

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN ECONOMÍA AGRÍCOLA**



**“ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DE LA TARA (*Caesalpinia spinosa*) EN LA REGIÓN APURÍMAC”**

**Presentada por:**

**JOSÉ ENRIQUE VARGAS OVIEDO**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MAGISTER SCIENTIAE EN ECONOMÍA AGRÍCOLA**

**Lima - Perú**

**2016**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN ECONOMÍA AGRÍCOLA**

**“ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DE LA TARA (*Caesalpinia  
spinosa*) EN LA REGIÓN APURÍMAC “**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MAGISTER SCIENTIAE**

**Presentada por:**

**JOSÉ ENRIQUE VARGAS OVIEDO**

**Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:**

Ph.D. Mariano Echevarría Rojas  
**PRESIDENTE**

Mg.Sc. Raquel Gómez Ocorima  
**PATROCINADORA**

Mg.Sc. Agapito Linares Salas  
**MIEMBRO**

Mg.Sc. Ramón Diez Matallana  
**MIEMBRO**

## **DEDICATORIA**

Mi trabajo de Investigación con mucho amor y cariño dedico a mis Señores Padres Maximiliano Vargas Huayhuas, Toribia Oviedo Cáceres, que en paz descansen y de Dios gocen, a mi Señora Esposa Fabiana Leiva Zevallos, a mi hija Ángela Vargas Leiva y mi hermana Santa Rosa Vargas Oviedo, por darme una fuerza espiritual, apoyo y motivación constante y permanente para lograr mi objetivo trazado.

## **AGRADECIMIENTOS**

Mis sinceros agradecimientos a mis Maestros integrantes del Comité de Consejeros del Jurado Señores Ph.D. Mariano Echevarría Rojas, Mg.Sc. Raquel Margot Gómez Ocorima, Mg. Sc. Agapito Juan Linares Salas y Mg.Sc. Ramón Alberto Diez Matallana.

### **A las Universidades:**

Universidad Nacional Agraria la Molina, de la Escuela de Post Grado en la persona del Dr. Álvaro Ortíz Saravia y Sra. Ylda Pauca Ventura.

Universidad Tecnológica de los Andes de Apurímac, en la persona del Señor Rector Dr. Ramiro Trujillo Román y Asociación Civil José María Arguedas Promotora de la Universidad Tecnológica de los Andes de Apurímac.

### **A las Instituciones Públicas y Privadas:**

Gobierno Regional de Apurímac, Dirección Regional Agraria de Apurímac, Dirección Regional de la Producción, Instituto de Desarrollo Campesino y Agrario de Apurímac, Comunidad Campesina de Huayllabamba- Provincia de Abancay, Municipalidad Distrital de San Jerónimo –Provincia de Andahuaylas, Municipalidad Distrital de Chacoche- Provincia de Abancay, Municipalidad Provincial de Graú, Municipalidad Distrital de Chacña, Toraya, Soraya, Ihuayllo- Provincia de Aymaraes, Municipalidad Distrital de Huaccana- Provincia de Chincheros y Municipalidad Distrital de Haqaira – Provincia de Cotabambas .

# “ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD DE LA TARA (*Caesalpinia spinosa*) EN LA REGIÓN APURÍMAC”

## RESUMEN

Se analiza la rentabilidad a corto y largo plazo del cultivo de tara nativa en Apurímac, se sostiene la hipótesis que este cultivo tiene una alta rentabilidad tanto a corto como a largo plazo, empleando el método de presupuesto de ingresos y egresos para obtener los beneficios por hectárea a corto plazo así como los indicadores de rentabilidad en el largo plazo.

Dado que la agricultura es una actividad sujeta a riesgos, se emplea un enfoque probabilístico con ayuda del software @Risk. Se concluye que este cultivo tiene una alta rentabilidad tanto a corto como a largo plazo, lo cual explicaría el avance de las siembras de este cultivo en la Región Apurímac.

**Palabras clave:** Tara, Rentabilidad, Probabilístico.

# “ANALYSIS OF PROFITABILITY OF TARA (*Caesalpinia spinosa*) IN APURÍMAC REGION”

## ABSTRACT

Profitability in the short and long-term cultivation in Apurimac of native tara is analyzed, it supports the hypothesis that this crop has a high profitability both in the short and long term and used the method of budget revenues and expenditures to obtain benefits for short-term hectare and profitability indicators in the long run.

Given that agriculture is an activity subject to risks, probabilistic approach is employed using the software @Risk. We conclude that this crop has a high profitability both in the short and long term, which would explain the progress of the tara crop in the Apurimac Region.

**Keywords:** Tara, Profitability, Probabilistic.

# ÍNDICE GENERAL

## RESUMEN

## ABSTRACT

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
	1.1. Objetivos.....	2
	1.2. Justificación del Estudio.....	2
<b>II.</b>	<b>REVISIÓN DE LA LITERATURA</b> .....	3
	2.1. Antecedentes de la producción de tara.....	3
	2.1.1. Organismos vinculados a la producción de la tara.....	5
	2.1.2. La producción de la tara en el Perú.....	5
	2.1.3. Análisis de costos de producción de tara por hectárea.....	10
	2.2. Demanda y Oferta Mundial de sub productos de tara.....	12
	2.2.1. Demanda de Sub productos de tara en el mercado mundial.....	12
	2.2.2. Oferta mundial de tara.....	13
	2.2.3. Usos y Aplicaciones de Sub Productos de Tara.....	14
	2.2.4. Exportaciones de tara en polvo (harina) en mercado mundial.....	16
	2.3. Marco teórico.....	19
	2.3.1. Presupuesto Parcial determinístico y probabilístico.....	19
	2.3.2. Flujo de Caja.....	20
	2.3.3. Análisis de rentabilidad en condiciones de riesgo.....	20
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	22
	3.1. Aspectos Generales.....	22
	3.2. Hipótesis.....	22
	3.3. Modelos de Análisis.....	23
	3.4. Simulación de resultados con data preliminar.....	24
	3.5. Limitaciones del Estudio.....	30
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	31
	4.1. Rentabilidad a corto plazo en la producción de tara por hectárea.....	31
	4.2. Rentabilidad a largo plazo en la producción de tara por hectárea.....	33
	4.3. Análisis de sensibilidad.....	40

<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	42
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	43
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	44
<b>VIII.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	46
	Anexo 1 : Cedula de Encuesta.....	47
	: Resultados de las evaluaciones en @risk.....	(48-55)

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1: Principales Valles Productores de Tara en Apurímac .....	4
Cuadro 2.2: Producción de Tara por Región en el Perú.....	6
Cuadro 2.3: Producción de Tara nativa en Región Apurímac Año 2010.....	8
Cuadro 2.4: Presupuesto de Instalación de Vivero Forestal de Tara en Apurímac.....	9
Cuadro 2.5: Presupuesto de Cultivo por Hectárea de Tara en Apurímac.....	10
Cuadro 2.6: Composición de la Inversión por Hectárea de Tara.....	11
Cuadro 2.7: Principales Países compradores de polvo de Tara.....	13
Cuadro 2.8: Precios Locales de Tara y Sub Productos de Exportación.....	14
Cuadro 2.9: Precios de Sub Productos de Tara por Países compradores (2012).....	15
Cuadro 2.10: Países Exportadores de Taninos Vegetales para teñir y curtir Año 2012.....	16
Cuadro 2.11: Evolución de Exportaciones de Tara Polvo- Harina.....	17
Cuadro 2.12: Precio de Goma de Tara en el Mercado Mundial.....	17
Cuadro 2.13: Balanza Comercial de Tara .....	18
Cuadro 4.1: Rentabilidad de la Producción de Tara en Apurímac.....	31
Cuadro 4.2: Flujo de Caja Operativo de la Tara en Apurímac por hectárea.....	34
Cuadro 4.3: Flujo de Caja Económico de la Tara en Apurímac.....	35
Cuadro 4.4: Flujo de Caja Financiero de la Región Apurímac.....	36
Cuadro 4.5: Flujo de Caja Total de la Tara en Apurímac.....	37
Cuadro 4.6: Flujo de Caja Inversionista de la Tara en Apurímac.....	38

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Vista fotográfica de Tara Nativa de Urpayhuaycco- Abancay.....	7
---------------------------------------------------------------------------	---

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1: Evaluación Preliminar de Rentabilidad a Corto Plazo de Tara en Apurímac...	25
Gráfico 3.2: Evaluación Preliminar de Rentabilidad a Largo Plazo de Tara en Apurímac..	26
Gráfico 3.3: Distribución de Probabilidad Preliminar de variables de salida .....	29
Gráfico 3.4: Distribución de Probabilidad preliminar de los variables de entrada.....	29
Gráfico 4.1: Distribución de Probabilidad de Rentabilidad y margen de rentabilidad por Hectárea.....	32
Gráfico 4.2: Resultados de la Evaluación de Largo Plazo.....	39
Gráfico 4.3: Análisis de Sensibilidad.....	41

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 : Cedula de Encuestas a productores de Apurímac.....	47
@RISK Output Report for VAN Económico.....	48
@RISK Output Report for TIR Económico.....	49
@RISK Output Report for PRI.....	50
@RISK Output Report for VAN Financiero.....	51
@RISK OutputReport for TIR Financiero.....	52
@RISK Output Report for VAN Inversionista.....	53
@RISK Output Report for TIR Inversionista.....	54
@RISK Input Results.....	55

## I. INTRODUCCIÓN

La Tara (*Caesalpinia spinosa*), es un producto natural ecológico, alternativo, de exportación no tradicional, de alta rentabilidad económica frente a otros cultivos andinos. Crece en bosques naturales, en terrenos marginales sin uso agrícola, en micro cuencas y valles interandinos de las siete provincias de Apurímac. Se usa como materia prima en la industria farmacéutica y en la alimentación.

En la actualidad no se explota en forma adecuada y sostenible, sólo se recolecta y acopia las vainas para la comercialización (Dirección Regional Agraria Apurímac, 2010). Lacki (2007) menciona que sólo con las mejoras tecnológicas y modernización de la actividad agrícola podrá aumentar la producción y productividad y reducir los costos unitarios, lo cual implica ser técnicamente eficientes y económicamente viables. Para lograr la viabilidad técnica y económica de los agricultores es necesario aumentar la productividad: se requiere obtener mayor cantidad de producto de buena calidad, por unidad de mano de obra, de tierra, de animal, de capital, de energía y de tiempo.

En el caso de la tara en Apurímac es indispensable evaluar las ventajas del cultivo en comparación con la recolección del producto que crece en forma silvestre.

En consecuencia, se desarrolla la tesis de la siguiente manera: En el primer capítulo, se tiene la introducción en la que se muestra los objetivos y justificación; el segundo capítulo corresponde a la revisión de literatura en la que se muestra los antecedentes y el marco teórico; en el tercer capítulo los materiales y métodos, en el cuarto capítulo se presenta los resultados, en el quinto capítulo las conclusiones, en el sexto capítulo las recomendaciones, las referencias bibliográficas se presentan en el séptimo capítulo y el octavo capítulo corresponde a los anexos.

## **1.1. Objetivos**

**Objetivo Principal:** Evaluar la rentabilidad de la tara nativa en los valles de la Región Apurímac

### **Objetivos específicos:**

1. Determinar la rentabilidad a corto plazo del cultivo de tara en Apurímac
2. Determinar la rentabilidad a largo plazo del cultivo de tara en Apurímac.

## **1.2. Justificación del Estudio.**

El análisis de la rentabilidad es algo que se ha realizado siempre en la economía. Así, los trabajos de Guillén (2013) y Mogollón (2014) entre otros, que recogen experiencias anteriores, ilustran este interés permanente de los economistas y son un precedente interesante para este trabajo.

Por otro lado, desde el punto de vista práctico, este trabajo permitirá sustentar la expansión de la superficie sembrada de tara así como el respaldo tecnológico para el desarrollo de este cultivo que tiene grandes posibilidades de exportación, aprovechando la infraestructura vial, carretera Interoceánica Binacional ruta 01 Perú Brasil, que facilitará el transporte del producto tara al país vecino Brasil y a otros países. Dicha actividad económica posibilitará mayores ingresos a los agricultores, derivado de la producción empleo y exportación del producto

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Antecedentes de la producción de tara**

Según el MINAG (2012), la tara es un producto nativo del Perú, país que detenta un 80 por ciento de la producción mundial, el resto le corresponde a Chile, Ecuador, Bolivia y Colombia. La tara en polvo y la goma son los principales subproductos del fruto, de mucha demanda por sus diversos usos industriales curtiembre, plásticos y adhesivos, aceites, gomas, jabones, pinturas, entre otros. La producción nacional bordea las 25,000 toneladas métricas por año, concentrándose más del 70 por ciento en las regiones de Cajamarca, Ayacucho, La Libertad y Apurímac.

Las Direcciones Regionales Agrarias y los Gobiernos Regionales, está fomentando el cultivo de tara en todo el país se está sembrando el producto en extensiones significativas, especialmente en Cajamarca, Ayacucho, Huancavelica y Apurímac; pero, hay problemas por la escasa oferta de semillas de calidad certificada. Esto obliga a desarrollar un plan de producción que permita aumentar la productividad por hectárea e incrementar la frontera agrícola apuntando a una mayor competitividad con lo cual lograremos aumentar la oferta exportable con el consecuente aumento de empleo productivo (DRA Apurímac, 2012).

Sobre este cultivo hay poca información y no se tiene trabajos de investigación en la región Apurímac y en otras partes, aunque se cuenta con datos respecto a los valles productores de tara como se aprecia en el cuadro.

**Cuadro 2.1. Principales Valles Productores de Tara en Apurímac**

---

<i>PROVINCIAS</i>	<i>PRINCIPALES VALLES</i>
Abancay	Karkatera, Urpayhuaycco, San Gabriel, Pachachaca, Tamburco, Marcahuasi, Aymas Circa, Yaca Ocobamba, Kesari, Pichirhua, Chacoche, Lambrama, Curahuasi, Antilla, Cachora, Huanipaca.
Aymaraes	Tintay, Chacña, Toraya, Soraya, Chalhuanca, Tapayrihua, Santa Rosa, Chacapunte, IhuaylloTaquebamba. Chapimarca, Lucre, Sañayca.
Antabamba	Huancapampa, Ayahuay, Pachaconas, Turisa, Sabayno, Matara, Mollebamba y Oropesa.
Grau	Chuquibambilla, Vilcabamba, San Antonio, Curpahuasi, Paccaypata, Mamara, Turpay, Vilcaro y Huayllati
Cotabambas	Coyllurqui, Cotabambas, Tambobamba, Haqira y Mara.
Andahuaylas	Talavera, Andahuaylas, Chicmo, San Jerónimo, Pacucha, Pincos, Tambo, Huancarama, Andarapa, Pomacocha, Pacobamba, Huancaray, Chacrampa, Huayana, TumayHuaraca, Pampachiri, y Kakiabamba.
Chincheros	Pampas, Cocharcas, Chincheros, Huaccana, Ranracancha, Ongoy, Ocobamba y Uripa

---

Fuente: Dirección Regional Agraria de Apurímac-DRA, 2012

La tara alcanza el dos por ciento del valor de productos agrícolas no tradicionales exportados en 2012, según Huanqui (2012), quién señala que en el periodo 2006 a 2012 se

obtuvo un crecimiento anual de 25.8 por ciento, pasando de US\$ 10.2 millones en 2006 a US\$ 48,2 millones en 2013, crecimiento derivado de la mayor demanda proveniente de países europeos, asiáticos y de América del Sur, principalmente de industrias relacionadas a la curtiembre. La tara en polvo continúa liderando las exportaciones peruanas representando el 65 por ciento para la industria de la curtiembre, seguido para alimentos, farmacéutico y cosmética. La goma de tara, empleada principalmente como estabilizante y espesante en alimentos para consumo humano como el yogurt, helados, mermeladas, entre otros, fue el segundo producto exportado en el año 2012 en un valor de US\$ 12,7 millones representando el 38 por ciento del total de las exportaciones. La goma de tara es usada por grandes empresas de alimentos del mundo en sus productos industriales y los mercados más importantes son Alemania, Inglaterra, Francia, Italia (Huanqui, op cit).

**2.1.1. Organismos vinculados a la promoción de la tara.** El año 2006 se constituye el Consejo Nacional de la Tara (CONATARA), como organismo impulsor del cultivo de tara en el Perú en coordinación con el Ministerio de Agricultura, Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales, asociaciones de productores y empresas privadas; el mismo año 2006, en algunas Regiones, se constituyen los Comités Regionales de Tara denominado (CORETARA) entre ellos en Cajamarca, Ayacucho, Huancavelica, Ancash, Huánuco, Amazonas y La Libertad, el año 2007 se constituye CORETARA Apurímac, fungen como órganos de apoyo técnico INDECOPI, ADEX DATA TRADE y el Ministerio de la Producción (DRA Apurímac, 2012).

**2.1.2. La Producción de tara en el Perú.** A nivel nacional se tiene la siguiente estadística de producción y rendimiento por departamentos, 80 por ciento de la producción mundial es peruana.

**Cuadro 2.2. Producción de Tara por Región en el Perú**

<b>Región</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2012</b>
Cajamarca	-	7,817,834	15,078,295
Ayacucho	589,100	4,705,089	6,644,809
La Libertad	264,372	4,330,410	5,245,171
Ancash	-	1,397,112	2,542,954
Ica	29,000	100,100	1,807,314
Apurímac	1,024,700	4,000	1,702,290
Huánuco	579,500	1,831,515	1,146,015
Lambayeque	64,160	95,387	28,060
Amazonas	127,180	332,700	575,750
Arequipa	-	116,250	305,735
Huancavelica	-	-	179,640
Piura	-	270,644	68,662
Tacna	-	10,000	192,940
Lima	-	-	-
Moquegua	-	5,450	33,850
Cusco	72,000	-	14,000
Pasco	-	-	110,040
Junín	40	-	-
<b>Total General (Kg)</b>	<b>2,750,052</b>	<b>21,016,491</b>	<b>35,675,525</b>

Fuente : MINAG -DGFFS-Lima Perú (2012)

El cuadro muestra el orden de producción por regiones desde el año 2005 al 2012, ubicando en primer lugar a Cajamarca, seguido por Ayacucho, La Libertad, Ancash, Ica, Apurímac y Huánuco, respectivamente.

### **Distribución geográfica de cultivo Tara en el Perú y América del Sur.**

En el Perú la tara crece en las tres regiones naturales Costa, Sierra y Selva, los principales departamentos son: Ancash, Arequipa, Amazonas, Piura, Junín, Lima, Ica, Lambayeque, La Libertad, Moquegua, Tacna, Cajamarca, Ayacucho, Huancavelica, Apurímac, Huánuco, Cusco (Pulgar Vidal, 1998). En Latinoamérica se distribuye en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile (Pro Inversión, 2006).



*Foto N° 01 Vista de Tara nativa Urpayhuaycco – Abancay*

**Cosecha de tara en el Perú y Apurímac.** El período de la cosecha de tara en el Perú varía de acuerdo a la ubicación geográfica, regiones, pisos ecológicos (altitud), climas y microclimas. La tara se distribuye en las siete provincias de Apurímac, en bosques naturales, en contorno de chacras de cultivo, sobre todo en las cuencas hidrográficas de Pampas y Pachachaca y también en micro cuencas que ofrecen diversidad de climas favorables para este producto. Esta actividad viene generando la organización de asociaciones de productores, micro y pequeñas empresas en la región (DRA Apurímac, 2012).

**Cuadro 2.3. Producción de Tara Nativa en Región Apurímac al año 2010**

<b>Provincia</b>	<b>Cultivo Tara/ Hectáreas</b>	<b>Cantidad en Kilos</b>	<b>Valor Total S/.</b>
Aymaraes	167	1'670,000	3'507,000
Abancay	120	1'200,000	2'520,000
Andahuaylas	110	1'100,000	2'310,000
Chincheros	100	1'000,000	2'100,000
Cotabambas	96	960,000	2'016,000
Graú	90	900,000	1'890,000
Antabamba	85	850,000	1'785,000
<b>Total General</b>	<b>768</b>	<b>7'680,000</b>	<b>16'128,000</b>

Fuente: Dirección Regional Agraria de Apurímac, Gobierno Regional de Apurímac.

Las provincias con mayor producción de tara son Aymaraes, Abancay, Andahuaylas y Chincheros. La tara nativa crece al estado silvestre en los bosques naturales y se obtiene 20 kilogramos de vainas de tara por planta y por cosecha, la cual es dos veces al año. En caso de ser cultivada y manejada técnicamente la producción fluctúa entre 20 y 25 TM. por hectárea sumando las 2 campañas anuales. El Gobierno Regional de Apurímac ha impulsado un proyecto regional de la tara y ha incorporado 445 hectáreas desde el año 2008 al 2010, que, sumados a los bosques naturales de 768 hectáreas, hacen un acumulado de 1,213 hectáreas, con un estimado de producción de 14,960 toneladas de vainas por año (Gobierno Regional Apurímac, 2012). En Apurímac la tara crece en bosques naturales en las principales cuencas hidrográficas y en los valles interandinos de Apurímac entre los pisos ecológicos de 1,600 a 3,150 m.s.n.m. (INRENA, 1997). Entre sus actividades de promoción, el Gobierno Regional de Apurímac instaló un vivero forestal de tara asumiendo íntegramente los gastos correspondientes a los insumos, materiales y el terreno aportado por los comuneros fue dotado con riego y cercos de seguridad por el Gobierno Regional de Apurímac. El cuadro 2.4 muestra el presupuesto detallado para la instalación de un vivero forestal de tara.

**Cuadro 2.4. Presupuesto de instalación de vivero forestal de tara**

<b>Par- tida</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Canti- dad</b>	<b>Precio Unitario S/.</b>	<b>Gasto en el ítem</b>	<b>Sub total S/.</b>
1.00	Preparación del terreno					
	Arado, Rastra	M - H	4	60.00	240.00	
	Mullido y embolsado de semillas	Jornal	20	30.00	600.00	
	Tierra compostada	M3	20	50.00	1,000.00	
	Fitohormonas	Litro	3	100.00	300.00	
	Semillas germinadas	Kg	15	150.00	2,250.00	
	Bolsas de Polietileno 12x20	Millar	100	15.00	1,500.00	
	Labores Culturales	Glb	1	1,500.00	1,500.00	
	Imprevistos	Glb	1	500.00	500.00	
	Subtotal S/.				7,890.00	
	IGV 18%				1,420.20	9,310.20
2.00	Gastos Generales					
	Ingeniero residente	Mes	1	1,000.00	1,000.00	
	Técnico agropecuario	Mes	3	1,000.00	3,000.00	
	Guardián	Mes	2	900.00	1,800.00	
	Materiales de Oficina y Sanit.	Glb	1	509.40	509.40	
	Subtotal S/.				6,309.40	6,309.40
	Costo total S/.					15,619.60

Elaboración propia con data del Vivero Mauca Calle, Gobierno Regional 2010.

Para incrementar el área del cultivo de tara en Apurímac, en cada una de las provincias el Gobierno Regional de Apurímac ha implementado viveros forestales de tara, en terrenos aportados por los comuneros locales. Dichos viveros producirán plantones de acuerdo a la disponibilidad de áreas para forestar.

### 2.1.3. Análisis de los Costos de Producción de tara por Hectárea

El manejo del cultivo de tara en campo, implica el siguiente presupuesto por hectárea al año 2013, en Apurímac, se estima de acuerdo a las partidas presupuestales (formato de presupuesto de Inversión Pública) y precios de insumos cotizados en el mercado local (2015).

**Cuadro 2.5. Presupuesto de cultivo por hectárea de tara en Apurímac.**

<b>Par- tida</b>	<b>Actividad</b>	<b>Uni- dad</b>	<b>Canti- dad</b>	<b>Precio Unitario S/.</b>	<b>Gasto en el ítem</b>	<b>Sub total S/.</b>
1.00	Costo directo					7,870.60
	A.-Mano de obra					2,370.00
1.10	Preparación de terreno	Jornal	17	30.00	510.00	
1.20	Siembra	Jornal	28	30.00	840.00	
1.30	Labores culturales	Jornal	8	30.00	240.00	
1.40	Cosecha	Jornal	26	30.00	780.00	
	B.- Insumos					4,300.00
1.50	Plantones de tara	Unid	600	5.00	3,000.00	
1.60	Guano de corral	Kg	2000	0.50	1,000.00	
1.70	Fungicidas				300.00	
	Sub total					6,670.00
1.80	IGV 18%					1,200.60
	<b>Total costo directo S/.</b>					<b>7,870.60</b>
2.00	<b>Costo indirecto</b>					<b>3,754.71</b>
	<b>Costo de Producción S/.</b>					<b>11,625.31</b>

Fuente: Gobierno Regional de Apurímac 2013. Elaborado con Información de productores de tara de Apurímac.

Los costos directos de tara, comprenden gastos en mano de obra desde la preparación de terreno a la cosecha y gastos en insumos (plantones, guano de corral y fungicidas), además del correspondiente IGV (18%). Entre los costos indirectos se tiene costos administrativos, servicios de terceros, etc.

### ***Composición de la Inversión Total por hectárea de Tara***

La instalación de una hectárea de cultivo de tara comprende activos fijos y capital de trabajo. La inversión se expresa en Soles.

En el cuadro 2.6 se aprecia su composición de la inversión.

**Cuadro 2.6 Composición de la Inversión por Hectárea**

<b>Concepto</b>	<b>Monto en S/.</b>
Inversión Fija	9,124.71
Inversión Fija Tangible	5,370.00
Inversión Fija Intangible	3,754.71
Capital de Trabajo	11,625.31
<b>Total Inversión S/.</b>	<b>20,750.02</b>

Elaboración propia con Información de productores de tara Apurímac.

El activo fijo comprende inversión fija tangible más inversión fija intangible S/ 9,124.71 Soles, y como capital de trabajo, la suma de S/.11,625.31 Soles, la sumatoria de activos fijos más capital de trabajo constituye la inversión total: S/. 20,749.62 Soles.

**Inversión Fija.** La Inversión fija se subdivide en dos partes: Inversión tangible e inversión intangible. La inversión fija está conformada por activos de larga duración, bienes que no son motivo de transacción inmediata y que son adquiridos durante la fase de instalación y puesta en marcha del proyecto.

**Inversión Tangible.** Esta inversión consiste en el terreno, edificaciones, equipos, muebles y enseres necesarios para la producción, los cuales están sujetos a depreciación, tomando en cuenta el tiempo de vida útil Esta inversión asciende a S/. 5,370.00 de Soles.

**Inversión Intangible** Constituida por servicios y derechos adquiridos, necesarios para la puesta en marcha del proyecto, para efectos tributarios este tipo de inversión se amortiza en cinco años (amortización de activo intangible).

**Capital de Trabajo** El capital de trabajo comprende los recursos en efectivo necesarios (disponibilidad económica y material) para atender sus necesidades y poder operar. Esta inversión incluye pagar la mano de obra directa e indirecta de producción, gastos administrativos, insumos requeridos y otros gastos, es decir es el capital que hay que contar para empezar a trabajar, esta cantidad asciende a S/.11,625.31 Soles.

## **2.2. Demanda y Oferta Mundial de Sub productos de tara**

**2.2.1. Demanda de Sub productos de tara en el mercado mundial.** La vaina de tara es muy solicitada por empresas que la transforman en polvo y goma de tara, de alta demanda en el mercado internacional, y hay crecimiento constante de las exportaciones peruanas en el rubro (Alnicol SAC, 2006).

Muchas exportadoras nacionales como sub productos de tara, palta, espárragos y papa nativa, han logrado buenos precios en los mercados internacionales por la seguridad de abastecimiento y formalidad hacia sus clientes que les ha permitido mantenerse en el mercado internacional.

Las exportaciones peruanas de polvo de tara están registradas en la sub - partida nacional 1404.10.30.00. Los principales demandantes han sido Suiza con 30% de las exportaciones, Estados Unidos 18.5%, Argentina 16.4%, Brasil, 14.4 %, seguidos por Alemania, Uruguay, Bélgica, Italia, China, que poseen una gran industria del cuero y necesitan derivados de la tara como insumo de esta industria. La demanda mundial de los sub productos de la tara en goma y polvo llevó las exportaciones a 48.2 millones de dólares (Alnicol SAC 2013).

**Cuadro 2.7 Principales países compradores de Polvo de Tara**

<b>Ranking</b>	<b>País</b>	<b>Porcentaje de exportaciones</b>
01	Suiza	30.0%
02	Estados Unidos	18.5%
03	Argentina	16.4%
04	Brasil	14.4%
05	Otros	20.7%

Fuente: Alnicol SAC- 2013

Entre los departamentos de mayor producción de tara están Cajamarca con 41%, Ayacucho 16%, La Libertad con 13% y Huánuco con 13%. Hay nuevas propuestas e iniciativas en Ica, Lambayeque y Apurímac. Se exporta 1,708.9 toneladas de goma y 16,537.82 toneladas de polvo de tara. La demanda mundial es de 42,326 toneladas (Alnicol SAC, 2013).

**2.2.2. Oferta mundial de tara.** Es limitada la oferta de tara a nivel mundial, y es una oportunidad para el productor peruano, para aumentar la producción y exportación de tara, en polvo para la industria de la curtiembre o en goma para la industria alimenticia. La tara es considerada una materia prima de bajo costo, para Alemania y China, que producen ácido gálico derivado de la tara. El Perú registra el año 2013 una oferta de sub productos de tara para exportación 18,246.72 toneladas (Pro Inversión 2013).

**Derivados de Tara.** El polvo o harina de tara, goma y taninos, son insumos de alimentos, fármacos, y de las industrias de petróleo, de curtiembre y de tintes y colorantes.

**Precios Locales y de exportación del producto y sub productos de tara.** El precio de tara (vainas) en el mercado local regional en épocas de cosecha asciende a S/.2.10 Nuevos Soles por Kilogramo, en épocas de escasez a S/.2.50 Nuevos Soles, el costo de producción sólo toma los siguientes rubros: Cosecha, Selección, Transporte y Comercialización. Estos precios (entre US\$ 0.66 y US\$ 0.79 dólares americanos) comparados con su bajo costo de

producción brindan buenas perspectivas para el desarrollo de esta actividad (Dirección Regional Agraria Apurímac, 2013).

**Cuadro 2.8 Precios locales de Tara y Sub Productos de Exportación**

No	Producto	Unidad	Precio en US\$
01	Fruto – Vaina	Quintal	96.60 -120.00
02	Semilla – pepa	Kg.	50.00
03	Goma como hojuela	T.M.	4,800.00
04	Harina – polvo de tara	T.M.	7,800.00

Fuente: Alnicol SAC- 2013

En el mercado de exportación los sub productos de tara según Alnicol SAC-2013 muestran los siguientes precios: goma como hojuela US\$ 4.8 dólares el kilogramo, harina o polvo de tara US\$ 7.8 dólares el kilogramo. Los precios son referenciales pues dependen de los vaivenes del mercado.

**2.2.3. Usos y Aplicaciones de Sub Productos de Tara:** En curtiembre y tintes, mordiente en el teñido y estampados de telas; En la industria farmacéutica, se usan para clarificar la cerveza y vinos en virtud de su propiedad de precipitar las sustancias albuminoides que contienen. En la industria alimentaria, como preservante y antioxidante para preservar pescados, mariscos, harina de pescado, frutas y hortalizas post- cosecha, antioxidantes naturales para la industria de embutidos, aceites, grasas, galletería y chocolates, etc. (Alnicol SAC, 2013).

### **Mercado Local Regional Apurímac**

En el mercado local regional no hay demanda para procesamiento pues no hay industrias que lo transformen o lo empleen de alguna forma. Según Alnicol SAC, 2013, se produce 1,200 toneladas métricas de frutos o vainas de tara mensualmente en la región Apurímac, al estado silvestre, la cual es acopiada por intermediarios y transportada íntegramente a Lima a la empresa Alnicol SAC.

Desde el año 2008 se incrementa las áreas de producción con plantaciones intensivas por el estado peruano y gobiernos regionales y se comercializa como fruto o vaina a empresas nacionales para su exportación. (Alnicol SAC, 2013)

**Precios de sub productos de tara por países compradores:** Los precios en el mercado mundial son variables por tonelada métrica, en dólares americanos según se aprecia en el cuadro 2.9 (Alnicol SAC, 2013)

**Cuadro 2.9 Precios por tonelada por país comprador de tara. 2012**

<b>Países</b>	<b>Prec.US\$</b>	<b>Países</b>	<b>Prec.US\$</b>
Bangladesh	7,000	Alemania	3,500
Japón	6,000	El Salvador	3,200
Malasia	5,000	Taiwán	3,100
Estados Unidos	4,200	Austria	3,000
China	2,800	Marruecos	3,000
Venezuela	2,100	Turquía	2,100
Colombia	2,000	Yugoslavia	2,000
Singapur	2,000	Sudáfrica	2,000
España	1,800		

Fuente: TRADE MAP (junio 2012)

Bangladesh, Japón, Malasia, Estados Unidos y Alemania pagan los mayores precios por los sub productos de tara beneficiando a las empresas peruanas productoras.

En el cuadro 2.10 se muestra los principales países exportadores de taninos para la industria de teñido de cueros, fibras y otros, en el cual Adex Data Trade, 2012, señala a Perú con 28% del total de exportaciones.

**Cuadro 2.10 Países Exportadores de Taninos Vegetales para teñir o curtir (2012)**

<b>PAIS</b>	<b>% Exportación</b>	<b>PAIS</b>	<b>% Exportación</b>
Perú	28	India	19
China	6	Irán	5
Alemania	4	Pakistán	3
Yemen	3	Arabia Saudita	2
Francia	1	Otros Países	11

Fuente: ADEX DATA TRADE, consultado en 2012.

El Perú produce tanino vegetal de tara, para curtiembre y teñidos. Del valor total del producto, US\$ 100 millones de dólares, corresponde a Perú 48.2%. (Alnicol SAC, 2013)

#### **2.2.4. Exportaciones de tara en polvo (harina) en mercado mundial.**

Como muestra el cuadro 2.11, la tasa de crecimiento promedio anual de las Exportaciones de productos de tara del Perú al mercado mundial del 2003 al 2007 llega a 12.9%.

**Cuadro 2.11 Evolución de Exportaciones de tara polvo-Harina**

<b>Año</b>	<b>Fob US\$</b>	<b>Peso Neto Kilogramos</b>	<b>Peso Bruto Kilogramos</b>	<b>Precio US\$/Kilogramos</b>
2003	13,548,288	13,170,201	13,441,302	1.03
2004	12,918,651	13,721,187	14,009,961	0.94
2005	11,602,527	13,204,113	13,511,009	0.88
2006	15,054,279	16,801,077	17,204,385	0.90
2007	22,039,081	17,967,828	18,398,457	1.23

Fuente : ADEX TRADE , Data Agosto 2012

**Precio de goma de tara en mercado mundial.** En el cuadro 2.12 se ve que los mejores precios de goma de tara son los de Emiratos Árabes, Kenya y Japón.

**Cuadro 2.12 Precio de Goma de Tara en el Mercado mundial**

<b><i>País</i></b>	<b><i>US\$/Tonelada</i></b>	<b><i>País</i></b>	<b><i>US\$/Tonelada</i></b>
Emiratos Árabes	25,000	Kenya	22,000
Japón	18,000	Nigeria	14,000
Congo	13,000	Bulgaria	12,000
Singapur	10,000	Suecia	10,000
Luxemburgo	10,000	Estonia	9,000
Estados Unidos	9,000	Noruega	9,000
Ucrania	9,000	Eslovenia	8,000
Lituania	8,000	Dinamarca	8,000
Nueva Zelanda	8,000		

Fuente: Estadística [www.trademap.org](http://www.trademap.org) (mayo, junio 2012)

Los países demandantes de goma de tara son Emiratos Árabes, Kenya y Japón. (trademap. 2012).

En el cuadro 2.13 se presenta la balanza comercial de tara, y se observa que siempre es positiva.

**Cuadro 2.13 Balanza comercial de sub productos de tara**

<b>Año</b>	<b>Exportación FOB/tm</b>	<b>Importación FOB/tm</b>	<b>Balanza Comercial \$/tm</b>
2000	2992.03	10.13	2981.89
2001	4944.01	5.89	4938.12
2002	7093.64	1.95	7091.69
2003	7384.59	6.4	7378.19
2004	7584.32	96.4	7487.92
2005	10356.07	6.72	10349.35
2006	20546.94	0	20546.94
2007	26911.43	0	26911.43
2008	37507.95	0	37507.95
2009	23553.29	0	23553.29
2010	39775.26	0	39775.26
2011	38041.97	0	38041.97
2012	17162.61	0	17162.61

Fuente : Superintendencia Nacional de Administración Tributaria – SUNAT  
 Elaboración: MINAG - Oficina de Estudios Económicos y  
 Estadísticos-OEEE - Unidad de Análisis Económico -UAE

El cuadro muestra que del año 2000 al 2005 el Perú importaba los sub productos de tara, del año 2006 en adelante el Perú es exportador neto de sub productos de tara al mercado mundial, la balanza comercial de las exportaciones es creciente a partir del año 2009, con

mejores oportunidades en los años 2010 al 2011 y 2012 registra la exportación al mes de junio en forma parcial.

## **2.3. Marco Teórico**

### **2.3.1. Presupuesto parcial determinístico y probabilístico**

Mogollón, R. (2014), Diez, Gómez, Varona, Navarro y Anderson (2013), Vásquez (1992), Horton (1981, 1982), coinciden en que el presupuesto parcial es útil para evaluar si conviene o no realizar un cambio en un proceso productivo.

Una innovación tecnológica o un cambio de portafolio de cultivos pueden ser evaluadas con este método porque no implica la evaluación de todos los detalles económicos de las unidades sino sólo se trabaja con aquellos que cambian entre las prácticas tradicionales y las nuevas alternativas de evaluación.

Entonces, un presupuesto parcial, es una forma de calcular la variación en los costos y beneficios netos, ante una eventual adopción de una nueva tecnología. Al respecto, Guillén (2013) señala que también incorpora todos los costos que varían para cada tratamiento.

Una vez establecido el presupuesto parcial en un entorno probabilístico, con ayuda del software @Risk, se evalúa la posible rentabilidad en el cultivo de tara, considerada como una innovación en reemplazo de la simple recolección de tara.

### 2.3.2. El flujo de caja

Para la evaluación de la rentabilidad de una inversión en algún activo, o en un nuevo proyecto se suele emplear el método conocido como flujo de caja, el cual permite obtener indicadores de rentabilidad tales como el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno (Sapag y Sapag, 2000).

En la actividad agrícola o forestal es necesario incorporar el manejo de escenarios probabilísticos para hacer más realista la estimación de largo plazo de los beneficios y costos de una inversión para así tener una valoración más cercana y con rangos de probabilidad de éxito y fracaso (Seiko, M., 2005), esto es recogido por Sapag, R., 2012, que muestra que se puede aplicar modelos de Montecarlo para incorporar el riesgo en la evaluación de un proyecto de inversión.

### 2.3.3. Análisis de rentabilidad en condiciones de riesgo

El análisis de rentabilidad se debe hacer a corto plazo y a largo plazo:

- **Análisis de rentabilidad de corto plazo.** Se toma como base la teoría microeconómica que señala que la rentabilidad de una actividad productiva está dada por la diferencia entre los ingresos por ventas y los costos totales de la actividad (Parkin, 2006):  $\text{Ingreso Total} - \text{Costos Totales} = \text{Beneficio Económico}$  (Q por hectárea x Precio por kilo) – CT = Beneficio Económico.
- Se hace una modificación al esquema clásico de análisis considerando que el precio tiene una alta variabilidad y se convierte en una variable de riesgo, pudiendo afectar seriamente la rentabilidad.
- Dado que se tiene la trayectoria histórica de los precios se evalúa la distribución de probabilidad de los mismos y se efectúa un análisis probabilístico de la rentabilidad considerando las productividades por hectárea posibles (según la experiencia puede fluctuar entre 20 y 25 toneladas por hectárea).

- Los costos por hectárea se consideran como un dato determinístico y se puede aplicar el esquema empleado por Seiko (2005), Diez et al (2013):

Ingreso Total, IT (Q en kilos esperada por hectárea por el Precio Probable) – Costos de Producción por hectárea = Beneficio o Rentabilidad probable por hectárea.

- **Análisis de rentabilidad en el largo plazo**, para ello se suele usar el modelo conocido como flujo de caja (Sapag y Sapag, 2000), útil para comparar las inversiones que se deben efectuar para la instalación del cultivo de tara y los beneficios netos que se van a generar durante la vida útil de este cultivo o el horizonte de planeamiento relevante (en este caso cinco años), con ello podemos obtener los indicadores de eficiencia económica: Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno a nivel Económico, Financiero y del Inversionista, pero se debe hacer las estimaciones en entorno probabilístico empleando el software @Risk adosado a la hoja de cálculo Excel siguiendo a Seiko (op cit) y Sapag, R., 2012.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

En este capítulo se menciona las hipótesis, procedimientos y métodos a usar para el análisis de la rentabilidad del cultivo de tara nativa en Apurímac.

#### 3.1. Aspectos Generales.

**Tipo del estudio:** Explicativo, no experimental, prospectivo.

**Ámbito del Estudio:** Región Apurímac, ubicado entre las coordenadas geográficas: Latitud Sur: 13° 10' 00'' y Longitud Oeste: entre meridianos 73° 45' 20'' y 73° 50' 45''. Las siete provincias del departamento de Apurímac: Abancay, Andahuaylas, Aymaraes, Antabamba, Grau, Cotabambas y Chincheros.

**Fuentes:** La información sobre capacidad productiva, volumen de producción y precios de tara para el presente trabajo de investigación se ha obtenido mediante un sondeo, encuestas y entrevistas a recolectores y agricultores de cada una de las siete provincias de la región.

#### 3.2. Hipótesis

**Hipótesis General:** La tara nativa es un cultivo rentable para el productor de la Región Apurímac tanto en el corto plazo (en el período productivo de un año) como en el largo plazo.

##### **Hipótesis Específicas**

1. El cultivo de tara nativa en Apurímac es rentable a corto plazo.
2. El cultivo de tara nativa en Apurímac es rentable a largo plazo.

### 3.3. Modelos de análisis.

Para la Evaluación de corto plazo de la rentabilidad se emplea el modelo de determinación de beneficios que nos brinda la microeconomía:

Precio esperado x Cantidad esperada – Costo por hectárea = Beneficio probable

Como se puede ver, se menciona precio esperado, éste se obtiene considerando la distribución de probabilidad uniforme de los precios históricos o mediante el levantamiento de datos en corte transversal. Igualmente la cantidad esperada se obtiene en función de los criterios de expertos de la zona y se aplica una distribución de probabilidad uniforme. Para la Evaluación de largo plazo de la rentabilidad: Se emplea el flujo de caja como modelo de análisis y se obtiene los indicadores clásicos de rentabilidad: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) pero en un entorno probabilístico, esto es, incorporando el riesgo financiero (precios variables) y productivo (vaivenes de la producción).

El software empleado es el @Risk que considera como variables de entrada a las que tienen características de riesgo (en este caso precio de venta de alta variabilidad por los vaivenes del mercado y cantidad de producción por hectárea menos de alta variabilidad por las condiciones propias de la actividad agrícola) y variables de salida a la rentabilidad por hectárea, así como a los indicadores VAN y TIR.

#### Respecto a los indicadores:

El Valor actual neto (VAN) permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión (Guillén, 2013). El Valor Actual Neto se puede calcular según la fórmula siguiente:

$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$	<p><math>V_t</math> representa los flujos de caja en cada periodo t.</p> <p><math>I_0</math> es el valor del desembolso inicial de la inversión.</p> <p><math>n</math> es el número de períodos considerado.</p> <p><math>k</math> es la tasa de interés</p>
------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

La tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de descuento que hace cero el Valor Actual Neto, comparada con la tasa de descuento empleada para descontar los flujos futuros podemos saber si nuestra actividad es o no rentable en términos relativos.

**La Tasa Interna de Retorno se puede calcular según la fórmula (TIR = Tasa Interna de Retorno)**

$TIR = \frac{-I + \sum_{i=1}^n F_i}{\sum_{i=1}^n i * F_i}$	<p><math>F_t</math> es el flujo de caja en el cada periodo t.</p> <p><math>I_0</math> es el valor del desembolso inicial de la inversión.</p> <p><math>n</math> es el número de períodos considerado.</p>
------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En la práctica se recurre a la hoja de Cálculo Excel, en la cual hay fórmulas predefinidas tanto para el VAN como para la TIR.

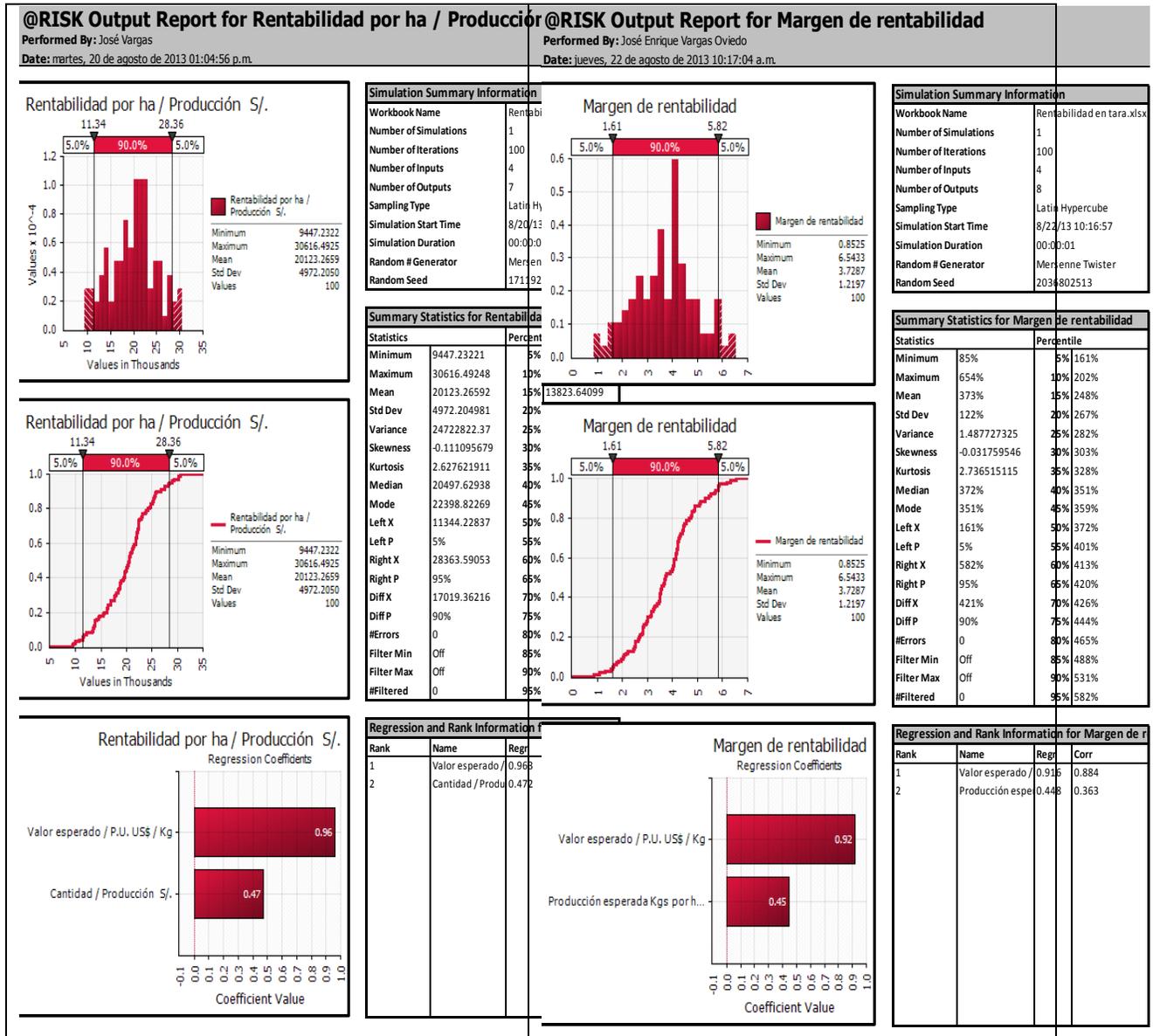
En esta investigación, además se debe hacer uso del software @Risk que se acopla al Excel y permite obtener tanto el VAN como la TIR como variables de salida probabilísticas, es decir, no da un valor único de estas variables sino genera una distribución de probabilidad de cada una de estas variables de salida, en la cual se puede visualizar un valor mínimo, un máximo, una moda y un valor medio.

### **3.4. Simulación de resultados con data preliminar.**

En las gráficas siguientes se visualiza los resultados que se puede obtener con el software @Risk de los indicadores de rentabilidad, margen de rentabilidad a corto plazo (Gráfico 3.1), así como obtener resultados de rentabilidad a largo plazo (Gráfico 3.2), la distribución de probabilidad de las variables de salida (Gráfico 3.3) y se faculta al lector y al investigador la posibilidad de hacer la auditoría de la data de entrada de las variables de

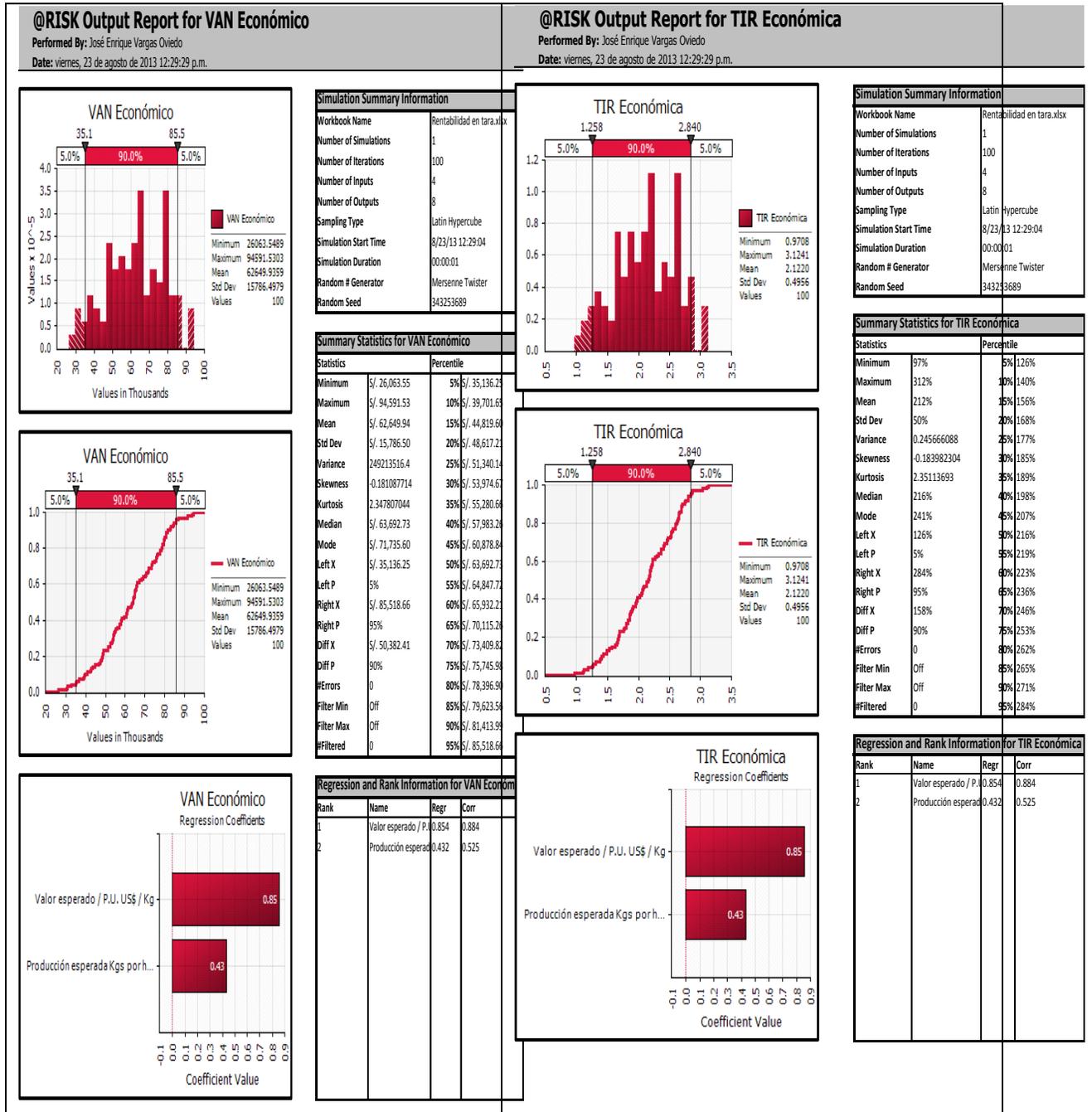
riesgo (Gráfico 3.4). También se podría generar gráficas del análisis de sensibilidad, pero eso se reserva para los resultados.

**Gráfico 3.1: Evaluación preliminar de rentabilidad a corto plazo de tara en Apurímac**



Como se ve, en los gráficos preliminares se tiene los escenarios de la rentabilidad en soles y porcentual del cultivo de tara en Apurímac. Solamente se muestran para señalar el potencial del software @Risk. Se considera que no es necesario entrar en mayor detalle pues son preliminares y los definitivos serán presentados y explicados en los resultados.

**Gráfico 3.2: Evaluación preliminar de rentabilidad a largo plazo de tara en Apurímac.**



#### Simulation Summary Information

Workbook Name	Rentabilidad en tara.xlsx
Number of Simulations	1
Number of Iterations	100
Number of Inputs	4
Number of Outputs	8
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	8/23/13 12:29:04
Simulation Duration	00:00:01
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	343253689

#### Summary Statistics for TIR Económica

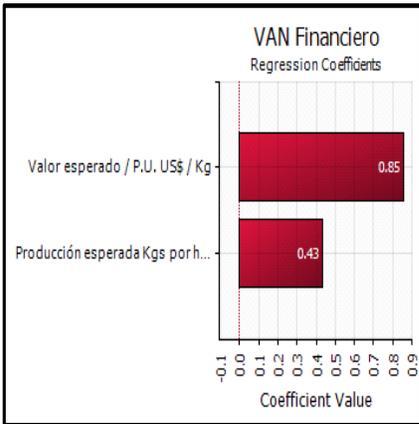
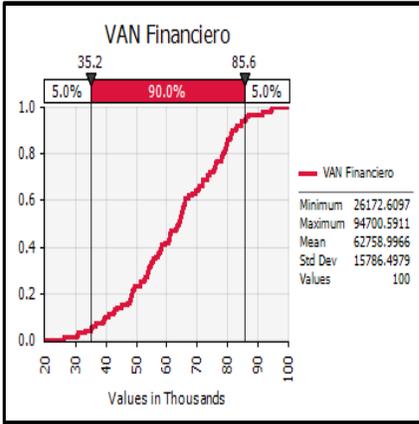
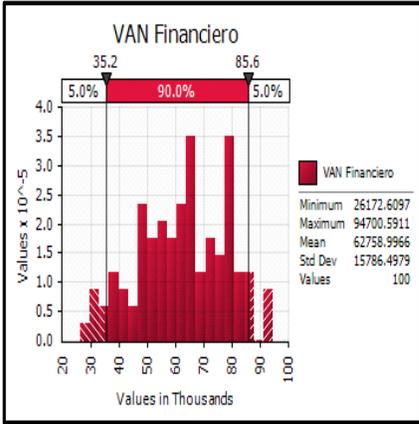
Statistics	Percentile
Minimum	5% 1.26%
Maximum	10% 1.40%
Mean	15% 1.56%
Std Dev	20% 1.68%
Variance	25% 1.77%
Skewness	30% 1.85%
Kurtosis	35% 1.89%
Median	40% 1.98%
Mode	45% 2.07%
Left X	50% 2.16%
Left P	55% 2.19%
Right X	60% 2.23%
Right P	65% 2.36%
Diff X	70% 2.46%
Diff P	75% 2.53%
#Errors	80% 2.62%
Filter Min	85% 2.65%
Filter Max	90% 2.71%
#Filtered	95% 2.84%

#### Regression and Rank Information for TIR Económica

Rank	Name	Regr	Corr
1	Valor esperado / P.U.	0.854	0.884
2	Producción esperada	0.432	0.525

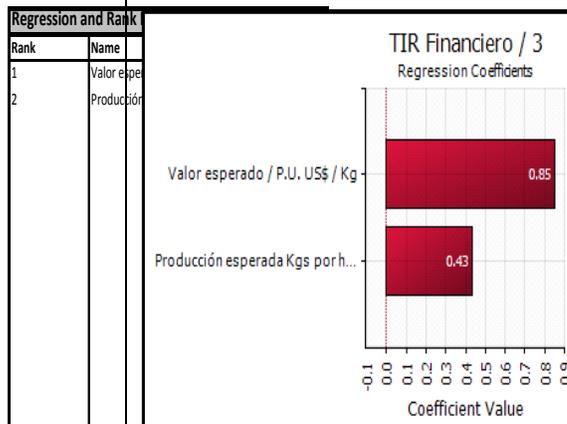
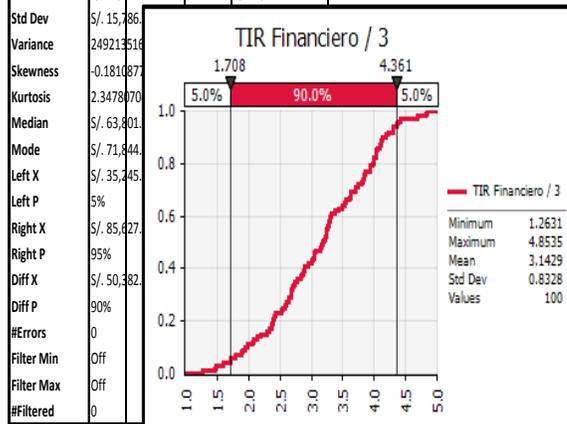
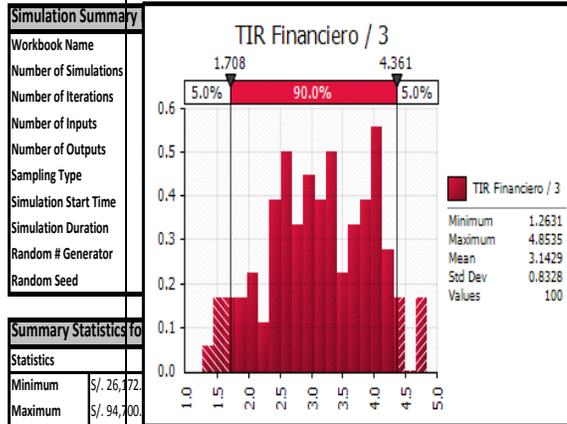
### @RISK Output Report for VAN Financiero

Performed By: José Enrique Vargas Oviedo  
 Date: viernes, 23 de agosto de 2013 12:29:29 p.m.



### @RISK Output Report for TIR Financiero / 3

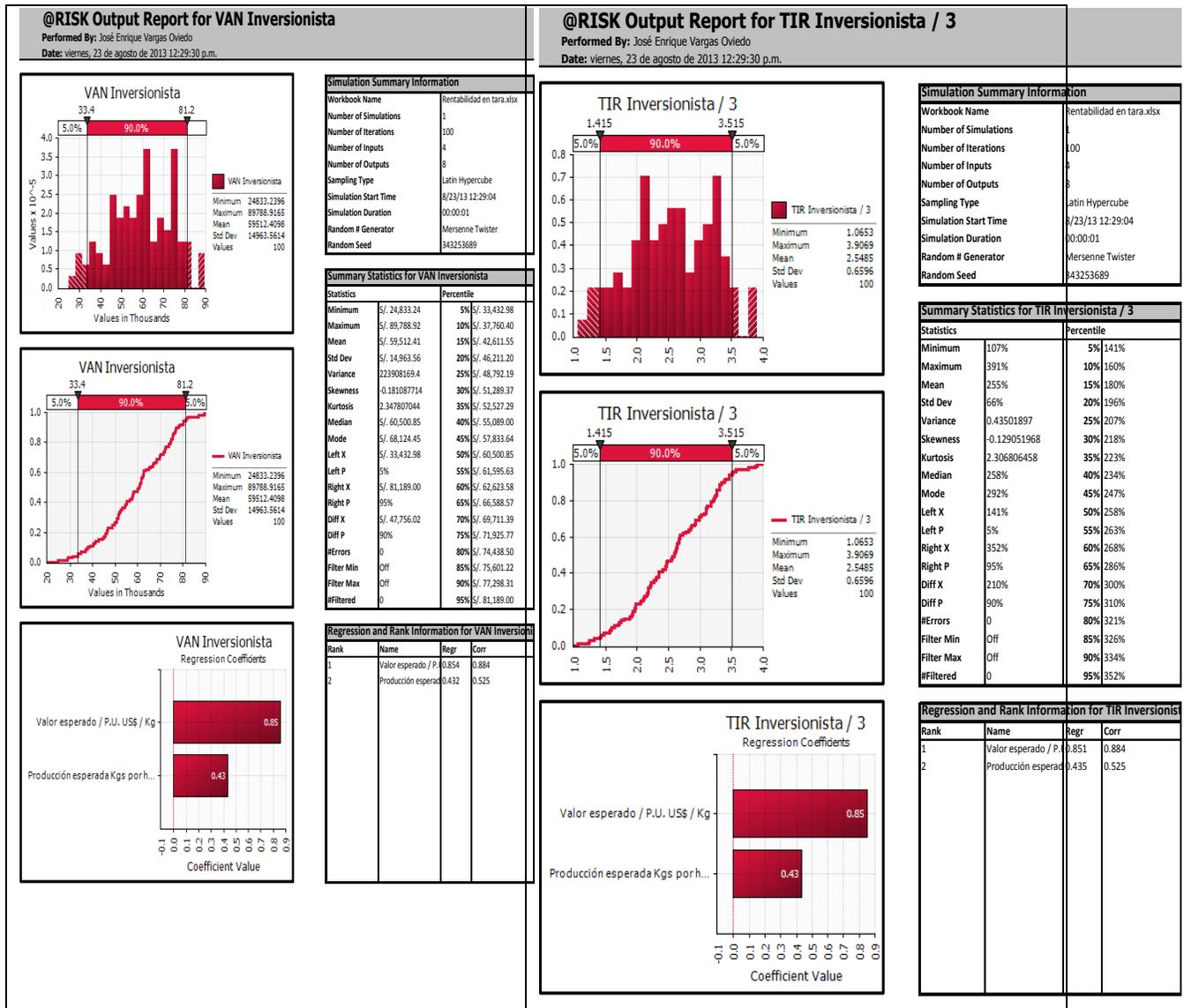
Performed By: José Enrique Vargas Oviedo  
 Date: viernes, 23 de agosto de 2013 12:29:30 p.m.



Simulation Summary Information	
Workbook Name	Rentabilidad en tara.xlsx
Number of Simulations	1
Number of Iterations	100
Number of Inputs	4
Number of Outputs	8
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	8/23/13 12:29:04
Simulation Duration	00:00:01
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	343253689

Summary Statistics for TIR Financiero / 3	
Statistics	Percentile
Minimum	126%
Maximum	485%
Mean	314%
Std Dev	83%
Variance	0.693509644
Skewness	-0.131515943
Kurtosis	2.311873287
Median	319%
Mode	362%
Left X	171%
Left P	5%
Right X	436%
Right P	95%
Diff X	265%
Diff P	90%
#Errors	0
Filter Min	Off
Filter Max	Off
#Filtered	0

Regression and Rank Information for TIR Financiero			
Rank	Name	Regr	Corr
1	Valor esperado / P.U.	0.852	0.884
2	Producción esperada	0.435	0.525



En forma semejante, en los gráficos preliminares de largo plazo, se tiene los escenarios de la rentabilidad en términos de Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno del cultivo de Tara en Apurímac. Como se señaló en el caso del análisis preliminar de corto plazo, solamente se muestran para señalar el potencial del software @Risk. Se considera que no es necesario entrar en mayor detalle pues son preliminares y los definitivos serán presentados y explicados en los resultados. Los gráficos 3.3 y 3.4 corresponden a las distribuciones de probabilidad de las variables de entrada y de las variables de salida del análisis de largo plazo. En la misma forma, tienen un carácter puramente ilustrativo, como se puede ver,

aparecen las variables de entrada cuyo valor tiene alta variabilidad, la cual genera alta variabilidad para las variables de salida (VAN, TIR, etc.)

**Gráfico 3.3: Distribución de probabilidad preliminar de variables de salida**

<b>@RISK Output Results</b>									
Performed By: José Vargas									
Date: martes, 20 de agosto de 2013 01:05:01 p.m.									
Name	Worksheet	Cell	Graph	Min	Mean	Max	5%	95%	Errors
VAN Económico	Hoja2	B21		S/. 31,551.35	S/. 62,276.82	S/. 92,476.16	S/. 37,010.88	S/. 85,992.35	0
VAN Financiero	Hoja2	B27		S/. 31,660.41	S/. 62,385.88	S/. 92,585.23	S/. 37,119.94	S/. 86,101.41	0
VAN Inversionista	Hoja2	B33		S/. 30,034.97	S/. 59,158.74	S/. 87,783.83	S/. 35,209.89	S/. 81,638.00	0
TIR Económica	Hoja2	E21		114%	211%	306%	132%	285%	0
TIR Financiero	Hoja2	E27		153%	312%	474%	180%	439%	0
TIR Inversionista	Hoja2	E33		128%	253%	382%	149%	354%	0

Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 3.4 Distribución de probabilidad preliminar de las variables de entrada**

<b>@RISK Input Results</b>									
Performed By: José Enrique Vargas Oviedo									
Date: jueves, 22 de agosto de 2013 10:29:37 a.m.									
Name	Worksheet	Cell	Graph	Min	Mean	Max	5%	95%	Errors
Category: Producción esperada Kgs por ha									
Producción esperada Kgs por ha / Producción S/.	Hoja1	C47		18,034.01	21,502.22	24,970.41	18,317.57	24,630.33	0
Category: Valor esperado									
Valor esperado / Valor Fob/ Dólar	Hoja1	P37		3148.366	46941.94	90175.91	6488.032	85735.29	0
Valor esperado / Peso Neto Kg.	Hoja1	Q37		5702288	36325920	66630040	8305046	63693820	0
Valor esperado / P.U. US\$ / Kg	Hoja1	R37		0.6096694	1.13785	1.498937	0.7163387	1.428289	0

Fuente: Elaboración propia

### **3.5. Limitaciones del Estudio.**

No se contó con información de estudios económicos previos realizados para este cultivo, así que se debió aplicar la metodología validada por Diez et al (op cit) para evaluaciones ex – ante para el caso de la papa blanca modificada genéticamente, en base a Seiko (2005) en los cuales se aplica los criterios de riesgo en el entorno @Risk.

Debe entenderse que es un estudio de tipo ex – ante, prospectivo, sobre la posible performance económica de un cultivo que de concretarse su expansión, beneficiaría en forma significativa a la población de Apurímac y generaría divisas para el Perú.

## IV. RESULTADOS

Los resultados de las evaluaciones de rentabilidad a corto plazo y a largo plazo en la producción de tara por hectárea, en entorno de riesgo, se presentan a continuación.

### 4.1. Rentabilidad a corto plazo en la producción de tara por hectárea.

Luego de hacer las simulaciones correspondientes, encontramos que la tara es un cultivo rentable en el 100 por ciento de los escenarios, a pesar de la variabilidad de los precios de la vaina de tara, siempre el agricultor puede obtener resultados positivos, los cuales van desde un mínimo de 18,720 Nuevos soles a un máximo de 72,904 Soles, con una media de 43,893.50 Soles.

#### **Cuadro 4.1: Rentabilidad de la producción de tara en Apurímac.**

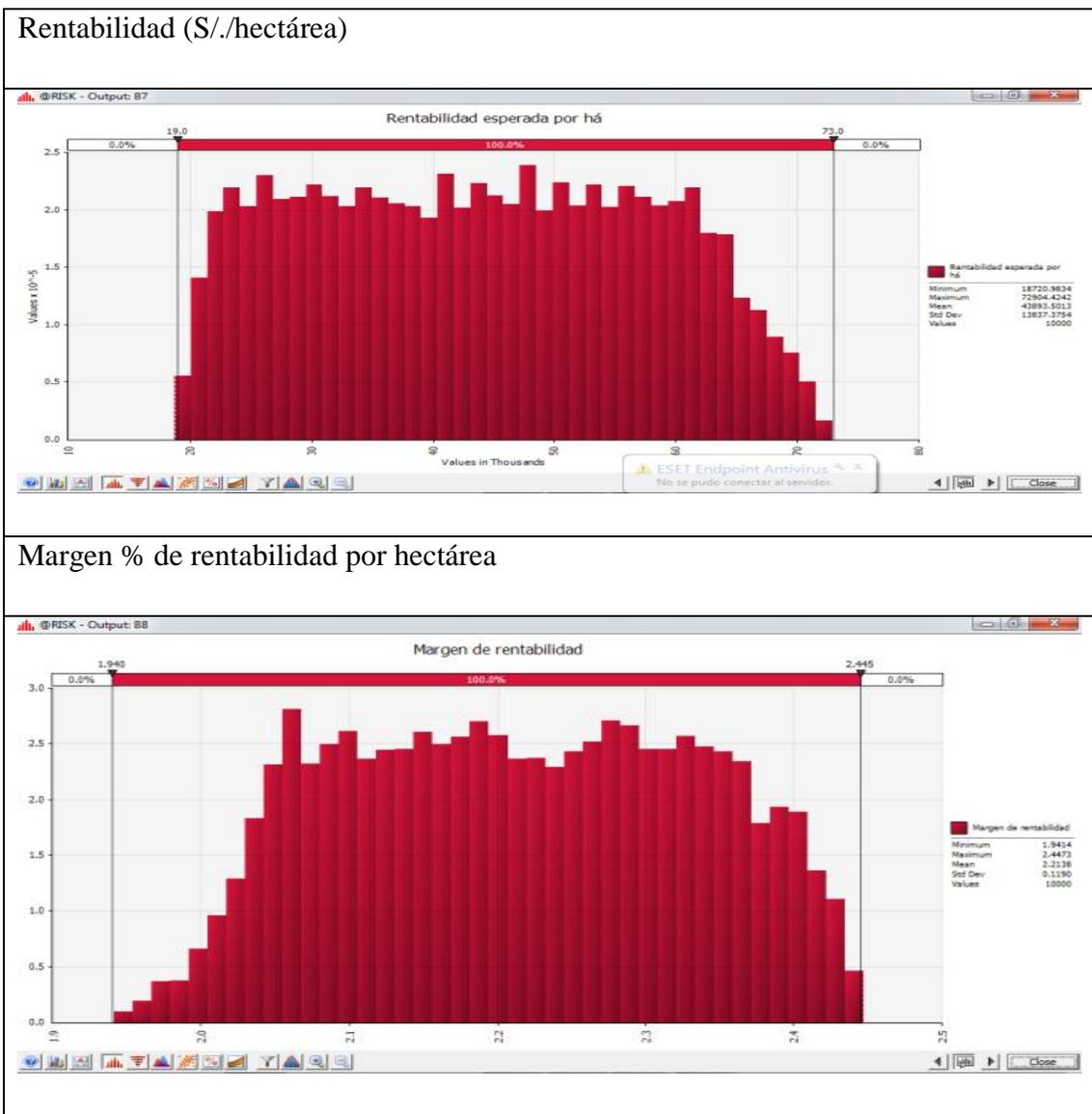
---

Precio esperado por kilogramo (S/.)	2.30
Producción esperada Kgs por/ha	19,750.00
Ingresos por venta de tara	45,425.00
Costos de producción por há	11,637.00
Rentabilidad media esperada por há	43,893.50
Margen de rentabilidad	171.08%

---

Elaboración propia con Estadísticas de precios e información de productores de tara.

**Gráfico 4.1.** Distribuciones de probabilidad de rentabilidad y margen de rentabilidad



Fuente: Elaboración propia.

Esta alta rentabilidad, en soles asciende a S/.43,893.50 en promedio, con un 100 por ciento de escenarios positivos, y en porcentaje alcanza un 221 por ciento en promedio, con un mínimo de 194 por ciento y un máximo de 244 por ciento, explica el avance de siembras de este cultivo y brinda buenas perspectivas para este negocio en Apurímac (en el gráfico 4.1 se muestra las distribuciones de probabilidad de la rentabilidad en nuevos soles por hectárea y en términos porcentuales por hectárea).

#### **4.2. Rentabilidad a largo plazo en la producción de tara por hectárea.**

En el cuadro 4.2 se muestra la matriz de flujo de caja para el largo plazo, considerando un horizonte de cinco años. En este cuadro se visualiza los valores medios de los indicadores Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR), tanto a nivel económico, financiero como del inversionista. Como se puede ver, los indicadores VAN Económico, TIR Económica, VAN Financiero, TIR Financiera, VAN del Inversionista, TIR del Inversionista muestran que el negocio de tara es altamente rentable.

La rentabilidad de la tara se evidencia en los indicadores promedio de Valor Actual Neto:

- (VAN) Económico: S/.62,497.20 (100 por ciento de escenarios positivos, desde un mínimo de 31 mil a un máximo de 92 mil),
- VAN Financiero: S/. 62,606.26 (100 por ciento de escenarios positivos, desde un mínimo de 31,660 a un máximo de 92,585,
- VAN del Inversionista: S/.59,367.63 (100% de escenarios positivos, desde un mínimo de 30,034 a un máximo de 87,783) (Ver Anexo 3).

En cuanto a las Tasas internas de retorno (TIR):

- TIR Económica: 212 por ciento (100 por ciento de escenarios positivos, de un mínimo de 114 por ciento a un máximo de 306 por ciento),
- TIR Financiera: 313 por ciento (100 por ciento de escenarios positivos, de un mínimo de 153 por ciento a un máximo de 474 por ciento),
- TIR del Inversionista: 253 por ciento (100 por ciento de escenarios positivos, desde un mínimo de 128 por ciento a un máximo de 382 por ciento) (En el anexo 3)

En el siguiente cuadro (4.2) se presenta el flujo de caja operativo de la tara en Apurímac, observe que en la columna correspondiente al año cero no hay ningún valor, eso significa que no hay operaciones en el año cero.

**Cuadro 4.2. Flujo de caja operativo de la Tara en Apurímac**

Flujo de caja Operativo	Años				
	0	1	...	5	6
Ingreso por ventas	-	45,425.00		45,425.00	45,425.00
Producción	-	19,750.00		19,750.00	19,750.00
Precio	-	2.30		2.30	2.30
Valor rescate					7,555.92
Egresos	-	11,637.00		11,637.00	11,637.00
Recolección y ensacado	-	11,100.00		11,100.00	11,100.00
Depreciación	-	537.00		537.00	537.00
Utilidad antes de impuesto	-	33,788.00		33,788.00	33,788.00
Impuesto (30%)	-	10,136.40		10,136.40	10,136.40
Utilidad después de impuesto	-	23,651.60		23,651.60	23,651.60
Depreciación	-	537.00		537.00	537.00
Flujo de caja Operativo	-	24,188.60		24,188.60	24,188.60

Nota: Los datos de años 2 a 4 no se presentan por su semejanza a los de los años 1 y 5.

Elaboración propia con Información de TAPDEF

En el siguiente cuadro (4.3) se presenta el flujo de caja económico de la tara en Apurímac, observe que en la columna correspondiente al año cero no hay ningún valor, hasta la fila correspondiente a la inversión, y que no hay valores en esta fila en los siguientes años.

**Cuadro 4.3. Flujo de caja económico de la Tara en Apurímac**

Flujo de caja económico	Años				
	0	1	...	5	6
Flujo de caja Operativo	-	24,188.60		24,188.60	24,188.60
Inversión	20,750.02	-		-	-
Capital de Trabajo	11,625.31	-		-	-
Activo fijo (Tangible+Intangible)	9,124.71	-		-	-
Flujo de caja Económico	-20,750.02	24,188.60	...	24,188.60	24,188.60

Nota: Los datos de años 2 a 4 no se presentan por su semejanza a los de los años 1 y 5.

Elaboración propia con Información de TAPDEF

El cuadro 4.4 corresponde al flujo de caja financiero de la tara en Apurímac, en la columna correspondiente al año cero, aparece un primer valor negativo, el flujo de caja económico del año cero, correspondiente a la inversión, luego aparece el valor del préstamo (aportado por entidades financieras públicas o privadas) y finalmente, el valor del Flujo de caja financiero: el saldo por financiar con aporte propio de los inversionistas. En las siguientes filas se encuentra los flujos correspondientes a los valores del Flujo de caja económico que se arrastran del cuadro anterior, y en el primer año solamente, los valores de la amortización, pago de intereses, escudo fiscal. Luego de operar los valores, resultan los flujos de caja financieros que se anotan en la última fila.

**Cuadro 4.4. Flujo de caja financiero de la Tara en Apurímac**

Flujo de caja financiero	Años				
	0	1	...	5	6
Flujo de caja Económico	S/. -20,750.02	24,188.60		24,188.60	24,188.60
Préstamo	16,995.31	-		-	-
Amortización	-	16,995.31		-	-
Intereses	-	2,039.44		-	-
Escudo Fiscal	-	611.83		-	-
<b>Flujo de caja Financiero</b>	<b>-3,754.71</b>	<b>5,765.68</b>		<b>24,188.60</b>	<b>24,188.60</b>

Nota: Los datos de años 2 a 4 no se presentan por su semejanza a los de los años 1 y 5.

Elaboración propia con información de Asociación de productores de tara Apurímac.

En el cuadro 4.5 se presenta el flujo de caja total de la tara en Apurímac, se observa que en la primera fila aparecen los flujos de caja financieros. En la columna del año cero, aparece un primer valor, el flujo de caja financiero del año cero, el cual es el saldo por financiar, que se conjugará con el valor del aporte propio, correspondiente a los inversionistas. Eso hace que el saldo sea cero en la columna cero. Si fuera menor que cero es que no se ha completado el financiamiento. No puede en ningún caso ser mayor que cero pues eso significaría que tiene financiamiento en exceso. En las siguientes filas se va a encontrar los flujos correspondientes a los valores del Flujo de caja financiero que se arrastran del cuadro anterior. Luego de operar los valores, considerando los dividendos de operación a repartir entre los inversionistas se obtiene los flujos de caja totales y los flujos de caja acumulados en la última fila.

**Cuadro 4.5. Flujo de caja total de la Tara en Apurímac**

	<b>Años</b>				
<b>Flujo de caja total</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>...</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Flujo de caja Financiero	S/. -3,754.71	5,765.68	...	24,188.60	24,188.60
Aporte propio	3,754.71	-		-	-
Dividendos	0.00	4,705.82		21,286.44	21,286.44
Flujo de caja Total	0.00	1,059.87		3,287.30	4,345.12
Flujo de caja acumulado	0.00	1,059.87		14,209.07	18,554.19

Nota: Los datos de años 2 a 4 no se presentan por su semejanza a los de los años 1 y 5.

Elaboración propia con información de TAPDEF (2013)

En el cuadro 4.6 se presenta el flujo de caja del inversionista en tara en Apurímac, observe que en la primera fila aparece el aporte del inversionista en la columna del año cero. En los siguientes años aparecen los dividendos, el flujo de caja acumulado y el flujo de caja del inversionista.

**Cuadro 4.6. Flujo de caja del inversionista de la Tara en Apurímac**

<b>Flujo de caja del inversionista</b>	<b>Años</b>				
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>...</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Aporte del inversionista	-3,754.71				
Dividendos	0	4,705.82		21,286.44	21,286.44
Flujo de caja acumulado	0	1,059.87		14,209.07	18,554.19
Flujo de caja del inversionista	-3,754.71	4,705.82		21,286.44	39,840.63

Nota: Los datos de años 2 a 4 no se presentan por su semejanza a los de los años 1 y 5.

Elaboración propia con información de Asociación de productores de tara

**Descripción de los Gráficos 4.2:** (VAN Económico, VAN Financiero, VAN Inversionista, TIR Económico, TIR Financiero, TIR Inversionista y PRI-Periodo de recuperación.

En el gráfico 4.2, de resultados de la evaluación de largo plazo, se nota que la inversión en el cultivo de tara en Apurímac es altamente rentable, observándose un 100 por ciento de los escenarios positivos, mostrando un Valor Actual Neto Económico Esperado Promedio de S/.102,558.38 en un horizonte de seis años (entre un mínimo de S/.36 mil y un máximo de S/.183 mil). En cuanto a la Tasa Interna de Retorno Económica, la tasa fluctúa entre 61.46 por ciento y 249 por ciento con un valor medio de 149 por ciento.

Cuando se toma en cuenta el palanqueo financiero, el Valor Actual Neto Financiero fluctúa entre S/.37 mil y S/.201 mil, con un valor medio de S/.113,626.09, con un 100 por ciento de escenarios exitosos. La rentabilidad financiera se corrobora con la Tasa Interna de Retorno Financiera que oscila entre un mínimo de 104 por ciento y un máximo de 938 por ciento, con un valor medio de 448 por ciento.

Si observamos la rentabilidad de un hipotético inversionista en este cultivo, nos encontramos con que el Valor Actual Neto del Inversionista fluctúa entre S/.21 mil y S/.135

mil, con una media esperada de S/.73,957.05. La Tasa Interna de Retorno del Inversionista es de 398 por ciento, con un mínimo de 92 por ciento y un máximo de 835 por ciento. Un indicador importante, que aparece en la parte baja del gráfico es el Período de Recuperación de la Inversión (PRI) que resulta de 10.08 meses, con un mínimo de 5.4 meses y un máximo de 20.9 meses.

**Gráfico 4.2. Resultados de la evaluación de largo plazo:**

Nivel	Valor Actual Neto	Tasa Interna de Retorno
<b>Económico</b>		
<b>Financiero</b>		
<b>Inversionista</b>		
<b>Período de recuperación de la inversión</b>		

Elaboración propia con información de Asociación de productores de tara TAPDEF

Los altos valores de los indicadores de rentabilidad se explican porque los costos se limitan a recolección y ensacado, con mano de obra no calificada, la tara es muy rústica y no demanda mayores gastos.

### **4.3. Análisis de sensibilidad**

Para efectuar el análisis de sensibilidad identificamos cuáles son las variables críticas o de riesgo en el cultivo de tara:

- 1) Producción por hectárea,
- 2) Precio de la tara y
- 3) Costos de recolección y ensacado.

En el gráfico 4.3 se observa que estas variables explican 99.8 por ciento de las variaciones de las variables de salida: Valor Actual Neto (VAN) Económico, Tasa Interna de Retorno (TIR) Económica, Valor Actual Neto (VAN) Financiero y Valor Actual Neto (VAN) del Inversionista. Implica que las variables son susceptibles a variaciones en los porcentajes que aparecen en el cuadro,

Estas variables explican 99.1 por ciento de las variaciones de la Tasa Interna de Retorno (TIR) financiera y del Inversionista.

Para el Período de Recuperación de la Inversión el grado de explicación de las variaciones es menor pues sólo llega a 91.2 por ciento.

### Gráfico 4.3. Análisis de Sensibilidad

#### @RISK Sensitivity Analysis

Performed By: José Enrique Vargas Oviedo

Date: jueves, 21 de abril de 2016 02:28:16p.m.

Rank For B22	Cell	Name	Description	VAN Económico Regression Coeff. RSqr=0.998	TIR Económico Regression Coeff. RSqr=0.998
#1	C4	Producción	RiskUniform(9500,30000)	0.984	0.984
#2	C5	Precio	RiskUniform(2.1,2.5)	0.165	0.165
#3	C8	Recolección y ensacado	RiskTriang(900,1000,1100,RiskStatic(1000))	-0.003	-0.003
Rank For B22	Cell	Name	Description	VAN Financiero Regression Coeff. RSqr=0.998	TIR Financiero Regression Coeff. RSqr=0.991
#1	C4	Producción	RiskUniform(9500,30000)	0.984	0.98
#2	C5	Precio	RiskUniform(2.1,2.5)	0.165	0.169
#3	C8	Recolección y ensacado	RiskTriang(900,1000,1100,RiskStatic(1000))	-0.003	-0.004
Rank For B22	Cell	Name	Description	VAN Inversionista Regression Coeff. RSqr=0.998	TIR Inversionista Regression Coeff. RSqr=0.991
#1	C4	Producción	RiskUniform(9500,30000)	0.984	0.98
#2	C5	Precio	RiskUniform(2.1,2.5)	0.165	0.169
#3	C8	Recolección y ensacado	RiskTriang(900,1000,1100,RiskStatic(1000))	-0.003	-0.004
Rank For B22	Cell	Name	Description	PRI Regression Coeff. RSqr=0.912	
#1	C4	Producción	RiskUniform(9500,30000)		
#2	C5	Precio	RiskUniform(2.1,2.5)	-0.146	
#3	C8	Recolección y ensacado	RiskTriang(900,1000,1100,RiskStatic(1000))	0	

Elaboración propia con información de TAPDEF

## V. CONCLUSIONES

Los Resultados del estudio de rentabilidad de la tara evidencian claramente las ventajas comparativas, frente a otros cultivos no tradicionales y es como sigue:

1. La evaluación económica de la rentabilidad de tara en Apurímac arroja un alto margen de beneficios por hectárea (más de 102,558 soles con un gasto anual por hectárea de sólo 11,637 soles) con una tasa de rentabilidad de 221 por ciento, con dos cosechas al año.
2. Cuando se evalúa la inversión en instalación de una hectárea de tara, para un horizonte de seis años, en el departamento de Apurímac, el negocio de tara es altamente rentable tal como se ve en sus indicadores: VAN Económico (102 mil soles), TIR Económica (149 por ciento), VAN Financiero (113 mil soles), TIR Financiera (448 por ciento), VAN del Inversionista (73.9 mil soles), TIR del Inversionista (398 por ciento). Un elemento importante es que el hipotético inversionista puede recuperar su inversión en un promedio de 10 meses.
3. Dado que, el principal componente de la inversión en tara, lo constituye el desarrollo de los plántones y el cuidado inicial, y posteriormente el conjunto de gastos se limita a los correspondientes a la recolección y comercialización, este negocio depende básicamente de que el mercado mundial siga necesitando de este producto y sus derivados, lo cual se da, y esto garantiza la sostenibilidad del negocio.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda replicar estudios de este tipo para otras regiones del país para fundamentar la inversión en nuevas áreas de este importante cultivo.
2. Se recomienda alcanzar los resultados de la investigación a entidades gubernamentales (MINAG, MEF) y empresas privadas para contribuir a la toma de decisiones en inversión pública y privada.
3. Se recomienda el cultivo de tara como cerco vivo, rompe vientos en los contornos de terrenos de cultivo.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALNICOL S.A.C, 2013. Construcción de una planta de procesamiento de harina de tara – Ventanilla Callao. Documento interno de la empresa. Callao, Perú.
2. ADEX DATA TRADE [www.adexdatatrade.com](http://www.adexdatatrade.com)
3. AGRO EXPORTACIÓN DE LA SELVA, 2011. Memoria Anual del 2011, Documento interno de la Empresa Agro exportación de la Selva.
4. DIEZ, R., GÓMEZ, R., NAVARRO, O, VARONA, A Y ANDERSON, M, 2013. Evaluación ex – ante de alternativas transgénicas en el cultivo de papa blanca comercial. Boletín de difusión editado por el Proyecto LAC – Biosafety, Perú. Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Agraria, La Molina, Lima, Perú.
5. DIRECCIÓN REGIONAL AGRARIA DE APURÍMAC, 2010. Memoria Anual 2010. Gobierno Regional Apurímac.
6. DIRECCIÓN REGIONAL AGRARIA DE APURÍMAC, 2013. Memoria Anual 2013. Gobierno Regional Apurímac.
7. ESTADISTICA [www.trademap.org](http://www.trademap.org) (mayo, junio 2012)
8. GUILLÉN, L. 2013. Rentabilidad comparada de la inversión en semilla cisgénica de papa (*Solanum tuberosum*) resistente a rancho (*Phytophthora infestans*) en el distrito Huasahuasi, provincia Tarma, región Junín. Tesis para optar el título de Economista, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
9. HORTON, D. 1982. Análisis de Presupuesto Parcial para la investigación en papa al nivel de finca. Centro Internacional de la Papa, Lima. 50 p.
10. HUANQUI, G. 2012. Agro exportaciones de polvo y goma de Tara. Editado y publicado por la Región Ayacucho.
11. INRENA, 1997. Estudio Nacional de la Diversidad Biológica Ministerio de Agricultura del Perú.

12. LACKI, P. 2007. Modernización y Tecnificación de la Agricultura, consultado en Internet: [http://www.inti.gov.ar/bicentenario/documentoslibro/pdf/anexo\\_5/la\\_modernizacion\\_de\\_la\\_agricultura\\_polanki.pdf](http://www.inti.gov.ar/bicentenario/documentoslibro/pdf/anexo_5/la_modernizacion_de_la_agricultura_polanki.pdf)
13. MINISTERIO DE AGRICULTURA, 2012. Estadísticas de cultivos. DGFFS – MINAG. Lima Perú.
14. MOGOLLÓN, R. 2014. Rentabilidad del maíz amarillo duro (*Zea mays*) resistente al gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el distrito de Jayanca, departamento de Lambayeque. Universidad Nacional Agraria La Molina.
15. PARKIN, M. Y ESQUIVEL, G. 2006. Microeconomía versión para Latinoamérica. Pearson Educación. México.
16. PRO INVERSION, 2002. Identificación de zonas de producción de la tara en el Perú y América Latina.
17. SAPAG, N., Y SAPAG, R. 2000. Preparación y evaluación de proyectos. 4<sup>a</sup> Edición. Mc Graw Hill – Interamericana de Chile, Ltda. Santiago.
18. SAPAG, R. 2012. Preparación y evaluación de proyectos. EBook Edición digital, Santiago.
19. SEIKO, M. 2005. Avaliação econômica de sistemas de sucessão de culturas sob condições de risco no Estado de São Paulo, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 2006 - 90 páginas.  
Páginas web:
20. TRADE MAP (consultada en junio de 2012).
21. TAPDEF. 2012. Documentos de trabajo de la Asociación de Produtores de Tara de Apurímac.

## **VIII. A N E X O S**



Anexo 1: Cédula de encuesta

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA



ESCUELA DE POST GRADO
ECONOMÍA AGRÍCOLA

ENCUESTA SOBRE PRODUCCIÓN DE TARA
EN LA REGIÓN APURÍMAC

Nombres y Apellidos.....DNI N°.....

Comunidad.....Distrito.....

Provincia .....Departamento.....

1.- Conoce Ud., la Planta de Tara : SI ( ), NO ( )

2.- En tu Zona en que Lugares crece .....

Área Estimado de plantas : Media Hectárea ( ), Hectárea ( )

Mas ( ).

3.- Cosechan: SI ( ), NO ( ), Cuantas veces al año ( )
UNO ( ), DOS ( ), MAS ( ).

4.- Comercialización

Donde Venden en Abancay ( ), Lima ( ),Otras Ciudades ( )

5.- Precios :

Cuanto Vale el Kg. S/. ( ), Arroba S/. ( ).

6.- Rendimiento por hectárea por cosecha: Kg ( ) Arroba ( )

7.- Costos por hectárea por campaña/año: S/.

8.- Les Gustaría Cultivar la Tara con Tecnología innovada

SI ( ), NO ( )

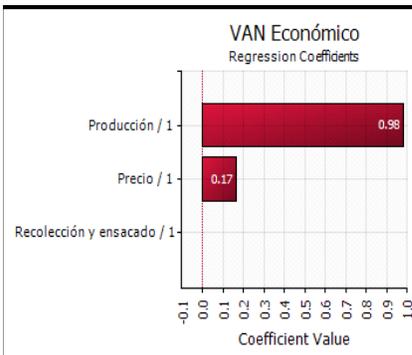
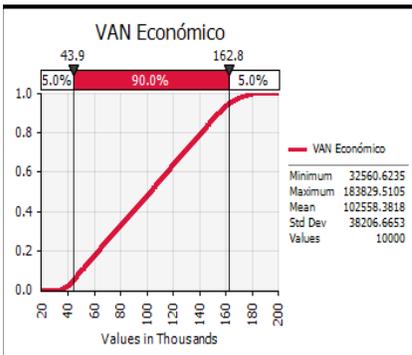
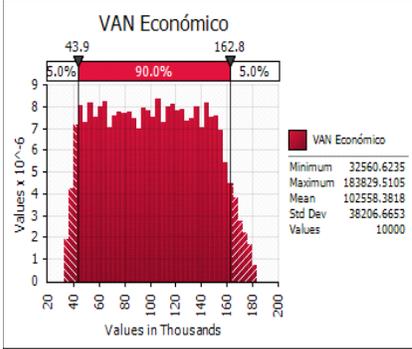
Fecha ....., de ..... del 2010.

FIRMA DEL ENCUESTADO

# @RISK Output Report for VAN Económico

Performed By: José Enrique Vargas Oviedo

Date: jueves, 21 de abril de 2016 02:27:52 p.m.



## Simulation Summary Information

Workbook Name	jose vargas probabilistico.xlsx
Number of Simulations	1
Number of Iterations	10000
Number of Inputs	3
Number of Outputs	7
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	4/21/16 14:04:35
Simulation Duration	00:01:31
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	757093062

## Summary Statistics for VAN Económico

Statistics	Percentile
Minimum	5% S/. 43,864.67
Maximum	10% S/. 50,296.09
Mean	15% S/. 56,757.85
Std Dev	20% S/. 63,026.91
Variance	25% S/. 69,542.99
Skewness	30% S/. 76,145.46
Kurtosis	35% S/. 82,711.26
Median	40% S/. 89,281.62
Mode	45% S/. 95,952.10
Left X	50% S/. 102,576.44
Left P	55% S/. 108,842.31
Right X	60% S/. 115,183.06
Right P	65% S/. 121,638.93
Diff X	70% S/. 128,106.57
Diff P	75% S/. 134,733.23
#Errors	80% S/. 141,198.10
Filter Min	85% S/. 147,579.04
Filter Max	90% S/. 154,401.34
#Filtered	95% S/. 162,827.25

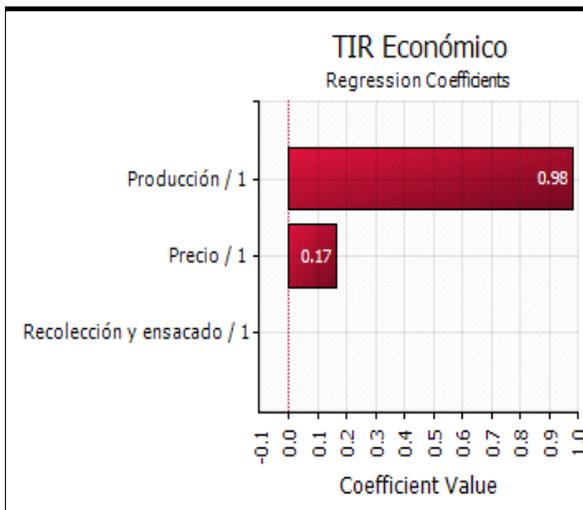
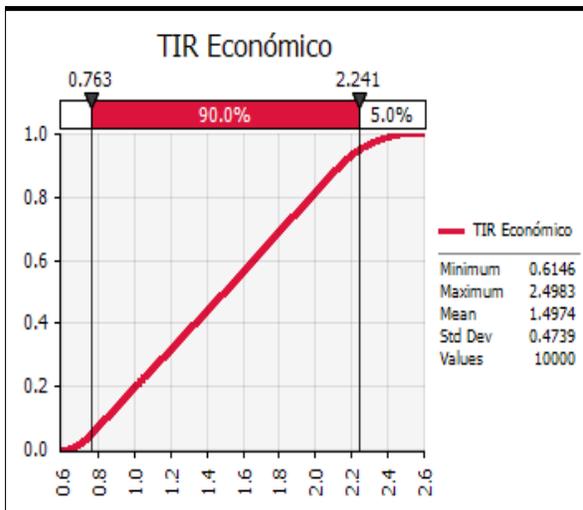
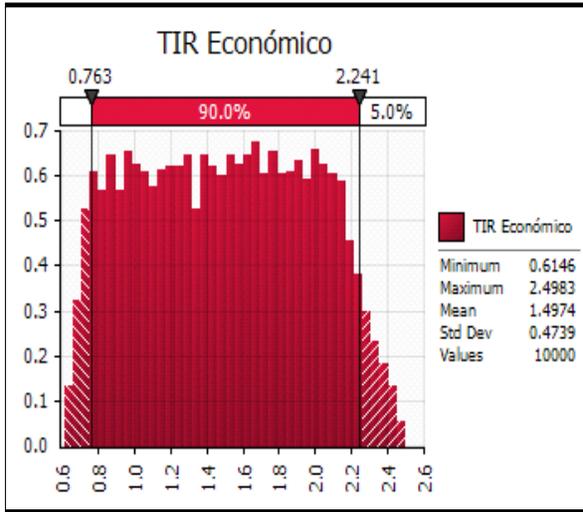
## Regression and Rank Information for VAN Económico

Rank	Name	Regr	Corr
1	Producción / 1	0.984	0.986
2	Precio / 1	0.165	0.165
3	Recolección y ensacado / 1	-0.003	-0.001

# @RISK Output Report for TIR Económico

Performed By: José Enrique Vargas Oviedo

Date: jueves, 21 de abril de 2016 02:27:54 p.m.



## Simulation Summary Information

Workbook Name	jose vargas probabilístico.xlsx
Number of Simulations	1
Number of Iterations	10000
Number of Inputs	3
Number of Outputs	7
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	4/21/16 14:04:35
Simulation Duration	00:01:31
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	757093062

## Summary Statistics for TIR Económico

Statistics	Percentile	
Minimum	61%	5% 76%
Maximum	250%	10% 85%
Mean	150%	15% 93%
Std Dev	47%	20% 101%
Variance	0.224592368	25% 109%
Skewness	0.031470029	30% 117%
Kurtosis	1.890391853	35% 125%
Median	150%	40% 134%
Mode	87%	45% 142%
Left X	76%	50% 150%
Left P	5%	55% 158%
Right X	224%	60% 166%
Right P	95%	65% 174%
Diff X	148%	70% 182%
Diff P	90%	75% 190%
#Errors	0	80% 198%
Filter Min	Off	85% 205%
Filter Max	Off	90% 214%
#Filtered	0	95% 224%

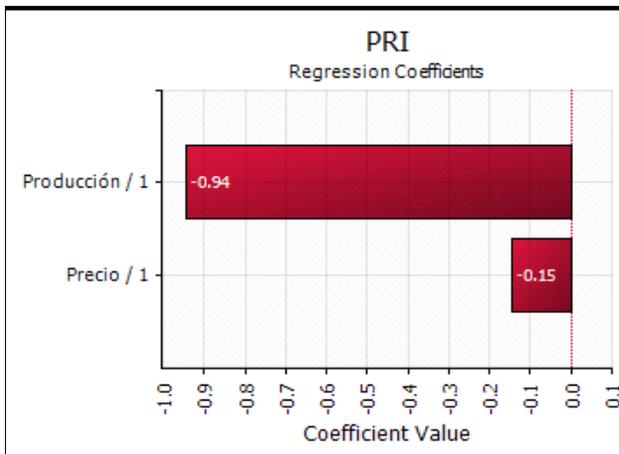
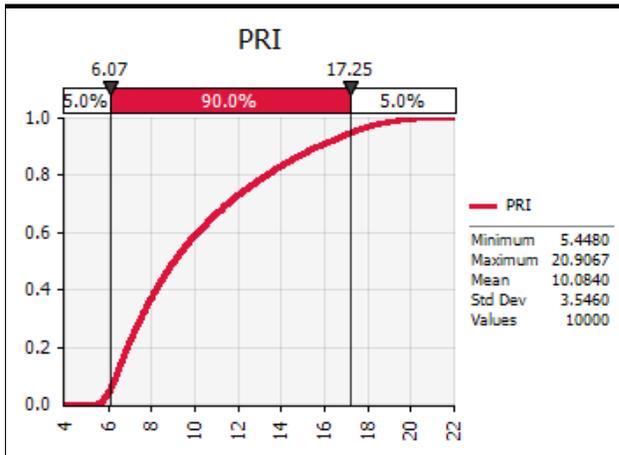
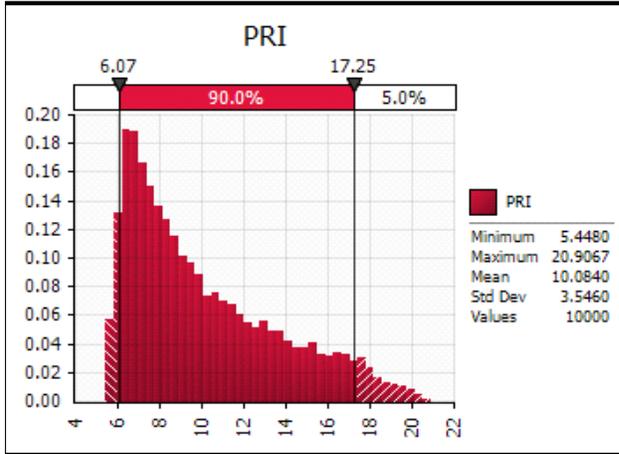
## Regression and Rank Information for TIR Económico

Rank	Name	Regr	Corr
1	Producción / 1	0.984	0.986
2	Precio / 1	0.165	0.165
3	Recolección y ensacado / 1	-0.003	-0.001

# @RISK Output Report for PRI

Performed By: José Enrique Vargas Oviedo

Date: jueves, 21 de abril de 2016 02:27:56 p.m.



## Simulation Summary Information

Workbook Name	jose vargas probabilistico.xlsx
Number of Simulations	1
Number of Iterations	10000
Number of Inputs	3
Number of Outputs	7
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	4/21/16 14:04:35
Simulation Duration	00:01:31
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	757093062

## Summary Statistics for PRI

Statistics	Percentile		
Minimum	5.45	5%	6.07
Maximum	20.91	10%	6.36
Mean	10.08	15%	6.62
Std Dev	3.55	20%	6.88
Variance	12.57406228	25%	7.17
Skewness	0.862750881	30%	7.49
Kurtosis	2.793094493	35%	7.83
Median	9.04	40%	8.20
Mode	6.64	45%	8.60
Left X	6.07	50%	9.04
Left P	5%	55%	9.55
Right X	17.25	60%	10.13
Right P	95%	65%	10.77
Diff X	11.18	70%	11.50
Diff P	90%	75%	12.34
#Errors	0	80%	13.30
Filter Min	Off	85%	14.38
Filter Max	Off	90%	15.69
#Filtered	0	95%	17.25

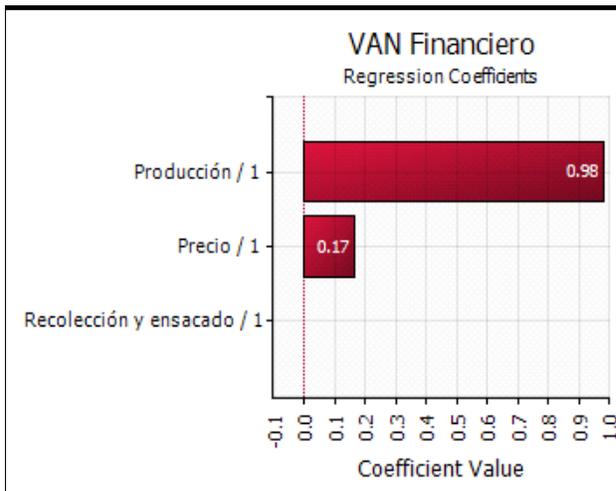
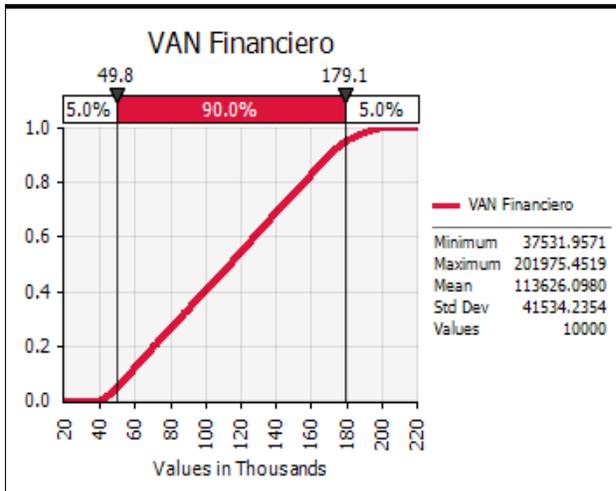
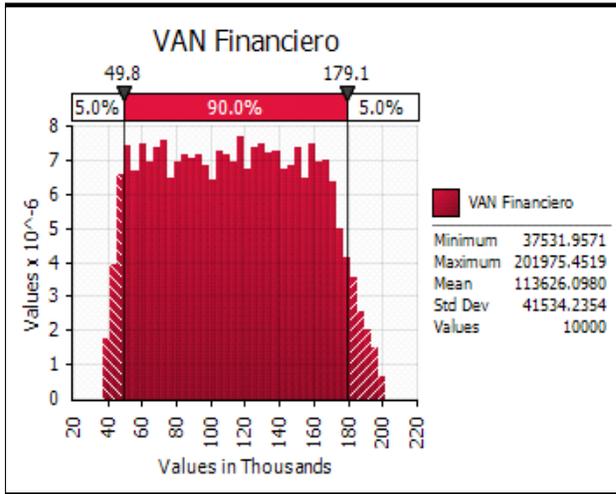
## Regression and Rank Information for PRI

Rank	Name	Regr	Corr
1	Producción / 1	-0.943	-0.986
2	Precio / 1	-0.146	-0.165
3	Recolección y ensad	0.000	0.001205434

# @RISK Output Report for VAN Financiero

Performed By: José Enrique Vargas Oviedo

Date: jueves, 21 de abril de 2016 02:27:58 p.m.



Simulation Summary Information	
Workbook Name	jose vargas probabilistico.xlsx
Number of Simulations	1
Number of Iterations	10000
Number of Inputs	3
Number of Outputs	7
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	4/21/16 14:04:35
Simulation Duration	00:01:31
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	757093062

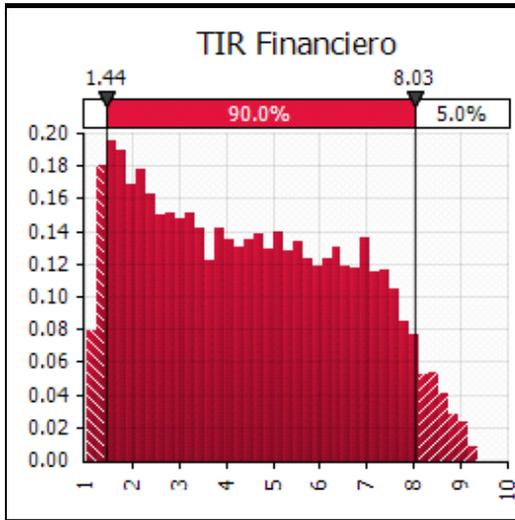
Summary Statistics for VAN Financiero		
Statistics	Percentile	
Minimum	S/. 37,531.96	5% S/. 49,820.52
Maximum	S/. 201,975.45	10% S/. 56,812.08
Mean	S/. 113,626.10	15% S/. 63,836.61
Std Dev	S/. 41,534.24	20% S/. 70,651.68
Variance	1725092713	25% S/. 77,735.26
Skewness	0.050039291	30% S/. 84,912.77
Kurtosis	1.886146294	35% S/. 92,050.41
Median	S/. 113,645.72	40% S/. 99,193.01
Mode	S/. 58,952.51	45% S/. 106,444.45
Left X	S/. 49,820.52	50% S/. 113,645.72
Left P	5%	55% S/. 120,457.32
Right X	S/. 179,144.02	60% S/. 127,350.31
Right P	95%	65% S/. 134,368.45
Diff X	S/. 129,323.51	70% S/. 141,399.38
Diff P	90%	75% S/. 148,603.18
#Errors	0	80% S/. 155,631.10
Filter Min	Off	85% S/. 162,567.78
Filter Max	Off	90% S/. 169,984.27
#Filtered	0	95% S/. 179,144.02

Regression and Rank Information for VAN Financiero			
Rank	Name	Regr	Corr
1	Producción / 1	0.984	0.986
2	Precio / 1	0.165	0.165
3	Recolección y ensacado / 1	-0.003	-0.001

# @RISK Output Report for TIR Financiero

Performed By: José Enrique Vargas Oviedo

Date: jueves, 21 de abril de 2016 02:27:59 p.m.

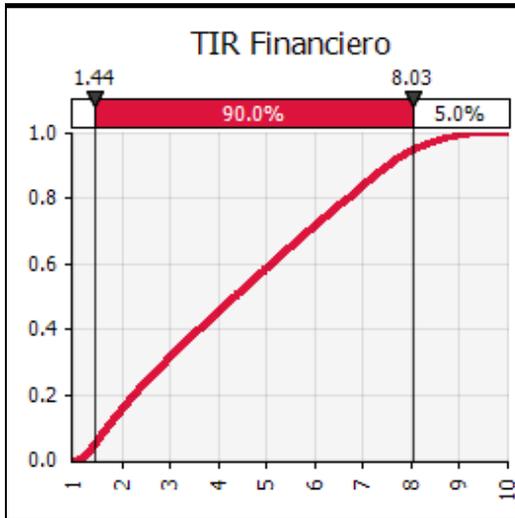


## Simulation Summary Information

Book Name	jose vargas probabilístico.xlsx
Number of Simulations	1
Number of Iterations	10000
Number of Inputs	3
Number of Outputs	7
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	4/21/16 14:04:35
Simulation Duration	00:01:31
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	757093062

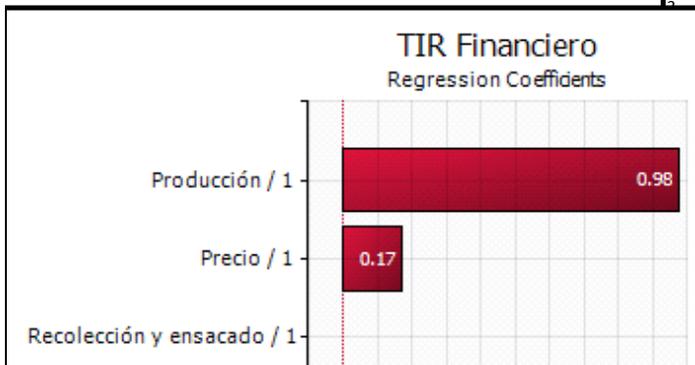
## Summary Statistics for TIR Financiero

Statistics	Percentile	
Minimum	5%	144%
Maximum	10%	170%
Mean	15%	197%
Std Dev	20%	225%
Variance	25%	256%
Skewness	30%	289%
Kurtosis	35%	324%
Minimum	40%	359%
Maximum	45%	396%
Mean	50%	434%
Std Dev	55%	470%
Variance	60%	508%
Skewness	65%	547%
Kurtosis	70%	586%
Minimum	75%	627%
Maximum	80%	667%
Mean	85%	707%
Std Dev	90%	750%
Variance	95%	803%



## Regression and Rank Information for TIR Financiero

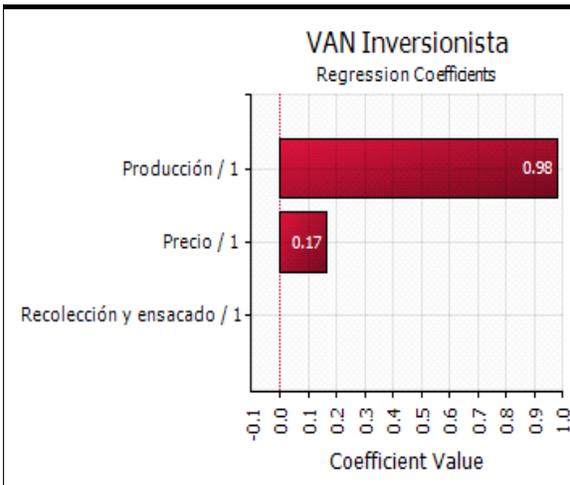
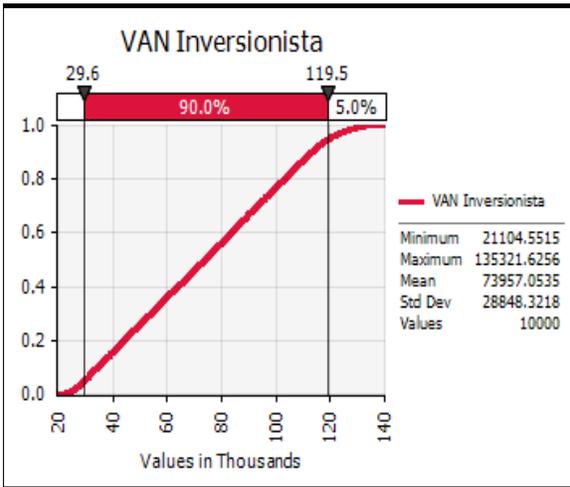
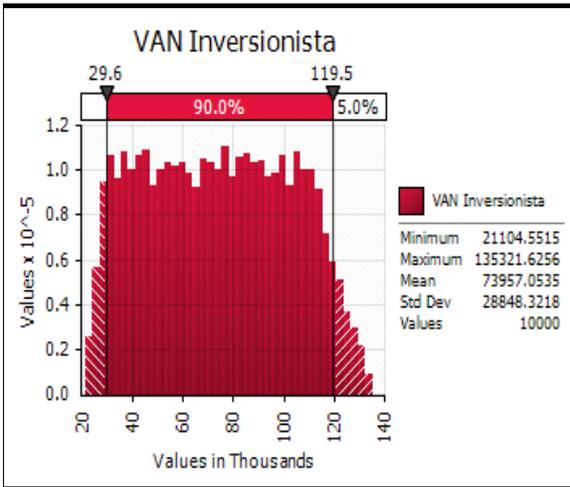
Name	Regr	Corr
Producción / 1	0.980	0.986
Precio / 1	0.169	0.165
Recolección y ensacado / 1	-0.004	-0.001



# @RISK Output Report for VAN Inversionista

Performed By: José Enrique Vargas Oviedo

Date: jueves, 21 de abril de 2016 02:28:01 p.m.



## Simulation Summary Information

Workbook Name	jose vargas probabilistico.xlsx
Number of Simulations	1
Number of Iterations	10000
Number of Inputs	3
Number of Outputs	7
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	4/21/16 14:04:35
Simulation Duration	00:01:31
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	757093062

## Summary Statistics for VAN Inversionista

Statistics	Percentile
Minimum	S/. 21,104.55 5% S/. 29,639.78
Maximum	S/. 135,321.63 10% S/. 34,495.89
Mean	S/. 73,957.05 15% S/. 39,374.90
Std Dev	S/. 28,848.32 20% S/. 44,108.42
Variance	832225667.9 25% S/. 49,028.45
Skewness	0.050039291 30% S/. 54,013.71
Kurtosis	1.886146294 35% S/. 58,971.29
Median	S/. 73,970.68 40% S/. 63,932.30
Mode	S/. 35,982.57 45% S/. 68,968.92
Left X	S/. 29,639.78 50% S/. 73,970.68
Left P	5% 55% S/. 78,701.79
Right X	S/. 119,463.66 60% S/. 83,489.44
Right P	95% 65% S/. 88,364.01
Diff X	S/. 89,823.88 70% S/. 93,247.47
Diff P	90% 75% S/. 98,250.99
#Errors	0 80% S/. 103,132.36
Filter Min	Off 85% S/. 107,950.35
Filter Max	Off 90% S/. 113,101.59
#Filtered	0 95% S/. 119,463.66

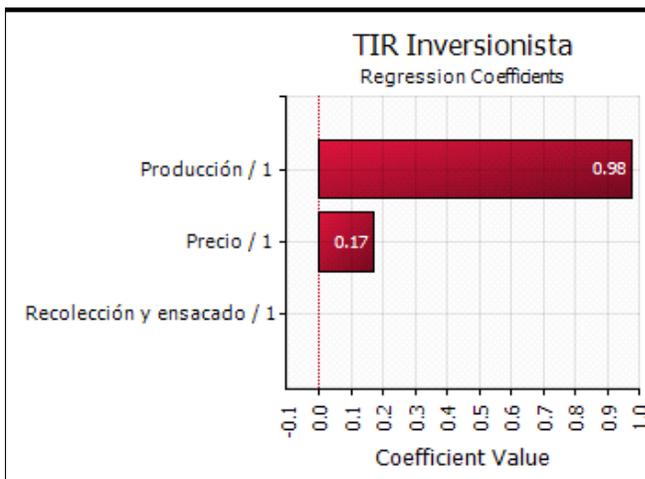
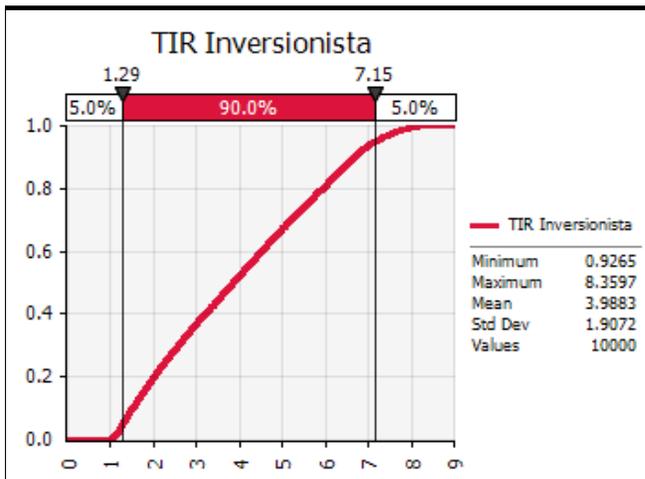
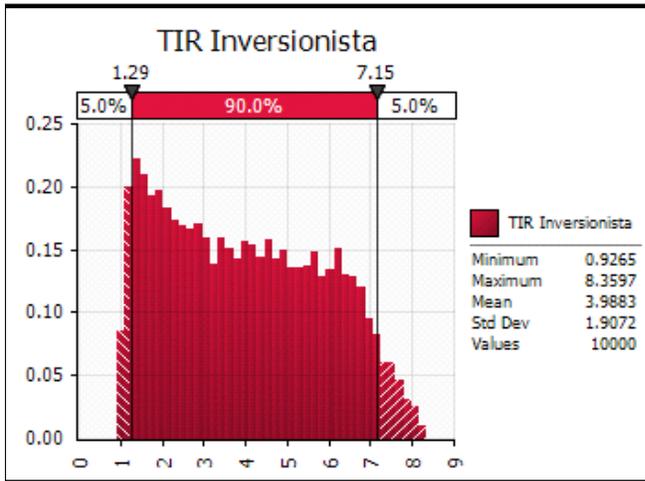
## Regression and Rank Information for VAN Inversionista

Rank	Name	Regr	Corr
1	Producción / 1	0.984	0.986
2	Precio / 1	0.165	0.165
3	Recolección y ensacado / 1	-0.003	-0.001

# @RISK Output Report for TIR Inversionista

Performed By: José Enrique Vargas Oviedo

Date: jueves, 21 de abril de 2016 02:28:02 p.m.



## Simulation Summary Information

Workbook Name	jose vargas probabilistico.xlsx
Number of Simulations	1
Number of Iterations	10000
Number of Inputs	3
Number of Outputs	7
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	4/21/16 14:04:35
Simulation Duration	00:01:31
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	757093062

## Summary Statistics for TIR Inversionista

Statistics	Percentile	
Minimum	93%	5% 129%
Maximum	836%	10% 151%
Mean	399%	15% 176%
Std Dev	191%	20% 201%
Variance	3.637268152	25% 228%
Skewness	0.226792424	30% 258%
Kurtosis	1.908393319	35% 288%
Median	386%	40% 319%
Mode	159%	45% 352%
Left X	129%	50% 386%
Left P	5%	55% 418%
Right X	715%	60% 452%
Right P	95%	65% 486%
Diff X	587%	70% 521%
Diff P	90%	75% 558%
#Errors	0	80% 593%
Filter Min	Off	85% 629%
Filter Max	Off	90% 667%
#Filtered	0	95% 715%

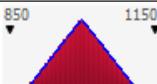
## Regression and Rank Information for TIR Inversionista

Rank	Name	Regr	Corr
1	Producción / 1	0.980	0.986
2	Precio / 1	0.169	0.165
3	Recolección y ensacado / 1	-0.004	-0.001

## @RISK Input Results

Performed By: José Enrique Vargas Oviedo

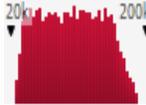
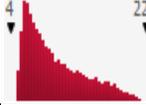
Date: jueves, 21 de abril de 2016 02:28:04 p.m.

Name	Cell	Graph	Min	Mean	Max	5%	95%	Errors
Category: Precio								
Precio	C5		2.10	2.30	2.50	2.12	2.48	0
Category: Producción								
Producción	C4		9,500.08	19,750.00	29,998.27	10,523.32	28,974.16	0
Category: Recolección y ensacado								
Recolección y ensacado	C8		901.22	1,000.00	1,098.96	931.60	1,068.35	0

## @RISK Output Results

Performed By: José Enrique Vargas Oviedo

Date: jueves, 21 de abril de 2016 02:28:08 p.m.

Name	Cell	Graph	Min	Mean	Max	5%	95%	Errors
VAN Económico	B22		S/. 32,560.62	S/. 102,558.40	S/. 183,829.50	S/. 43,864.67	S/. 162,827.30	0
VAN Financiero	B31		S/. 37,531.96	S/. 113,626.10	S/. 201,975.50	S/. 49,820.52	S/. 179,144.00	0
VAN Inversionista	B44		S/. 21,104.55	S/. 73,957.05	S/. 135,321.60	S/. 29,639.78	S/. 119,463.70	0
TIR Económico	E22		61%	150%	250%	76%	224%	0
TIR Financiero	E31		104%	448%	938%	144%	803%	0
TIR Inversionista	E44		93%	399%	836%	129%	715%	0
PRI	G22		5.45	10.08	20.91	6.07	17.25	0