar el nivel de conocimiento que tiene el agricultor de palta sobre el manejo del sistema de riego en la localidad de Quitasol.
- Analizar si el modelo marginal ayuda a determinar la maximización de la producción de palta en la localidad de Quitasol.

Para ello, se aplicó la técnica de la encuesta y utilizo como herramienta un cuestionario desarrollado con preguntas mutuamente excluyentes, confiables y validadas.

## **Presentación de resultados**

La presentación de los resultados responde a los objetivos, tanto generales como específicos, además de incluir información relevante y detallada acerca de las dimensiones de cada una de las variables de estudio.

Se utilizaron cuadros y gráficos, cuya finalidad es alcanzar una mejor comprensión de los resultados e interpretación de los mismos.

La presentación de resultados estará basada en el orden de las variables de investigación y de acuerdo a las dimensiones planteadas.

- Cantidad de hectáreas con las que cuenta
- Hectáreas utiliza para la producción de palta
- Tipo de palta que produce
- Tiempo que un nuevo palto comienza en producir
- Producción aproximada de palta por palto (por año)
- Expectativa de incremento en producción con riego adecuado (por área de cultivo)
- Expectativa de incremento en producción con riego adecuado (por palto).
- Expectativa de reducción de tiempo en la producción de palta (por palto).
- Situación del sistema de riego de la localidad de quitasol.
- Tipo de riego que utiliza.
- Nivel de capacitación sobre el manejo adecuado de riego (nivel de conocimiento).

## **Interpretación de resultados (Arnau, 1997)**

### **A. CANTIDAD DE HECTAREAS CON LAS QUE CUENTA**

Tabla 9  
Cantidad de hectáreas con las que cuenta

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Validos De 3 a 4 has.	9	20.9	20.9	20.9
De 4 a 5 has.	14	32.6	32.6	53.5
De 5 ha. a más	20	46.5	46.5	100.0
Total	43	100.0	100.0	



Figura 22. Cantidad de hectáreas con las que cuenta

**INTERPRETACIÓN:**

De acuerdo al presente cuadro estadístico, el 46.5% de los encuestados posee de 5 a más hectáreas de terreno, el 32.6% posee de 4 a 5 hectáreas de terreno y el 20.9% tiene de 3 a 4 hectáreas de terreno.

**B. HECTAREAS UTILIZA PARA LA PRODUCCIÓN DE PALTA**

Tabla 10  
Hectáreas que utiliza para la producción de palta

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Validos De 1 a 2 has.	9	20.9	20.9	20.9
De 2 a 3 has.	14	32.6	32.6	53.5
De 3 a 3.5 has.	20	46.5	46.5	100.0
Total	43	100.0	100.0	

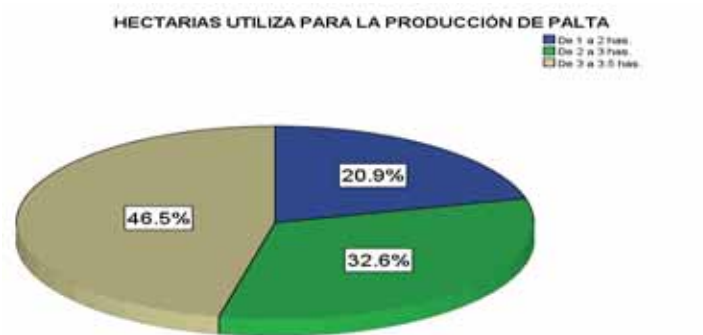


Figura 23. Hectáreas que utiliza para la producción de palta

**INTERPRETACIÓN:**

De acuerdo al presente cuadro estadístico, el 46.5% de los encuestados posee de 3 a 3.5 hectáreas de terreno dedicados a la producción de paltas, el 32.6% posee de 2 a 3 hectáreas de terreno dedicados a la producción de paltas y el 20.9% tiene de 1 a 2 hectáreas de terreno dedicados a la producción de paltas.

**C. TIPO DE PALTA QUE PRODUCE**

Tabla 11  
Tipo de palta que produce

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Palta Fuerte	26	60.5	60.5	60.5
Validos Palta Hass	17	39.5	39.5	100.0
Total	43	100.0	100.0	



Figura 24. Tipo de palta que produce

**INTERPRETACIÓN:**

De acuerdo al presente cuadro estadístico, el 60.5% de los encuestados cultiva “Palta Fuerte” y el 39.5 cultiva Palta Hass”.

**D. TIEMPO QUE UN NUEVO PALTO COMIENZA EN PRODUCIR**

Tabla 12  
Tiempo que un nuevo palto comienza en producir

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Mas de 5 años.	34	79.1	79.1	79.1
Validos Entre 4 y 5 años.	9	20.9	20.9	100.0
Total	43	100.0	100.0	



Figura 25. Tiempo que un nuevo palto comienza en producir

**INTERPRETACIÓN:**

De acuerdo al presente cuadro estadístico, el 20.9% de los encuestados tarda de entre 4 a 5 años para que un nuevo palto (árbol de palta) comience a producir y el 79.1% tarda más de 5 años para que un nuevo palto (árbol de palta) comience a producir.

**E. PRODUCCION APROXIMADA DE PALTA POR PALTO (POR AÑO)**

Tabla 13  
Producción de palta anual

1 año	4 kg
2 años	6 kg
3 años	10 kg
4 años	15 kg

5 años	25 kg
--------	-------

**INTERPRETACIÓN:**

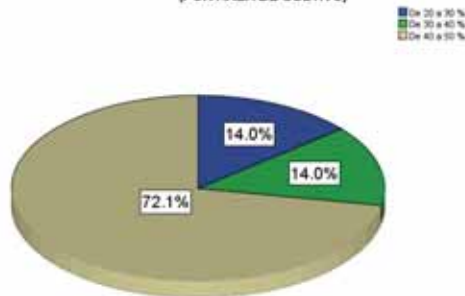
De acuerdo al presente cuadro estadístico, un palto (árbol de palta) genera en el año 1 de producción 4 kilos, en el año 2 de producción 6 kilos, en el año 3 de producción 10 kilos, en el año 4 de producción 15 kilos y en el año 5 de producción 25 kilos.

**F. EXPECTATIVA DE INCREMENTO EN PRODUCCIÓN CON RIEGO ADECUADO (POR AREA DE CULTIVO)**

*Tabla 14*  
*Expectativa de incremento en producción con riego adecuado*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Validos	De 20 a 30 %.	6	14.0	14.0
	De 30 a 40 %.	6	14.0	27.9
	De 40 a 50 %.	31	72.1	100.0
	Total	43	100.0	100.0

ESPECTATIVA DE INCREMENTO EN PRODUCCIÓN CON RIEGO ADECUADO (POR AREA DE CULTIVO)



*Figura 26. Expectativa de incremento en producción con riego adecuado*

**INTERPRETACIÓN:**

De acuerdo al presente cuadro estadístico, el 14 % de los encuestados señala una expectativa de incremento de producción con riego adecuado (en área de cultivo) del 20 al 30 por ciento, el 14 % de los encuestados señala una expectativa de incremento de producción con riego adecuado (en área de cultivo) del 30 al 40 por ciento y el

72.1 % de los encuestados señala una expectativa de incremento de producción (en área de cultivo) con riego adecuado del 40 al 50 por ciento.

### G. EXPECTATIVA DE INCREMENTO EN PRODUCCIÓN CON RIEGO ADECUADO (POR PALTO)

Tabla 15

Expectativa de incremento en producción con riego adecuado (por palto)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Validos De 20 a 30 %.	6	14.0	14.0	14.0
De 30 a 40 %.	6	14.0	14.0	27.9
De 40 a 50 %.	31	72.1	72.1	100.0
Total	43	100.0	100.0	

ESPECTATIVA DE INCREMENTO EN PRODUCCIÓN CON RIEGO ADECUADO (POR PALTO)

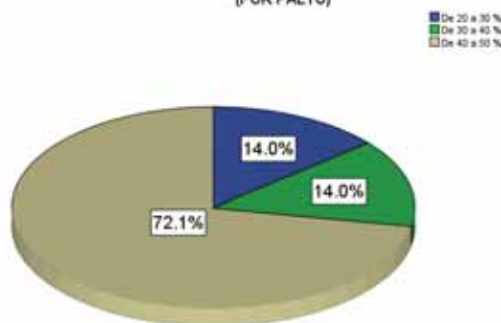


Figura 27. Expectativa de incremento en producción con riego adecuado (por palto)

#### INTERPRETACIÓN:

De acuerdo al presente cuadro estadístico, el 14 % de los encuestados señala una expectativa de incremento de producción con riego adecuado (por árbol de palta) del 20 al 30 por ciento, el 14 % de los encuestados señala una expectativa de incremento en producción con riego adecuado (por árbol de palta) del 30 al 40 por ciento y el 72.1 % de los encuestados señala una expectativa de incremento en producción con riego adecuado (por árbol de palta) del 40 al 50 por ciento.

## H. EXPECTATIVA DE REDUCCION DE TIEMPO EN LA PRODUCCIÓN DE PALTA (POR PALTO)

Tabla 16  
Expectativa de reducción de tiempo en la producción de palta

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
de 3 a 6 meses	30	69.8	69.8	69.8
De 6 a 9 meses	9	20.9	20.9	90.7
De 9 a 12 meses	4	9.3	9.3	100.0
Total	43	100.0	100.0	

ESPECTATIVA DE REDUCCION DE TIEMPO EN LA PRODUCCIÓN DE PALTA  
(POR PALTO)

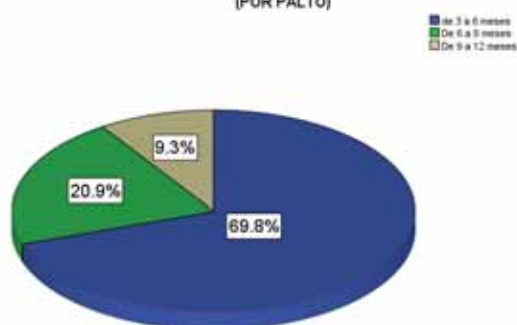


Figura 28. Expectativa de reducción de tiempo en la producción de palta

### INTERPRETACIÓN:

De acuerdo al presente cuadro estadístico, el 69.8 % de los encuestados señala una expectativa de reducción de tiempo en la producción de plata (por árbol de palta) de 3 a 6 meses, el 20.9 % de los encuestados señala una expectativa de reducción de tiempo en la producción de plata (por árbol de palta) de 6 a 9 meses y el 9.3 % de los encuestados señala una expectativa de reducción de tiempo en la producción de plata (por árbol de palta) de 9 a 12 meses.

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE VARIABLES

#### X1. SITUACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO DE LA LOCALIDAD DE QUITASOL



Tabla 17  
Situación del sistema de riego de la localidad de quitasol

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Malo	13	40.2	30.2	30.2
Regular	9	20.9	20.9	51.2
Bueno	21	38.8	48.8	100.0
Total	43	100.0	100.0	

### INTERPRETACIÓN:

De acuerdo al presente cuadro estadístico, el 40.2 % de los encuestados señala que el sistema actual de riego es MALO, el 20.9 % de los encuestados señala que el sistema actual de riego es REGULAR y el 38.8 % de los encuestados señala que el sistema actual de riego es BUENO.

### X2. TIPO DE RIEGO QUE UTILIZA (¿COMO ES EL TIPO DE RIEGO QUE SE UTILIZA?)

Tabla 18  
Tipo de riego que utiliza

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Riego de superficie o natural	30	69.8	69.8	69.8
Riego por aspersión	4	9.3	9.3	79.1
Riego por goteo	9	20.9	20.9	100.0
Total	43	100.0	100.0	

TIPO DE RIEGO QUE UTILIZA (¿COMO ES EL TIPO DE RIEGO QUE SE UTILIZA?)

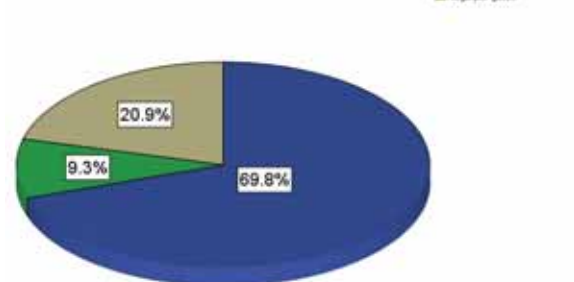


Figura 29. Tipo de riego que utiliza

**INTERPRETACIÓN:**

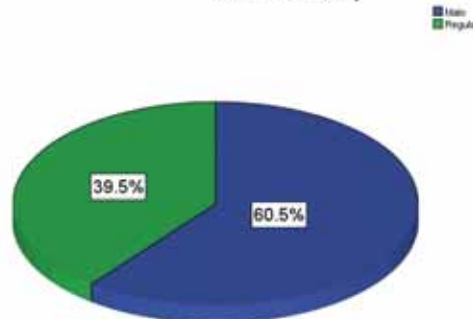
De acuerdo al presente cuadro estadístico, el 69.8 % de los encuestados señala que el TIPO de riego es de SUPERFICIE o NATURAL, el 9,3 % de los encuestados señala que el tipo actual de riego es por ASPERCIÓN y el 20.9 % de los encuestados señala que el tipo actual de riego es por GOTEÓ

**X3. NIVEL DE CAPACITACIÓN SOBRE EL MANEJO ADECUADO DE RIEGO (NIVEL DE CONOCIMIENTO)**

*Tabla 19  
Nivel de conocimiento*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Malo	26	60.5	60.5	60.5
Validos Regular	17	39.5	39.5	100.0
Total	43	100.0	100.0	

NIVEL DE CAPACITACIÓN SOBRE EL MANEJO ADECUADO DE RIEGO (NIVEL DE CONOCIMIENTO)



*Figura 30. Nivel de conocimiento*

**INTERPRETACIÓN:**

De acuerdo al presente cuadro estadístico, el 60.5 % de los encuestados posee un nivel de capacitación sobre el manejo adecuado de riego MALO y el 39.5 % de los encuestados posee un nivel de capacitación sobre el manejo adecuado de riego REGULAR.

## ANÁLISIS MARGINAL

### Ingreso Marginal Sin riego

Tabla 20  
Ingreso marginal

Trabajo (Trabajo por día)	Producción (Q) (Kilos de palta por hectáreas)	Precio (P) soles por kilo	Ingreso Total (I= P*Q) soles	Ingreso Marginal (soles)
1	6500	4	26000	4
2	7200	4	28800	
<b>3</b>	<b>7500</b>	<b>4</b>	<b>30000</b>	
4	7800	4	31200	
5	8100	4	32400	
6	8400	4	33600	

Fuente: elaboración propia

**Análisis e interpretación** La tabla muestra cuando la cantidad vendida aumenta de 7200 a 7500 kilos palta por hectáreas, entonces el ingreso total aumenta de 28800 a 30000 soles. Entonces el ingreso marginal es de 4 soles por kilo de palta, donde podemos concluir que el ingreso marginal es igual al precio, entonces la curva de la demanda será la curva del ingreso marginal.

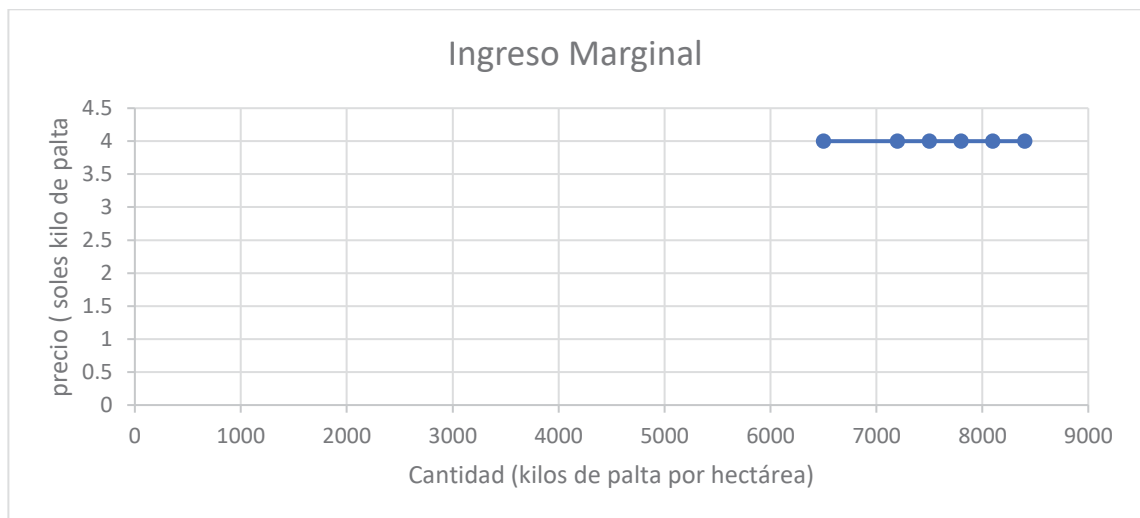


Figura 31. Curva de ingreso marginal

Fuente: elaboración propia

## Costo Marginal

Tabla 21  
Costo marginal

Trabajo ( Trabajo por día)	Producción ( Q ) (Kilos de palta por hectáreas )	Costo unitario Total por kilo ( soles)	Costo Total ( soles)	Costo Marginal (CM)
1	6500	1.7	11050	
2	7200	1.9	13680	3.757142857
<b>3</b>	<b>7500</b>	<b>2.1</b>	<b>15750</b>	<b>6.9</b>
4	7800	2.3	17940	7.3
5	8100	2.5	20250	7.7
6	8400	2.7	22680	8.1

Fuente: elaboración propia

### Análisis e interpretación

La tabla muestra, cuando la producción aumenta de 7200 a 7500, kilos palta por hectáreas, entonces el costo total aumenta de 13680 a 15750. Entonces el cambio en la producción es igual a 300 kilos palta por hectáreas y el cambio en el costo total es igual a 2070 soles. Entonces el costo marginal de una de 300 kilos palta por hectáreas, es de 2070 soles dividido entre 300, o sea, 6.9.

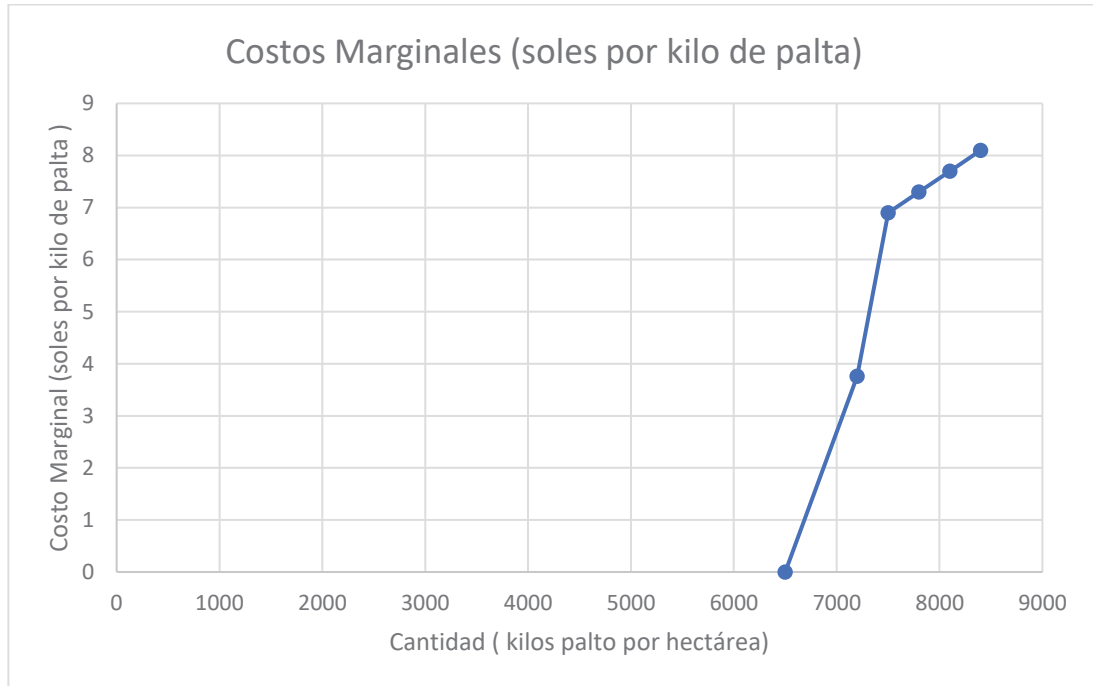


Figura 32. Curva de costo marginal

Fuente: elaboración propia

### Producción de Máximas Ganancias

Tabla 22  
Ingreso marginal

Trabajo ( Trabajo por día)	Producción ( Q ) (Kilos de palta por hectáreas )	Costo Marginal	Ingreso Marginal
1	6500	0	4
2	7200	3.7571	4
<b>3</b>	<b>7500</b>	<b>6.9</b>	<b>4</b>
4	7800	7.3	4
5	8100	7.7	4
6	8400	8.1	4

Fuente: elaboración propia

### Análisis e interpretación

La máxima ganancia ocurre cuando la producción es 7500 kilos palta por hectáreas, cuando el ingreso marginal es de 4 y el costo marginal es de 6.9.  $IM = CM$ , ahí ocurre el máximo beneficio económico.

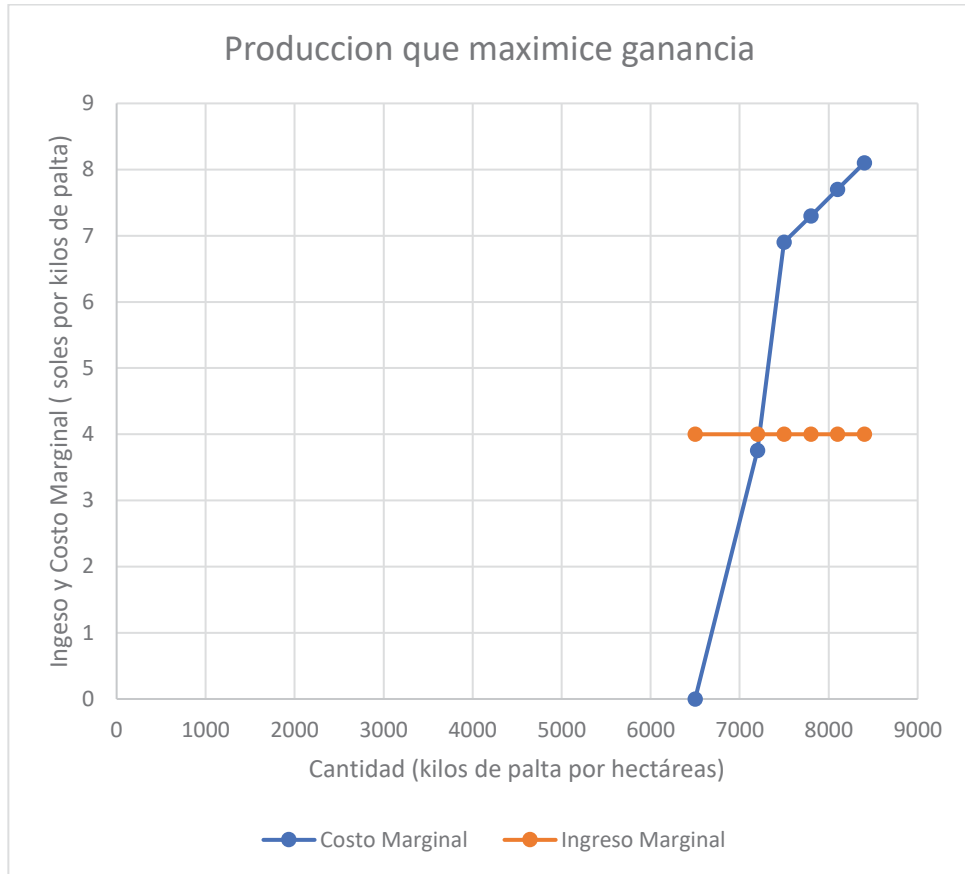


Figura 33. Producción que maximiza las ganancias

Fuente: elaboración propia

### Análisis marginal con riego

Tabla 23  
Ingreso marginal

Trabajo ( Trabajo por día)	Producción ( Q ) (Kilos de palta por hectáreas )	Precio (P) soles por kilo	Ingreso Total (I= P*Q) soles	Ingreso Marginal ( soles)
1	9425	4	37700	4
2	10440	4	41760	
<b>3</b>	<b>10875</b>	<b>4</b>	<b>43500</b>	4
4	11310	4	45240	
5	11745	4	46980	4
6	12180	4	48720	

Fuente: elaboración propia

### Análisis e interpretación

La tabla muestra cuando la cantidad vendida aumenta de 10440 a 10875 kilos palta por hectáreas, entonces el ingreso total aumenta de 41760 a 43500 soles. Entonces el ingreso marginal es de 4 soles por kilo de palta, donde podemos concluir que el ingreso marginal es igual al precio, entonces la curva de la demanda será la curva del ingreso marginal.

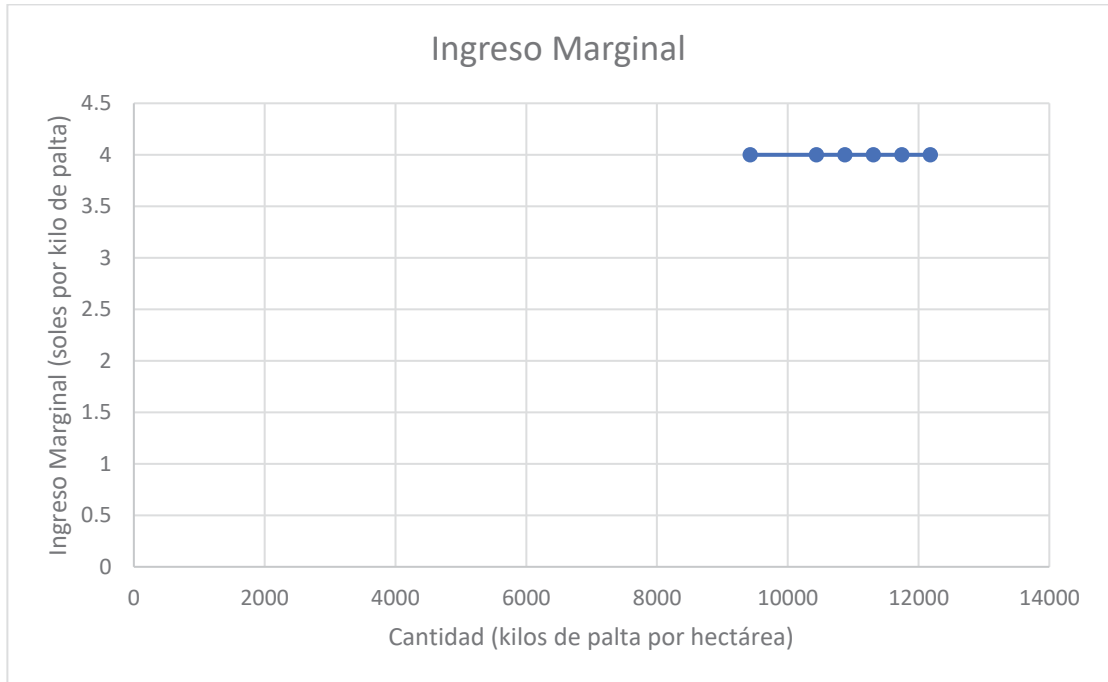


Figura 34. Curva de ingreso marginal

Fuente: elaboración propia

### Costo Marginal

Tabla 24  
Costo marginal

Trabajo (Trabajo por día)	Producción ( Q ) (Kilos de palta por hectáreas )	Costo unitario Total por kilo (soles)	Costo Total (soles)	Costo Marginal (CM)
1	9425	1.1	10367.5	
1	10440	1.3	13572	3.157142857
2	10875	1.5	16312.5	6.3
3	11310	1.7	19227	6.7
4	11745	1.9	22315.5	7.1
5	12180	2.1	25578	7.5

Fuente: elaboración propia

### Análisis e interpretación

La tabla muestra, cuando la producción aumenta de 10440 a 10875, kilos palta por hectáreas, entonces el costo total aumenta de 13572 a 16312. Entonces el cambio en la producción es igual a 435 kilos palta por hectáreas y el cambio en el costo total es igual a 2740 soles. Entonces el costo marginal de una de 435 kilos palta por hectáreas, es de 2740 soles dividido entre 435, o sea, 6.3.

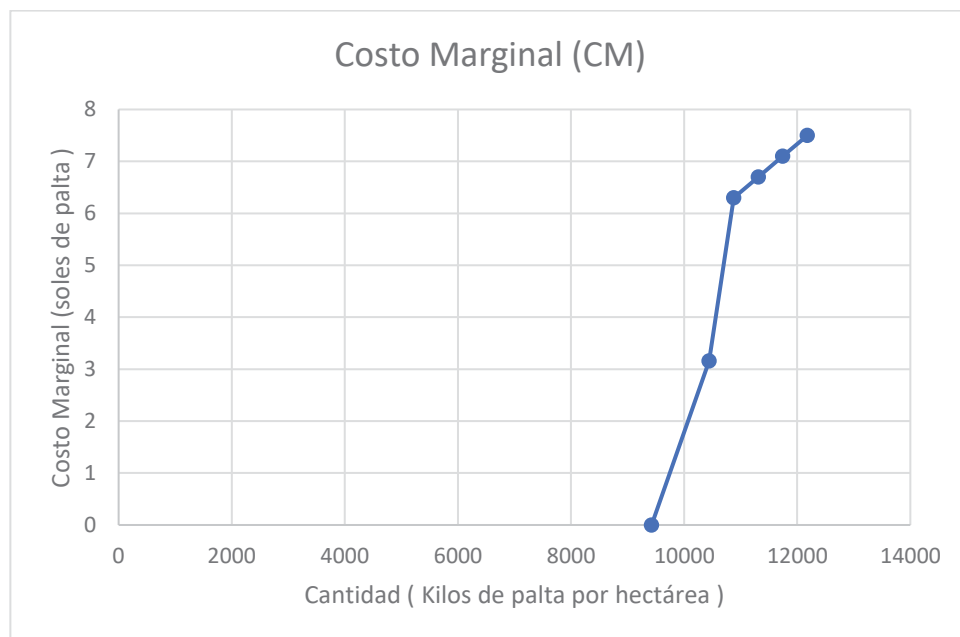


Figura 35. Curva de costo marginal

Fuente: elaboración propia

### Producción que Maximiza las Ganancias

Tabla 25

Producción que maximiza las ganancias

Trabajo (Trabajo por día)	Producción ( Q ) (Kilos de palta por hectáreas )	Costo Marginal (CM)	Ingreso Marginal ( soles)
1	9425	0	4
2	10440	3.1571	4
<b>3</b>	<b>10875</b>	<b>6.3</b>	<b>4</b>
4	11310	6.7	4
5	11745	7.1	4



6	12180	7.5	4
---	-------	-----	---

Fuente: elaboración propia

### Análisis e interpretación

La máxima ganancia ocurre cuando la producción es 10875 kilos palta por hectáreas, cuando el ingreso marginal es de 4 y el costo marginal es de 6.3. Entonces  $IM = CM$ , ahí ocurre el máximo beneficio económico.

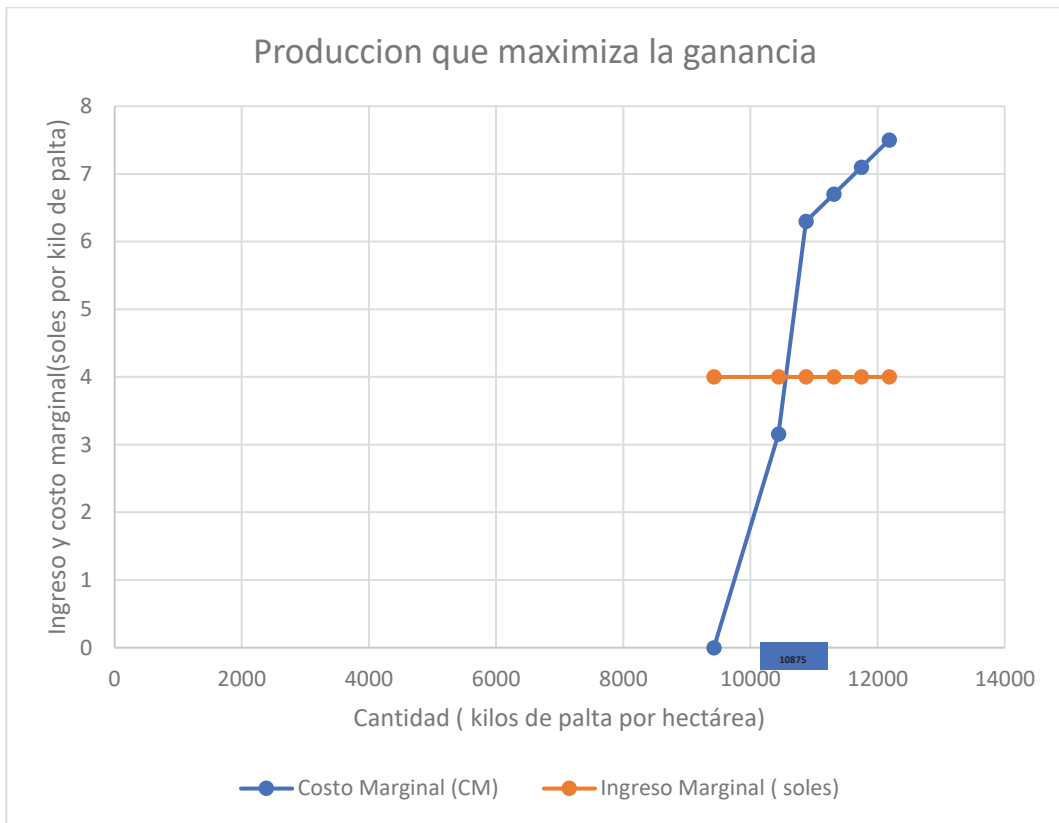


Figura 36. Curva de producción que maximiza la ganancia

Fuente: elaboración propia

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Uno de los principales factores que afectan la producción y calidad de la fruta, sobre todo en condiciones de suelo desfavorables para el desarrollo del palto, es una inadecuada relación entre el agua y aire en la zona de la rizósfera, producto del mal manejo del riego. (INIA, 2017)

Si bien las condiciones de almacenamiento tienen claramente un efecto sobre estos atributos de calidad, la fisiología de la fruta en el momento de la cosecha tiene un impacto importante sobre las condiciones de postcosecha y por lo tanto sobre la calidad final (Bower y Cutting, 1988). Condiciones de postcosecha como la temperatura, el tiempo de almacenamiento, la atmósfera y sus efectos, pueden ser fácilmente definidos.

Sin embargo, los factores de precosecha que afectan la calidad de postcosecha son más difíciles de evaluar. Las condiciones que afectan la fisiología de la fruta durante todo el período de crecimiento y desarrollo deben ser considerados. Estas son sin duda complejas e involucran factores climáticos y de manejo controlado tales como la nutrición mineral y relaciones hídricas, entre otros.

Los efectos de la nutrición a través de la calidad de riego son complejos ya que hay muchas interacciones entre los elementos, así como efectos sobre el árbol como un todo, lo que a su vez afecta a la fruta de diversas maneras. También hay efectos directos sobre la fruta a través de la estructura celular. Existen tanto micro como macro-elementos de importancia, sin embargo, hay ciertos elementos que destacan en términos de la calidad final del fruto. El elemento mineral más conocido que juega un papel en la calidad de la fruta es el calcio. (INIA, Redagricola, 2017). Que su impacto se logrará de acuerdo al riego que este tenga

El palto, al ser un árbol perenne, consume agua durante todo el año siguiendo la curva de demanda hídrica de la zona de cultivo. En el valle de Aconcagua, de clima mediterráneo, el consumo de agua anual del palto adulto regado por microaspersión varía entre las localidades bajas y altas en entre 7.000 y 16.000 m<sup>3</sup>/ha/año. En esta zona los meses de junio, julio y agosto, parte de la demanda hídrica es cubierta por las lluvias, produciéndose aproximadamente el 80% de la demanda hídrica entre octubre y marzo. (R. Ferreyra E, 2017)

Por lo tanto, la investigación científica realizada tiene como objetivo determinar el grado de influencia del sistema de riego en la maximización de la producción de palta mediante el análisis marginal en la localidad de Quitasol -Abancay, y los objetivos específicos formulados fueron

- Conocer cómo se encuentra el sistema de riego en la localidad de Quitasol.
- Conocer cómo se realiza la producción de palta en la localidad de Quitasol.
- Determinar el nivel de conocimiento que tiene el agricultor de palta sobre el manejo del sistema de riego en la localidad de Quitasol.
- Analizar si el modelo marginal ayuda a determinar la maximización de la producción de palta en la localidad de Quitasol.

Para ello se aplicó una encuesta de preguntas mutuamente excluyentes al total de habitantes por familias de la zona, también se conversó con ellos para tener mayor información y lograr un estudio a profundidad.

Se llegó a los siguientes resultados:

Que el sistema de riego que se utiliza en la zona es calificado por un 40.2% como malo y que casi el 70% de los productores lo realizan de manera natural (aguas fluviales).

La producción de paltas se realiza utilizando un promedio de máximo del 50% del terreno que tiene, además el tiempo y la cantidad de producción no es la más adecuada y competitiva.

El nivel de conocimiento que tiene el productor de palta sobre el sistema de riego es pobre, la mayoría indica que alguna vez los capacitaron, pero que nunca más los visitaron y apoyaron en la implementación de sistemas de riego de calidad, solo el 20.9% aplica un sistema de riego por goteo, un 9.3% por aspersion y una gran mayoría con casi 70%, lo hace de manera natural, aprovechando la lluvia o las aguas fluviales.

El análisis marginal nos ayuda a determinar la maximización de la producción de palta con el uso adecuado y mejora de tecnología en el sistema de riego durante todo el año, logrando un incremento en la producción de paltas hasta de un 50% y la reducción del tiempo en la producción del palto podría llegar hacer inclusive de un año; se utilizaría mayor cantidad de hectáreas de terreno y de esta manera se generaría un gran incremento en la producción de paltas y por ende un mayor margen de utilidad por producción, haciendo efecto directo en la mejora de la calidad de vida en toda la zona de Quitasol, Abancay.

## **CONCLUSIONES**

### **PRIMERA:**

El grado de influencia del sistema de riego en la maximización de la Producción de paltas en la localidad de Quitasol – Abancay, es cuando el ingreso marginal es igual al costo marginal y tiene una producción máxima de 10 875 kilos de palta por hectárea y de esa manera se logrará la eficiencia y productividad de la producción de cultivos de palta, a fin de garantizar la seguridad alimentaria en el futuro y de esa manera debemos enfrentar las incertidumbres asociadas al entorno y el cambio climático.

#### **SEGUNDA:**

Los pobladores dedicados a la producción de paltas, indican que el sistema de riego que se utiliza en la localidad de Quitasol es calificado como malo por un 40.2% y que casi el 70% de los productores lo realizan de manera natural (aguas fluviales). Quiere decir que el sistema de riego no es nada favorable para lograr producciones competitivas en calidad y cantidad de paltas, generando costos muy altos y poca producción.

#### **TERCERA:**

La producción de paltas se realiza de manera artesanal con muy poco conocimiento de tecnologías de producción y sobre todo de riego, además solo vienen utilizando un promedio máximo del 50% del terreno que tienen, el tiempo y la cantidad de producción no es la más adecuada y competitiva.

#### **CUARTA**

El nivel de conocimiento que tiene el productor de palta sobre el sistema de riego es pobre, la mayoría indica que alguna vez los capacitaron, pero que nunca más los visitaron y apoyaron en la implementación de sistemas de riego de calidad, solo el 20.9% aplica un sistema de riego por goteo, un

9.3% por aspersión y una gran mayoría con casi 70%, lo hace de manera natural, aprovechando la lluvia o las aguas fluviales.

#### **QUINTA:**

El análisis marginal nos ayuda a determinar la maximización de la producción de palta con el uso adecuado y mejora de tecnología en el sistema de riego durante todo el año, logrando un incremento en la producción de paltas hasta de un 50% y la reducción del tiempo en la producción del palto podría llegar a hacer inclusive de un año; se utilizaría mayor cantidad de hectáreas de terreno y de esta manera se generaría un gran incremento en la producción de paltas y por ende un mayor margen de utilidad por producción, haciendo efecto directo en la mejora de la calidad de vida en toda la zona de Quitasol, Abancay.

### **RECOMENDACIONES**

#### **PRIMERA:**

Teniendo un alto grado de influencia el sistema de riego en la maximización de la producción de paltas en la localidad de Quitasol –Abancay es de

#### **SEGUNDA:**

De acuerdo a los resultados de la investigación en el que los pobladores dedicados a la producción de paltas, indican que el sistema de riego que se utiliza en la localidad de Quitasol es calificado como malo, se deberá tomar acciones para capacitar a los productores en el cultivo de las paltas y en la modalidad de riego que sea el más conveniente para la zona, tomando en consideración que el terreno, el clima, son propicias para una

muy buena producción de paltas y de esta manera mejorar la calidad de vida de esta población.

### **TERCERO:**

Se recomienda que las autoridades tanto municipales como las direcciones de agricultura y el INIA, apoyen al cultivo de paltas en esta zona, sabiendo que tienen terrenos grandes aptos para el cultivo y que solo lo utilizan en un promedio del 50%, es una zona fácil de captar agua y generar regadíos de todo el año, el clima es favorable y sobre todo hay mano de obra dispuesta a querer aprender y mejorar sus cultivos.

### **CUARTA:**

El nivel de conocimiento que tiene el productor de palta sobre el sistema de riego es pobre, por lo tanto, se requiere con urgencia la capacitación y apoyo en el sistema de riego para una producción de paltas de calidad y en cantidad.

### **QUINTA:**

El análisis marginal nos ayuda a demostrar la capacidad competitiva que se tendría si logramos mejorar los sistemas de riego e incrementar los tamaños de terrenos en cultivo de paltas, esto hace que sea necesario dar a conocer a las autoridades la urgencia de invertir esfuerzos en esta localidad para lograr personas altamente competitivas en la producción y por lo tanto económicamente. Esto es un crecimiento económico, social y de identidad.





## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- (Eds.), L. F. (2007). *Developments in Agricultural Engineering 13. Microirrigation for Crop Production: Design, Operation and Management*. USA: ELSEVIER E.U.A.
- Alberts, B. (2000). *Molecular Biology of the Cell*. USA: Garland Science.
- Alejandra Verónica Marín Alvarado. (2014). *DISEÑO E IMPLEMENTACION DE RIEGO TECNIFICADO EN UN HUERTO DE PALTOS Y CÍTRICOS EN LA LOC. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE FACULTAD DE AGRONOMÍA E INGENIERÍA FORESTAL DEPARTAMENTO IMPLEMENTACION DE RIEGO TECNIFICADO EN UN HUERTO DE PALTOS Y CÍTRICOS EN LA LOC.* chile, mallarauco.
- Arnau, J. (1997). *Diseños de investigación aplicados en esquemas*. Barcelona: Publicacions Universitat/ Barcelona.
- Asociación de Exportadores del Perú (2006, febrero). *Perfil del mercado del producto paltas frescas*. Lima: Área de Inteligencia Comercial.
- Asociación de Exportadores del Perú (2005). *Exportación de palta*. Lima: Área de Inteligencia Comercial.
- Asociación de Exportadores del Perú (2006, febrero). *Perfil del mercado del producto paltas frescas*. Lima: Área de Inteligencia Comercial.
- Bancayan Salazar, L. A. (2013). *tesis. valoración de la producción de paltas*. La libertad, Lambayeque: universidad nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Bancayan salazar, L. A. (2013). *valoración de la producción de paltas. tesis*. Lambayeque: universidad Pedro Ruiz Gallo.
- Bruno Carlini (2003). *Producción y Comercialización De La Palta Peruana Congreso Mundial Del Aguacate V*.
- Evans, Skaggs, R., W., & Sneed, R. E. (1996). *Economics of Controlled Drainage and Subirrigation System*. North Carolina: North Carolina Cooperative Extension Service Publication Number AG 379.
- Elias Fereres (Universidad de Córdoba e IAS-CSIC, Córdoba, España
- Goss, E. W. (2003). *Water Dynamics in Plant Production*. Inglaterra: CABI PUBLISHING.
- INIA. (2017). *Redagricola. Diez años de investigación en manejo del riego en palto*, 5.
- INIA. (2017). *Diez años de investigación en manejo del riego en palto. redagricola*, 01.

- L., B. (1956). Method of and means for the irrigation for land. USA.
- Maldonado. (2006). "Cultivo y producción de la palta". Primera edición. Colección Mi Huerto, Lima
- Maza & Silipú. (2008). "Estudio de palta en el Perú y el Mundo. MINAGRI. Lima.
- Ministerio de agricultura, u. d. (2016). Principales países importadores de paltas. Ministerio de agricultura.
- MINAGRI. (2006). "Perfil de mercado de la palta". Primera Edición. Lima
- Molina, J. M., Gurovich, L. A., & Varas, E. (2005). A probabilistic model to assess surface irrigation water resources. Ciencia e investigación Agraria.
- Montes. (2008). "Análisis y estrategias para la exportación de paltas Hass a mercados internacionales". UNLAM. Lima.
- Mundeagro (1992). El cultivo de la palta en el Perú. Proyecto Transformación de la Tecnología Agropecuaria. Lima.
- Mathews (2006, marzo). Oportunidades de sector agrario como consecuencia del TLC con USA. VII Almuerzo Agroexportador ADEX. Comisión para la Promoción de Exportaciones Oficina General de Planificación Agraria, u. d. (2016). Exportaciones del Peru. Revista especializada agronegocios.
- ONUAA, O. d. (13 de 05 de 2010). [www.fao.org](http://www.fao.org). Obtenido de [www.fao.org](http://www.fao.org)
- Or., D. S. (1999). Applied Agriculture: Drip Irrigation. Alemania: Springer.
- R. Ferreyra E, G. S.-C. (2017). redagricola. riego en palto.
- Ripa & Larral. (2008). "Manejo de plagas en paltos y cítricos". 23 Edición. Valparaíso. Colección libros. INIA.
- Reddi, S. (1976). Management of Irrigation Water. India: Andhra Pradesh Agricultural university Technical bulletin Nro 3.
- Rolando, G. M. (2015). estudio de factibilidad para la creacion de una empresa privada para la produccion y comercializacion de aguacate. tesis- univesidad de san carlos. Guatemala, san andres- itzapa.
- Román & Yahia. (2002). "Manejo Postcosecha del aguacate". Tratamiento postcosecha, volumen (9), pp. 7-8.
- Sanchez Galan, J. (2015). Economipedia. Obtenido de analisis economico/viveupc.
- Salas. (2012). "Investigación de mercado para la exportación de palta Hass al mercado de Italia". USMP. Lima
- Sánchez & Ramírez. (2000). "Fertilización y nutrición del aguacatero". México.

Theodore C. Hsiao (Universidad de California, Davis, EE.UU.)

Zapata, Ochoa, Ceja, Gómez & Ríos. (2014). "Manual técnico poscosecha aguacate Hass (Persea americana Mill)". Bogotá.

## ANEXOS

### ANEXO 01

#### ENCUESTA PARA PRODUCTORES DE PALTAS DE LA ZONA DE QUITASOL- periodo 2016

Señores productores de paltas, se solicita colaborar con la presente encuesta, para fines de realizar una investigación científica sobre la importancia del riego para la maximización de la producción de paltas.

**Consta de dos partes:**

#### **Parte I: Sistema de riego**

1. ¿Cuenta con algún punto de captación de agua? y lo considera?
  - a. Muy bueno
  - b. Bueno
  - c. Regular
  - d. Malo
  
2. ¿Hay posibilidad de contar con mayores puntos de captación de agua?
  - a. Muy bueno
  - b. Bueno
  - c. Regular
  - d. Malo
  
3. ¿El caudal de agua es?
  - a. Muy bueno
  - b. Bueno
  - c. Regular
  - d. Malo
  
4. ¿Existe temporadas de escasez de agua? Que los calificaría como:
  - a. Muy bueno
  - b. Bueno
  - c. Regular
  - d. Malo
  
5. ¿La calidad de contingencia ante la disminución de caudal de agua, es?
  - a. Muy bueno
  - b. Bueno
  - c. Regular
  - d. Malo

6. ¿El tipo de riego que utiliza lo calificaría, cómo?
  - a. Muy bueno
  - b. Bueno
  - c. Regular
  - d. Malo
  
7. ¿Qué tipo de riego utiliza?
  - a. Riego de superficie o natural
  - b. Riego por aspersión
  - c. Riego por goteo
  - d. Riego localizado
  
8. ¿Se siente Ud. capacitado sobre la importancia de un manejo adecuado de riego del terreno de cultivo de paltas?

**Parte I: Producción de paltas**

9. ¿Cuántas hectáreas de terreno tiene para cultivo de paltas?  
.....
  
10. ¿Cuántas hectáreas de terreno usted utiliza en el cultivo de palta?  
.....
  
11. ¿Qué variedad de palta cultiva con preferencia?  
.....
  
12. ¿Cuánto tiempo tarda un nuevo palto en producir aproximadamente?  
.....
  
13. La producción de palta por cada palto es de aproximadamente de:
  - a. Primer año de producción.....
  - b. Segundo año de producción .....
  - c. Tercer año de producción .....
  - d. Cuarto año de producción .....
  - e. Quinto año de producción .....
  
14. ¿Si se implementara un tipo de riego adecuado para la zona, Ud. Cree se incrementaría la producción de paltas en **áreas de cultivo**?
  - a. En aproximadamente en 10 a 20%
  - b. En aproximadamente en 20 a 30%
  - c. En aproximadamente en 30 a 40%
  - d. En aproximadamente en 40 a 50%

15. ¿Si se implementara un tipo de riego adecuado para la zona, Ud. Cree se incrementaría la producción de paltas en cada palto en aproximadamente:
- En aproximadamente en 10 a 20%
  - En aproximadamente en 20 a 30%
  - En aproximadamente en 30 a 40%
  - En aproximadamente en 40 a 50%

16. ¿Si se implementara un tipo de riego adecuado para la zona, Ud. Cree disminuiría el tiempo de producción de palta por cada palto?
- 3 meses a menos
  - 3 a 6 meses
  - 6 a 9 meses
  - 9 a un año

17. El kilo de producción de palta es de aproximadamente

.....

18. El kilo de venta de paltas es de aproximadamente

.....

Gracias.

**VALIDACION DE ENCUESTA**

**ANEXO 02**



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA DE POSTGRADO

FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS INFORMATIVOS:

1.1. Apellidos y Nombres del experto: Chavez Bellido Julio René  
 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente  
 1.3. Grado Académico que ostenta: Doctor  
 1.4. Nombre del Instrumento evaluado: Evaluación  
 1.5. Autor del instrumento: Enrique Bravo Mendoza

II. ASPECTOS DE VALIDACION E INFORME

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos considerados en las variables y sus dimensiones.					
Objetividad	Esta expresada en conducta observable			X		
consistencia	Basados en aspectos teóricos científicos de las variables			X		
coherencia	Entre los índices o ítems indicadores y dimensiones.				X	
claridad	Esta formulado con lenguaje claro y sencillo			X		
organización	Existe una organización lógica de los ítems en referencia a las dimensiones			X		
Actualidad	Adecuada al avance de la ciencia y tecnología				X	
presentación	Cuenta con datos informativos, instrucciones y cantidad de ítems necesarios y suficientes.				X	

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

Sí, para ser aplicado

IV. PROMEDIO DE VALORACION:

MB.

FECHA: 16-09-2018

Firma del experto

DNI: 23980114





UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

ESCUELA DE POSTGRADO

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS INFORMATIVOS

- 1.1. Apellidos y Nombres del experto: Juan Portillo Lodeón de Quechaba
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Docente
- 1.3. Grado Académico que ostenta: Mg. Scd
- 1.4. Nombre del instrumento evaluado: Encuesta
- 1.5. Autor del Instrumento: Guido B. B. Manchoza

II. ASPECTOS DE VALIDACION E INFORME

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos considerados en las variables y a sus dimensiones					
Objetividad	Esta expresada en conducta observable					
Consistencia	Basados en aspectos teóricos científicos de las variables					
Coherencia	Entre los índices o ítems indicadores y dimensiones					
Claridad	Esta formulado con lenguaje claro y sencillo					
Organización	Existe una organización lógica de los ítems en referencia a las dimensiones					
Actualidad	Adecuada al avance de la ciencia y tecnología					
Presentación	Cuenta con datos informativos, instrucciones y cantidad de ítems necesarios y suficientes					

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

Apto para ser aplicado.

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

MB

FECHA: 16-09-2018

Firma del experto

DNI: 23805678

**ANEXO 03**

**EVIDENCIA FOTOGRÁFICA**







