UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRIA EN CIENCIAS ECONÓMICAS,

MENCIÓN: PROYECTOS DE INVERSIÓN

TESIS

"RENTABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LA PRODUCCIÓN LECHERA BAJO DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN, PUCALLPA, PERÚ"

Presentado por:

NOÉ RAMÍREZ FLORES

Para optar el grado académico de

MAESTRO EN CIENCIAS ECONÓMICAS,

MENCION: PROYECTOS DE INVERSIÓN

ASESOR: Dr. Luís Abanto Morales y Chocano

Tingo María – Perú

2020

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACION DE LA SALUD"

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS
EPG-UNAS

En la ciudad universitaria, siendo las 08:30pm, del lunes 28 de diciembre del 2020, reunidos virtualmente vía Microsoft team, se instaló el Jurado Calificador a fin de proceder a la sustentación de la tesis titulada:

"RENTABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LA PRODUCCIÓN LECHERA BAJO DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN, PUCALLPA, PERÚ"

A cargo del candidato al Grado de Maestro en Ciencias Económicas, mención Proyectos de Inversión, el Sr. Noé Ramírez Flores.

Luego de la exposición y absueltas las preguntas de rigor, el Jurado Calificador procedió a emitir su fallo declarando **...APROBADO...** con el calificativo de **...MUY BUENO...**

Acto seguido, a horas 10:00. pm. el presidente dio por culminada la sustentación; procediéndose a la suscripción de la presente acta por parte de los miembros del jurado, quienes dejan constancia de su firma en señal de conformidad.

.....	.....
M. Sc. TEDDY PANDURO RAMIREZ	M. Sc. BARLAND HUAMAN BRAVO
Presidente del Jurado	Miembro del Jurado
.....	.....
M. Sc. ALEX RENGIFO ROJAS	Dr. LUIS ALANTO MORALES Y CHOCANO
Miembro del Jurado	Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRIA EN CIENCIAS ECONÓMICAS

MENCIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN

TESIS

"RENTABILIDAD ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LA PRODUCCIÓN LECHERA BAJO DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN, PUCALLPA, PERÚ"

Presentado por:

NOÉ RAMÍREZ FLORES

Para optar el grado académico de

MAESTRO EN CIENCIAS ECONÓMICAS

MENCION: PROYECTOS DE INVERSIÓN

ASESOR: Dr. Luís Abanto Morales y Chocano

Tingo María – Perú

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DEDICATORIA

A mi adorada esposa Nadia Masaya, en reconocimiento por su iniciativa y trabajo diario en pro de nuestra familia; así como por el apoyo y el estímulo incondicional que de ella he recibido para acometer con decisión y valentía todas las metas propuestas.

A mis hijas, Aleksandra Noeli, Nadia Ekaterina e Inna Anzhelika Zemiramis, por ser el tesón e inspiración, apuntando siempre para ser sus émulos en sus vidas.

A la comunidad, que con este pequeño aporte académico sea una referencia para las decisiones de políticas de desarrollo e inversión.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco de manera muy amplia a mis formadores de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, personas de gran sabiduría, maestros que se esforzaron por ayudarme a poder llegar hasta donde me encuentro.

Al Eco. Luís Morales y Chocano Mg. Dr., amigo, gran docente y asesor de tesis, por sus enseñanzas; así como también, haberme tenido toda la paciencia de un mentor y guiarme en el proceso de mi graduación.

Agradezco de manera póstuma a mi exasesor, el Eco. César Alfredo Torres Velásquez Ms. Sc., por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico.

A mi gran amigo Ing. Jorge Washinton Vela Alvarado Dr., por haberme facilitado la ejecución de la tesis, utilizar su gran base de datos en el marco de su proyecto de investigación en la Universidad Nacional de Ucayali.

ÍNDICE TEMÁTICO

FICHA CATALOGRÁFICA ii
ACTA DE SUSTENTACIÓN iii
DEDICATORIA iv
AGRADECIMIENTOS v
ÍNDICE TEMÁTICO vi
ÍNDICE DE CUADROS ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS xi
ÍNDICE DE ANEXOS xiv
RESUMEN xv
ABSTRACT xvi
CAPÍTULO I: 1
INTRODUCCIÓN 1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 1
1.1.1. Contexto. 1
1.1.2. Descripción. 2
1.1.3. Explicación. 3
1.1.4. Perspectiva. 4
1.1.5. Interrogantes 5
1.2. JUSTIFICACIÓN 5
1.2.1. Justificación teórica 5
1.2.2. Justificación práctica 6
1.3. OBJETIVOS 6
1.3.1. Principal 6
1.3.2. Específicos 6
1.4. HIPÓTESIS 7
1.4.1. Principal 7
1.4.2. Secundarias 7
CAPÍTULO II 8
METODOLOGÍA 8
2.1. POBLACIÓN Y MUESTRA 8
2.2. MÉTODOS Y TÉCNICAS 8
2.2.1. Tipo, nivel y diseño de la investigación 8
2.3. UNIDADES DE ANÁLISIS 9
2.4. ANÁLISIS DE DATOS 10

2.5. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES 15
2.6. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS. 18
CAPÍTULO III 19
REVISIÓN DE LITERATURA 19
3.1. EL SISTEMA DE PRODUCCION SILVOPASTORIL 19
3.1.1. Características de los sistemas silvopastoriles 19
3.1.2. Clasificación de los sistemas agroforestales 20
3.1.3. Ventajas de los sistemas agroforestales 21
3.1.4. Desventajas de los sistemas agroforestales 23
3.2. CONCEPTOS RELACIONADOS A LA ECONOMÍA AGRARIA 24
3.2.1. Función de producción 26
3.2.2. Factores de la producción agraria 27
3.3. DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA 29
3.3.1. Conceptos de costos 29
3.3.2. Clasificación de los costos 29
3.3.3. Costos directos e indirectos 30
3.3.4. Costo fijo y variable 30
3.4. INGRESOS DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA 31
3.4.1. Concepto de ingresos 31
3.4.2. Clasificación de ingresos 32
3.5. PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA 33
3.5.1. Nociones básicas 33
3.5.2. Indicadores de la productividad agrícola 33
3.6. RENTABILIDAD 35
3.6.1. Concepto 35
3.6.2. Indicadores de la rentabilidad 36
3.7. RIESGOS, INCERTIDUMBRE Y SENSIBILIDAD DE LA RENTABILIDAD – SIMULACIÓN DE MONTECARLO 38
3.7.1. Riesgo e incertidumbre 38
3.7.2. Análisis de sensibilidad 40
3.7.3. Simulación de Montecarlo 41
3.8. INFLUENCIA DE LOS COSTOS EN LA RENTABILIDAD 41
3.9. INFLUENCIA DE LA PRODUCTIVIDAD SOBRE LA RENTABILIDAD 42
CAPÍTULO IV 44
RESULTADOS 44
4.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS 44

4.1.1. En el contexto nacional 44
4.1.2. En el ámbito de la región Ucayali 45
4.2. COMPONENTES BIÓTICOS 47
4.2.1. Pastos 47
4.2.2. Arbustos 47
4.2.3. Árboles 48
4.2.4. Ganado 48
4.3. COMPONENTES TECNOLÓGICOS PRODUCTIVOS 48
4.3.1. Producción de plantones 49
4.3.2. Densidad de siembra 49
4.3.3. Control de maleza 50
4.3.4. Poda 50
4.3.5. Manejo de plagas 50
4.4. COSTO DE ESTABLECIMIENTO, MANEJO DE LOS SISTEMAS Y PUNTO DE EQUILIBRIO 51
4.5. INGRESO POR LA VENTA DE PRODUCTOS TANGIBLES E INTANGIBLES 54
4.6. CALCULO DE INDICADORES DE RENTABILIDAD 55
4.7. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y RIESGO 56
4.8. CONTRASTE DE HIPÓTESIS 57
4.8.1. Hipótesis y sustento teórico 57
4.9. Prueba de normalidad. 58
4.10. Prueba de T^2 de Hotelling 59
CAPÍTULO V 61
DISCUSIÓN 61
5.1. RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES 61
5.2. CONCORDANCIA CON OTROS RESULTADOS 62
CONCLUSIONES 64
RECOMENDACIÓN 65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 66
ANEXOS 70

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros en el texto:

Cuadro 1. Operacionalización de las variables. 17
Cuadro 2. Ventajas de los sistemas silvopastoriles. 22
Cuadro 3. Tipos de costos. 31
Cuadro 4. Costo de establecimiento en soles de los sistemas de producción y por módulo. 52
Cuadro 5. Costo de operación y mantenimiento de los sistemas de producción por módulo. 53
Cuadro 6. Punto de equilibrio. 54
Cuadro 7. Ingreso total de los sistemas de producción por módulo. 55
Cuadro 8. Indicadores de rentabilidad de los sistemas de producción. 56
Cuadro 9. Análisis de sensibilidad de las variables (contribución a la variancia en porcentaje), por módulo, por sistema. 57
Cuadro 10. Probabilidad de éxito por módulo, por sistema. 57
Cuadro 11. Valores probabilidad en la prueba de Shapiro – Wilk para los indicadores de rentabilidad. 59
Cuadro 12. Prueba de T^2 de Hotelling para los indicadores de rentabilidad. 60

Cuadros en el anexo:

Cuadro A. 1. Costo de establecimiento de Sistema de producción tradicional del Módulo 1 (Km 10). 70
Cuadro A. 2. Costo de Operación y Mantenimiento anual del sistema de producción tradicional – Módulo 1, Km 10. 71
Cuadro A. 3. Costo de establecimiento de Sistema de producción tradicional del Módulo 2 (Km 44). 72
Cuadro A. 4. Costo de Operación y Mantenimiento anual del sistema de producción tradicional – Módulo 2, Km 44. 73
Cuadro A. 5. Costo de establecimiento de Sistema de producción tradicional del Módulo 3 (Km 59). 74
Cuadro A. 6 Costo de Operación y Mantenimiento anual del sistema de producción tradicional – Módulo 3, Km 59. 75

Cuadro A. 7. Costo de establecimiento de Sistema de producción Silvopastoril del Módulo 1 (Km 10). 76
Cuadro A. 8. Costo de Operación y Mantenimiento anual del sistema de producción Silvopastoril – Módulo 1, Km 10. 77
Cuadro A. 9. Costo de establecimiento de Sistema de producción Silvopastoril del Módulo 2 (Km 44). 78
Cuadro A. 10. Costo de Operación y Mantenimiento anual del sistema de producción Silvopastoril – Módulo 2, Km 44. 79
Cuadro A. 11. Costo de establecimiento de Sistema de producción Silvopastoril del Módulo 3 (Km 59). 80
Cuadro A. 12. Costo de Operación y Mantenimiento anual del sistema de producción Silvopastoril – Módulo 3, Km 59. 81
Cuadro A. 13. Servicio de deuda para el módulo 1 del sistema tradicional. 82
Cuadro A. 14. Servicio de deuda para el módulo 2 del sistema tradicional. 82
Cuadro A. 15. Servicio de deuda para el módulo 3 del sistema tradicional. 82
Cuadro A. 16. Servicio de deuda para el módulo 1 del sistema Silvopastoril. 83
Cuadro A. 17. Servicio de deuda para el módulo 2 del sistema Silvopastoril. 83
Cuadro A. 18. Servicio de deuda para el módulo 3 del sistema Silvopastoril. 83
Cuadro A. 19. Ingreso por la venta de productos tangibles del módulo 1 del sistema de producción tradicional. 84
Cuadro A. 20. Ingreso por la venta de productos tangibles del módulo 2 del sistema de producción tradicional. 84
Cuadro A. 21. Ingreso por la venta de productos tangibles del módulo 3 del sistema de producción tradicional. 84
Cuadro A. 22. Ingreso por la venta de productos tangibles del módulo 1 del sistema de producción Silvopastoril. 85
Cuadro A. 23. Ingreso por la venta de productos tangibles del módulo 2 del sistema de producción Silvopastoril. 85
Cuadro A. 24. Ingreso por la venta de productos tangibles del módulo 3 del sistema de producción Silvopastoril. 86
Cuadro A. 25. Costos evitados por el mejoramiento de suelos. 87
Cuadro A. 26. Volumen de carbono en el sistema. 89
Cuadro A. 27. Volumen de maderas en el sistema Silvopastoril. 91
Cuadro A. 28. Volumen de madera shihuahuaco en el sistema Silvopastoril. 92
Cuadro A. 29. Producción de leche Modulo 1. 93

Cuadro A. 30. Producción de leche Módulo 2. 94
Cuadro A. 31. Producción de leche Módulo 3. 95
Cuadro A. 32. Estado de resultado del módulo 1 del sistema tradicional. 96
Cuadro A. 33. Estado de resultado del módulo 2 del sistema tradicional. 97
Cuadro A. 34. Estado de resultado del módulo 3 del sistema tradicional. 98
Cuadro A. 35. Estado de resultado del módulo 1 del sistema Silvopastoril. 99
Cuadro A. 36. Estado de resultado del módulo 2 del sistema Silvopastoril. 100
Cuadro A. 37. Estado de resultado del módulo 3 del sistema Silvopastoril. 101
Cuadro A. 38. Flujo de caja para el módulo 1 sistema tradicional. 102
Cuadro A. 39. Flujo de caja para el módulo 2 sistema tradicional. 103
Cuadro A. 40. Flujo de caja para el módulo 3 sistema tradicional. 104
Cuadro A. 41. Flujo de caja para el módulo 1 sistema Silvopastoril. 105
Cuadro A. 42. Flujo de caja para el módulo 2 sistema Silvopastoril. 106
Cuadro A. 43. Flujo de caja para el módulo 3 sistema Silvopastoril. 107

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico A 1. Análisis de riesgo VANE módulo 1 sistemas de producción tradicional. 108
Gráfico A 2. Análisis de sensibilidad VANE, módulo 1 sistema de producción Tradicional. 108
Gráfico A 3. Análisis de riesgo VANF módulo 1 sistema de producción Tradicional. . 109
Gráfico A 4. Análisis de sensibilidad VANF, módulo 1 sistema de producción Tradicional. 109
Gráfico A 5. Análisis de riesgo TURE, módulo 1 sistema de producción Tradicional. 110
Gráfico A 6. Análisis de sensibilidad TURE, módulo 1 sistema de producción Tradicional. 110
Gráfico A 7. Análisis de riesgo TURF, módulo 1 sistema de producción Tradicional. 111
Gráfico A 8. Análisis de sensibilidad TURF, módulo 1 sistema de producción Tradicional. 111
Gráfico A 9. Análisis de riesgo VANE, módulo 2 sistema de producción Tradicional. 112
Gráfico A 10. Análisis de sensibilidad VANE, módulo 2 sistema de producción Tradicional. 112
Gráfico A 11. Análisis de riesgo VANF, módulo 2 sistema de producción Tradicional. 113
Gráfico A 12. Análisis de sensibilidad VANE, módulo 2 sistema de producción Tradicional. 113
Gráfico A 13. Análisis de riesgo TURE, módulo 2 sistema de producción Tradicional. 114
Gráfico A 14. Análisis de sensibilidad TURE, módulo 2 sistema de producción Tradicional. 114

Gráfico A 15. Análisis de riesgo TURF, módulo 2 sistema de producción Tradicional. 115
Gráfico A 16. Análisis de sensibilidad TURF, módulo 2 sistema de producción Tradicional. 115
Gráfico A 17. Análisis de riesgo VANE, módulo 3 sistema de producción Tradicional. 116
Gráfico A 18. Análisis de sensibilidad VANE, módulo 3 sistema de producción Tradicional. 116
Gráfico A 19. Análisis de riesgo VANF, módulo 3 sistema de producción Tradicional. 117
Gráfico A 20. Análisis de sensibilidad VANF, módulo 3 sistema de producción Tradicional. 117
Gráfico A 21. Análisis de riesgo TURE, módulo 3 sistema de producción Tradicional. 118
Gráfico A 22. Análisis de sensibilidad TURE, módulo 3 sistema de producción Tradicional. 118
Gráfico A 23. Análisis de riesgo TURF, módulo 3 sistema de producción Tradicional. 119
Gráfico A 24. Análisis de sensibilidad TURE, módulo 3 sistema de producción Tradicional. 119
Gráfico A 25. Análisis de riesgo VANE, módulo 1 sistema de producción Silvopastoril. 120
Gráfico A 26. Análisis de sensibilidad VANE, módulo 1 sistema de producción Silvopastoril. 120
Gráfico A 27. Análisis de riesgo VANF, módulo 1 sistema de producción Silvopastoril. 121
Gráfico A 28. Análisis de sensibilidad VANE, módulo 1 sistema de producción Silvopastoril. 121
Gráfico A 29. Análisis de riesgo TURE, módulo 1 sistema de producción Silvopastoril. 122
Gráfico A 30. Análisis de sensibilidad TURE, módulo 1 sistema de producción Silvopastoril. 122
Gráfico A 31. Análisis de riesgo TURF, módulo 1 sistema de producción Silvopastoril. 123
Gráfico A 32. Análisis de sensibilidad TURF, módulo 1 sistema de producción Silvopastoril. 123
Gráfico A 33. Análisis de riesgo VANE, módulo 2 sistema de producción Silvopastoril. 124
Gráfico A 34. Análisis de sensibilidad VANE, módulo 2 sistema de producción Silvopastoril. 124
Gráfico A 35. Análisis de riesgo VANF, módulo 2 sistema de producción Silvopastoril. 125
Gráfico A 36. Análisis de sensibilidad VANF, módulo 2 sistema de producción Silvopastoril. 125
Gráfico A 37. Análisis de riesgo TURE, módulo 2 sistema de producción Silvopastoril. 126

Gráfico A 38. Análisis de sensibilidad TURE, módulo 2 sistema de producción Silvopastoril. 126
Gráfico A 39. Análisis de riesgo TURF, módulo 2 sistema de producción Silvopastoril. 127
Gráfico A 40. Análisis de sensibilidad TURF, módulo 2 sistema de producción Silvopastoril. 127
Gráfico A 41. Análisis de riesgo VANE, módulo 3 sistema de producción Silvopastoril. 128
Gráfico A 42. Análisis de sensibilidad VANE, módulo 3 sistema de producción Silvopastoril. 128
Gráfico A 43. Análisis de riesgo VANF, módulo 3 sistema de producción Silvopastoril. 129
Gráfico A 44. Análisis de sensibilidad VANE, módulo 3 sistema de producción Silvopastoril. 129
Gráfico A 45. Análisis de riesgo TURE, módulo 3 sistema de producción Silvopastoril. 130
Gráfico A 46. Análisis de sensibilidad TURE, módulo 3 sistema de producción Silvopastoril. 130
Gráfico A 47. : Análisis de riesgo TURF, módulo 3 sistema de producción Silvopastoril. 131
Gráfico A 48. Análisis de sensibilidad TURF, módulo 3 sistema de producción Silvopastoril. 131

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cuadros de costos de los sistemas de producción. 70
Anexo 2. Cuadros de ingresos por sistema de producción por módulo. 84
Anexo 3. Costos evitados por el mejoramiento de suelos. 87
Anexo 4. Volumen de carbono en el sistema. 89
Anexo 5. Volumen de maderas en el sistema Silvopastoril. 91
Anexo 6. Producción de leche por módulo. 93
Anexo 7. Estado de resultados. 96
Anexo 8. Flujos de caja. 102
Anexo 9. Gráficos de análisis de riesgo e incertidumbre. 108

RESUMEN

En la región Ucayali, con el objeto de cuantificar la rentabilidad económica y financiera de la producción lechera en el ámbito de la carretera Federico Basadre, con el uso de sistema Silvopastoril (SSP) y compararlo con un sistema de producción tradicional (ST); en tanto, la hipótesis planteada es: "*El uso de sistema Silvopastoril influye de manera superlativa en la rentabilidad de la producción lechera bovina en el ámbito de la carretera Federico Basadre*". Se instalaron tres módulos tanto de ST y SSP, donde pastorearon 8 vacas lecheras mestizas con 5/8 Holstein y 3/8 Gyr. Se registraron los costos de instalación, capital de trabajo, operación y mantenimiento y se ha calculado los gastos financieros en base a un COK de 14%; así mismo, los ingresos por la venta de productos pecuarios, agroforestales, mejoramiento de suelos y carbono almacenado, con los que se calcularon los indicadores de rentabilidad económico y financiero: VAN, TUR y PRI. Las variables se sometieron a la prueba de normalidad de Shapiro – Wilk y a la prueba multivariada de T^2 de Hotelling a una significancia de 0.05, a fin de probar la hipótesis planteada. Se encontró rentabilidades positivas en el módulo 3 del ST con un VANE de S/. 16,762.41; así mismo, en los módulos 2 y 3 del SSP con S/. 16,851.98 y S/. 1,795.40, respectivamente. La rentabilidad de ambos sistemas de producción está influenciada por la Productividad de las vacas en ordeño y, en segundo término, pero en menor proporción, por el Precio de venta de la leche. Según el análisis multivariado de T^2 de Hotelling, se encuentra diferencia estadística significativa entre los indicadores de rentabilidad. Por lo que resulta una mejor opción de inversión para la producción de leche bovina, mejor aprovechamiento del recurso suelo y diversificación de los ingresos del hato ganadero.

ABSTRACT

In the Ucayali region, with the objective to quantify the economic and financial profitability of milk production in the area of the Federico Basadre highway. With the use of Silvopastoral System (SSP) to compare it to a traditional production system (ST); while, the hypothesis raised is: "The use of the Silvopastoral System has a superlative influence on the profitability of bovine milk production in the area of the Federico Basadre highway.". Three modules of both ST and SSP were installed, where they grazed 8 dairy cows 5/8 Holstein and 3/8 Gyr. Installation costs were recorded, working capital, operation and maintenance and financial expenses have been calculated based on a COK of 14%; likewise, income from the sale of livestock, agroforestry, soil improvement and stored carbon products, with which the economic and financial profitability indicators were calculated: VAN, TUR and PRI. The variables were subjected to the Shapiro-Wilk normality test and Hotelling's T^2 multivariate test at a significance of 0.05, in order to test the hypotheses raised. Positive returns were found in module 3 of the ST with a VANE of S /. 16,762.41; likewise, in modules 2 and 3 of the SSP with S /. 16,851.98 and S /. 1,795.40, respectively. The profitability of both production systems is influenced by the productivity of milking cows and secondly, but to a lesser extent, for the sale price of milk. According to Hotelling's T^2 multivariate analysis, a significant statistical difference is found between the profitability indicators. So the best option is to invest in bovine milk production, so there could be an improvement in the use of the soil resource and diversification of the income of the livestock herd.

CAPÍTULO I:

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1. Contexto.

El proceso de desarrollo de la ganadería en la Amazonía baja en comparación a la Amazonia alta, tiene su auge con la apertura de la carretera Federico Basadre, vía importante para articular el comercio de esta zona con las otras regiones del Perú. En ambos ecosistemas el ganadero no adopta las buenas prácticas en el manejo del hato ganadero, debido a la falta de recursos económicos para la instalación de pasturas y vientres mejorados.

La forma más difundida de aprovechamiento de las pasturas es mediante la ganadería extensiva, de tal manera que en Ucayali se tiene más hectáreas de pasto y menos cabezas de ganado, comparativamente con otras regiones amazónicas; cuya poca densidad se complementa con el uso del cercado parcial de los potreros, con pocas divisiones que no permiten un mejor manejo de los pastos y el suelo. Pocos son los ganaderos que realizan la rotación de pastoreo en los potreros; ellos no son conscientes de la presión que ejercen sobre la fertilidad natural de suelo, salvo en algunos casos que entienden ello y utilizan sistemas productivos lecheros, lo que está permitiendo resultados favorables en la productividad animal de carne y leche.

La ganadería bovina en la región Ucayali ha experimentado un decremento a partir de la década del 90, con una reducción importante en el número de cabezas de ganado en los últimos años (pasando de 81,416 cabezas en el 2006 a 60,787 cabezas en el 2015), GOREU (2018). Una razón fundamental para esta disminución es, al igual que para la agricultura, los medios adecuados escasos, de crédito asequibles para dinamizar la actividad y permitir su innovación, con mira a mejorar su rentabilidad.

Últimamente, mediante esfuerzos propios, los ganaderos vienen implementando sistemas de producción con determinados arreglos de árboles en sistemas silvopastoriles más eco amigables y sostenibles, por los beneficios visibles que tienen para el animal, la pastura y el suelo. Se lograron promisorios resultados referidos a la ganancia de peso vivo en ganado de carne y producción de leche, confort del animal y perdura de la fertilidad del suelo por el reciclaje de nutrientes. Pero muchas veces, como que el ganadero duda en implantar dichos sistemas de producción porque no cuantifica en términos monetarios a estos beneficios.

1.1.2. Descripción.

La región Ucayali forma parte de la vasta llanura amazónica, tiene limit por el norte con la región Loreto y San Martín, por el este con la República Federativa de Brasil, en el sur con la región de Madre de Dios y por el oeste con las regiones de Huánuco, Junín y Cerro de Pasto; se encuentra ubicada a 150 msnm, su clima es tropical húmedo, con temperatura cálida durante todo el año, con promedio de 26°C; las lluvias se producen entre octubre a marzo, la altura de lluvias puede llegar hasta los 1,570 mm.

Tanto la agricultura como la ganadería, son las actividades más significativas en la dinámica de la economía regional promovida por el cultivo de especies comerciales e industriales, entre ellas el cacao, el café y la palma aceitera; que muchas veces complementan y/o diversifican los ingresos del productor; otra actividad desarrollada es la ganadería vacuna de tipo cárnico adaptado a las condiciones de clima tropical, que se caracteriza por el aprovechamiento de grandes áreas mayormente con pastos naturalizados. Pero, es la extracción forestal la de mayor importancia económica, esto debido a la abundancia todavía de los bosques de producción de los que se extraen especies con alto valor comercial.

En las dos últimas décadas, la región ha tenido un gran auge en su desarrollo junto al incremento poblacional y esto alentó la demanda de mayores volúmenes de alimentos para dicha población creciente. Y uno de los productos

que mayor demanda se ha tenido es la leche bovina, con lo cual, la ganadería lechera se vio en apuros por incrementar los volúmenes de producción, sin mejorar la productividad, debido básicamente a la poca mejora genética del hato ganadero.

El principal mercado de la producción de leche es interno, utilizándose principalmente en la elaboración de queso regional, yogurt, entre otros derivados y en menor proporción se da el consumo en fresco. Los centros de acopio y procesamiento se encuentran dispersos en los márgenes de la carretera Federico Basadre, administrados por grupos familiares y ganaderos más solventes, que aglutinan la mayor proporción de la producción.

Para mejorar sustancialmente la rentabilidad de la actividad lechera es necesario que el ganadero empiece a programar de manera metódica la crianza del ganado lechero e integrarlos en el espacio y el tiempo, con otros componentes como los árboles, visualizando y manejando los factores de producción de manera que puedan minimizar básicamente los costos y maximizar los ingresos.

1.1.3. Explicación.

“La rentabilidad en la actividad lechera se define como la diferencia entre el precio obtenido por la venta de la leche, multiplicado por los litros de leche producidas menos el costo de producción. Por lo tanto, es muy importante que los productores tengan nociones básicas de estos tres elementos (precio de venta, el volumen de la producción y el costo de producción). Cuando los precios de la leche son altos y los costos de los insumos bajos, los productores deben emplear y utilizar los medios y factores necesarios a fin de mejorar la producción y productividad, y de esa forma incrementar los ingresos brutos de la actividad. Cuando el ratio precio de la leche e insumos no es propicio, el esfuerzo a incidir es en la reducción de los costos; sin embargo, esta maniobra de ahorro a corto plazo, por lo general afecta la productividad de los reproductores en el mediano y largo plazo, y, por tanto, el volumen de la leche del hato. Será primordial que los productores identifiquen aquellos rubros en la que es posible reducir los

costos sin menoscabar negativamente el confort y la salud a las vacas” (García, 2009).

La rentabilidad de la producción de leche está ligada a la variación de los factores como la localización y el tamaño de los hatos, de la calidad y precios de los bienes e insumos utilizados en la producción, pero el de mayor relevancia monto de la inversión requerida para la explotación. Algunas investigaciones como el de Bath *et al*., 1985; Wernli, 1985; Etgen y Raves, 1992; Martínez, 1998; citados por Lobos *et al*., 2001), señalan que los factores determinantes en la rentabilidad de un hato de producción de leche son la alimentación y nutrición, genética o pedigrí, índices reproductivos, salud animal, confort del animal, tamaño adecuado del hato, índices de producción, calidad de la pastura por unidad de área, control y manejo de costos de producción e inversión y los registros productivos y reproductivos completos.

El negocio de la producción lechera es de margen reducido en utilidades, ligado principalmente a los volúmenes de producción, factor que se utiliza para categorizar a los productores, según los niveles de producción alcanzados (Villegas, 1995).

Muchos ganaderos consideran poco importante llevar controles mediante registros e informes financieros para el hato de un negocio de producción de leche se puede sacar grandes réditos manejando las variables controlables en la producción y productividad. Con lo dicho anteriormente, es recomendable encaminar un proceso de control de datos, llevar análisis financieros que favorezcan con el crecimiento del negocio, mediante la toma de decisiones correctas, que tendrá impacto positivo en las fincas lecheras.

1.1.4. Perspectiva.

En función a las condiciones reveladas por este este estudio se espera haber determinado la rentabilidad económica y financiera de un modelo de producción de leche bovina basado en un sistema Silvopastoril, donde se integran componentes bióticos como pastos, arbustos, árboles y ganado; y abióticos como el suelo y los factores climáticos; de manera que constituya una

alternativa productiva de inversión atractiva en términos económico, sociales y ambientales.

1.1.5. Interrogantes.

a). Interrogante general:

¿Cómo el uso del sistema Silvopastoril influye en la rentabilidad de la producción lechera en el ámbito de la carretera Federico Basadre?

b). Interrogantes específicos

IE1: ¿Cuánto es la rentabilidad económica y financiera de la producción lechera bovina al utilizar el sistema Silvopastoril en el ámbito de la carretera Federico Basadre?

IE2: ¿Cuál es el mejor sistema de producción para la producción lechera bovina en el ámbito de la carretera Federico Basadre?

IE3: ¿Cuáles serán las variables que tienen mayor influencia en los indicadores de rentabilidad económica y financiera en la producción de leche bovina al utilizar el sistema silvopastoril en el ámbito de la carretera Federico Basadre?

1.2. JUSTIFICACIÓN

1.2.1. Justificación teórica

Se considera de alta importancia el desarrollo de esta investigación ya que permitirá determinar la rentabilidad económica y financiera de la actividad de producción de leche bovina al utilizar el sistema Silvopastoril, identificando las variables que mayor incidencia tienen en la rentabilidad, a fin de poder controlarlos en el proceso productivo.

1.2.2. Justificación práctica

El resultado de esta investigación servirá para la proposición de políticas y programas públicos de incentivos financieros, crediticios y fiscales en la amazonia peruana especialmente en parcelas de pequeños y medianos productores ya que está enmarcada en la Ley 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, que menciona el rol del Estado en la promoción de estos sistemas de producción para todas las entidades del SINAFOR.

1.3. OBJETIVOS

Esta tesis se propone alcanzar un objetivo principal y tres objetivos específicos:

1.3.1. Principal

Cuantificar la rentabilidad económica y financiera de la producción lechera bovina en el ámbito de la carretera Federico Basadre con el uso de sistema Silvopastoril.

1.3.2. Específicos

- Determinar la rentabilidad económica y financiera de la producción de leche bovina con el uso de un sistema Silvopastoril en el ámbito de la carretera Federico Basadre.

- Comparar la rentabilidad económica y financiera de dos sistemas de producción de leche bovina en el ámbito de la carretera Federico Basadre.

- Efectuar el análisis de riesgo y sensibilidad de la rentabilidad de la producción de lechera bovina, al utilizar dos sistemas de producción en el ámbito de la carretera Federico Basadre.

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. Principal

El uso de sistema Silvopastoril influye de manera superlativa en la rentabilidad de la producción lechera bovina en el ámbito de la carretera Federico Basadre.

1.4.2. Secundarias

- El sistema Silvopastoril presenta rentabilidad económica y financiera positiva en la producción de leche bovina en ámbito de la carretera Federico Basadre.

- El sistema de producción Silvopastoril es más rentable que la producción tradicional de leche en el ámbito de la carretera Federico Basadre.

- Identificando las variables de mayor sensibilidad y riesgo en la producción de leche bovina se podrá controlar el proceso productivo.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estaba conformada por los 21 hatos ganaderos productores de leche bovina de los márgenes de la carretera Federico Basadre de la región Ucayali. Mientras que la muestra estaba conformada por los tres fundos: fundo ganadero Vela, Estación Experimental del INIA Pucallpa y la Estación del Instituto Veterinario de Investigación Tropical. La investigación formaba parte del proyecto de investigación: “Caracterización biológica, evaluación del crecimiento y calidad nutritiva de especies arbustivas y árboles para la producción de leche en sistemas silvopastoriles”. Como se observa, se trata de una muestra no probabilística, ya que la obtención de la muestra fue dirigida por el investigador.

2.2. MÉTODOS Y TÉCNICAS

2.2.1. Tipo, nivel y diseño de la investigación

Es del tipo **investigación Aplicada o Tecnológica**, puesto que a través de ella se busca comparar dos diferentes sistemas de producción: pastoreo Tradicional vs Silvopastoril en la productividad de leche del ganado vacuno en los margenes de la carretera Federico Basadre en la región Ucayali; lo cual servirá como punto de partida para proponer el sistema Silvopastoril en lo referente a su rentabilidad económica y financiera para el productor o el empresario ganadero.

El nivel de **investigación es Explicativa**, ya que existe una relación de causa – efecto; es decir, se determinarán la causa, como los efectos de la investigación mediante pruebas de hipótesis.

El diseño de la investigación es **causal comparativa**, pues consistió en la recolección de datos de dos grupos o muestras, con la intención de observar el comportamiento de más de una variable, tratando de controlar estadísticamente otras variables que se considera puedan influir sobre la variable estudiada. El esquema es el siguiente:

$M_1 \rightarrow O_1X$

$M_2 \rightarrow O_2X$

Donde:

M_1, *M_2:* Muestra de trabajo.

O_1, O_2: Observaciones y mediciones realizadas.

X : Variables controladas estadísticamente.

2.3. UNIDADES DE ANÁLISIS

Información primaria. La compilación de la información provino de la investigación en campo que tuvo una duración de 36 meses y se realizó mediante la técnica de observación y registro de datos que se tomaron de las mediciones biométricas y/o productivas de los elementos muestrales sujetos a experimentación.

La Unidades Experimentales estuvieron ubicados en tres sitios a lo largo de los márgenes de la carretera Federico Basadre, entre los Kilómetros 10 y 59, en cada sitio se instaló una repetición del experimento, denominados módulos.

Los sistemas de producción planteados son los siguientes:

Sistema Tradicional de pastoreo: sólo con pasto *Brachiaria humidicola*.

Sistema Silvopastoril: teniendo como componentes: *Brachiaria humidicola* + *Erytrins berteroana* – amasisa + *Simarouba amara* - marupa (árbol de ciclo corto) + *Dipterix odorata* – Shihuahuaco (árbol de ciclo largo).

La primera repetición – primer módulo, estuvo ubicada en el fundo ganadero Vela, en el Kilómetro 10.

La segunda repetición – segundo módulo, estuvo ubicada en el fundo de la Estación Experimental del INIA, en el Kilómetro 44.

La tercera repetición – tercer módulo, estuvo ubicada en el fundo de la Estación Experimental del IVITA – Pucallpa, en el Kilómetro 59.

Cada módulo de este sistema de producción se estableció en un área de media hectárea, con un perímetro de dimensiones irregulares. Antes de la siembra se pasó dos veces rastra semipesada y antes de la segunda pasada se incorporó roca fosfórica a razón de 200 $Kg.ha^{-1}$.

Información secundaria. Provino de la investigación bibliográfica y de los datos adquiridos de internet, textos, revistas especializadas y otros.

2.4. ANÁLISIS DE DATOS

El procesamiento de los datos se efectuó de la siguiente manera:

- Se sistematizaron los datos a través de tablas de doble entrada.

- Se calculó los indicadores de rentabilidad (Valor Actual Neto –VAN, Tasa Única de Retorno – TUR y Periodo de Retorno de la Inversión - PRI)

- Se efectuó el análisis de riesgo y sensibilidad de cada sistema de producción en estudio.

- Tabulación Estadística, elaboración de cuadros y gráficos estadísticos, y la Prueba de T^2 de Hotelling para comparar los sistemas de producción estudiados.

- Análisis e interpretación de los resultados en función a la pregunta y los objetivos de investigación.

Los indicadores de rentabilidad calculados fueron los siguientes:

Valor Actual Neto (VAN). El Valor Actual Neto se utiliza como una medida financiera para determinar el valor de la suma de los ingresos o beneficios netos, menos los costos netos de una alternativa de inversión, con una tasa de descuento predeterminado y un periodo determinado.

El criterio de decisión cuando se emplea el VAN para tomar decisiones de aceptación o rechazo es el siguiente. Si el VAN es mayor o igual a 0, se acepta el proyecto, de lo contrario se rechaza.

La fórmula es:

VAN = Valor Actual Neto de la entradas en efectivo – Inversión inicial.

$$VAN = \sum_{t=1}^{n} \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

V_t: Representa los flujos de caja en cada periodo de tiempo t.

I_0: Es el valor del desembolso inicial de la inversión.

n: Es el número de periodos considerado.

k: Es el tipo de interés.

Tasa Única de Retorno (TUR), la Tasa Única de Retorno es una medida financiera, que se utiliza para solucionar problemas inherentes al uso de Tasa Interna de Retorno – TIR (inexistencia o TIR múltiple). Con la TUR se garantiza la existencia de una sola tasa independientemente de la estructura de flujos.

Si la TUR > *COK*, la idea de proyecto es atractiva, porque que sus ingresos coberturan los costos, así mismo generan ingresos suficientes a los que se obtendrían con proyecto alternativo de inversión. Si en cambio la TUR = *COK* es indiferente su elección. Si por último la TUR < *COK*, la inversión no es factible, es necesario elegir otras opciones.

Se expresa:

$$TUR = \left(\frac{F}{P}\right)^{1/n} - 1$$

Donde:

F: Equivalente Futuro de los ingresos del proyecto en el último año de vida útil.

P: Equivalente Presente de los egresos del proyecto.

n: Periodo de vida útil del proyecto.

Y para el cálculo del Equivalente Futuro de los ingresos F , se utilizó el enunciado:

$$F = \sum_{i=1}^{n} B_i(1 + COK)^n$$

Mientras que para el cálculo del Equivalente Presente de los egresos P, se utilizó el enunciado:

$$P = \sum_{i=1}^{n} C_i(1 + COK)^{-1}$$

Una vez calculado los valores de los indicadores de rentabilidad, éstos fueron sometidos a la prueba estadística de Shapiro – Wilk, a fin de verificar su **normalidad**, el que está dado por la siguiente fórmula (Royston, P. 2014):

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^{n} a_i x_i)^2}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}$$

Donde:

$x_{(i)}$: Es el número de la *i - ésima* posición de la muestra.

a_i: Coeficiente tabulado para cada tamaño de muestra y la posición *i* de las observaciones.

$\bar{x}$: Media muestral.

Las hipótesis consideradas para esta evaluación de normalidad fueron:

H_0: Los datos siguen una distribución normal.

H_1: Los datos no siguen una distribución normal.

La condición que se tuvo en cuenta fue: si el valor calculado de W es mayor al valor tabular, se acepta H_0: las series siguen una distribución normal (hipótesis planteada). Al contrario, si el valor calculado del estadístico W es menor al valor tabular, se rechaza la H_0 y se infiere que las series de distribución no se comportan normalmente (hipótesis alternativa).

De aceptarse la hipótesis nula (H_0), se continuará con el análisis de la prueba de T^2 de Hotelling.

La prueba de T^2 de Hotelling.

Esta prueba paramétrica ha sido aplicada al conjunto de variables seleccionadas de la prueba anterior, tanto a los indicadores de rentabilidad del sistema de producción Tradicional versus los indicadores de rentabilidad del sistema Silvopastoril, para determinar si es que existe diferencias entre las mismas, como efecto de la adopción del sistema Silvopastoril como nueva alternativa de inversión y manejo de la ganadería de leche en la carretera Federico Basadre.

La representación matemática para desarrollar esta prueba es:

$$C = \frac{\{(n_1 - 1)C_1 + (n_2 - 1)C_2\}}{n_1 + n_2 - 2}$$; es la estimación de la matriz de covarianza.

$$T^2 = \frac{n_1 n_2 (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) C^{-1} (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{n_1 + n_2}$$

Donde:

T^2 : Es el cuadrado del valor crítico comparable de t de Student.

n_1 y n_2: Son el tamaño de las muestras donde $n_1 = n_2$

$\bar{x}$: Es la media muestral.

$\bar{x}_1$ y $\bar{x}_2$: Son las medias de las dos muestras en comparación.

$$F = \frac{(n_1 + n_2 - p - 1)T^2}{\{(n_1 + n_2 - p - 2)p\}};$$

$$gl = (n_1 + n_2 - p - 1)$$

p : Es la probabilidad de la prueba.

Así mismo, se efectuó los análisis de riesgo y sensibilidad de cada uno de los indicadores de rentabilidad, mediante la simulación de Montecarlo.

Se entiende por riesgo a la probabilidad de ocurrencia de un evento (indicadores de rentabilidad positivos del proyecto); mientras que el análisis de sensibilidad estimó la sensibilidad de los indicadores de rentabilidad del proyecto ante cambios de su(s) parámetro(s) (análisis “que pasa si”), la que permitió conocer qué variables fueron importantes como fuente de riesgo.

La simulación de Montecarlo, se utilizó para generar variables aleatorias y evaluar la incertidumbre de los indicadores de rentabilidad de los sistemas de producción, mediante la creación de un modelo y a través de ella observar la respuesta aleatoria mediante la sustitución de un rango de valores (representados por la distribución de probabilidad de cada variable evaluada) de cualquier factor con incertidumbre. Los parámetros más inciertos analizados fueron: el Costo de Inversión; el Precio de la Leche; el Costo de Oportunidad del Capital y el Volumen de la Productividad. El calculó se realizó con mil simulaciones o escenarios para cada variable. Dichos escenarios se podrán representar de esta forma para cada indicador de rentabilidad:

Para el Valor Actual Neto (VAN)

Escenario 1: $f(CE_1, P_1, COK_1, VP_1 \dots) = ?$ $\quad VAN_1$

Escenario 2: $f(CE_2, P_2, COK_2, VP_2 \dots) = ?$ $\quad VAN_2$

Escenario 3: $f(CE_3, P_3, COK_3, VP_3 \dots) = ?$ VAN_3

.

.

.

Escenario n: $f(CE_n, P_n, COK_n VP_n \dots) = ?$ VAN_n

Para la Tasa Única de Retorno (TUR)

Escenario 1: $f(CE_1, P_1, COK_1, VP_1 \dots) = ?$ TUR_1

Escenario 2: $f(CE_2, P_2, COK_2, VP_2 \dots) = ?$ TUR_2

Escenario 3: $f(CE_3, P_3, COK_3, VP_3 \dots) = ?$ TUR_3

.

.

.

Escenario n: $f(CE_n, P_n, COK_n, VP_n \dots) = ?$ TUR_n

Donde:

CE: Costo de Establecimiento (inversión).

P: Precio de la leche.

COK: Costo de oportunidad del capital o tasa de interés.

VP: Volumen de la productividad.

2.5. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable independiente. Sistemas de producción propuestos.

Variable dependiente. Rentabilidad económica y financiera de los sistemas de producción.

Es la ganancia neta de la actividad de producir leche de vacuno bajo los sistemas de producción propuestos (sistema tradicional de pastoreo y sistema Silvopastoril).

Cuadro 1. Operacionalización de las variables.

Variables	Dimensiones	Indicadores
VI: Rentabilidad económica y financiera de la producción lechera	Sistema Silvopastoril propuesto. Sistema Tradicional de pastoreo	Cálculo del VAN. Cálculo de la TUR. Análisis de riesgo y sensibilidad.
VD: Sistemas de producción	Costo de establecimiento de los sistemas de producción propuestos. Ingreso de los sistemas de producción propuestos.	Costo de establecimiento de los sistemas. Costo de operación y mantenimiento de los sistemas Capital de trabajo de los sistemas. Ingresos por la venta de productos pecuarios. Ingresos por la venta de productos agroforestales. Ingresos por mejoramiento de suelos. Ingresos por carbono almacenado.

2.6. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Se utilizó la siguiente técnica para el desarrollo de la investigación:

La observación directa: servirá para conocer las interacciones existentes entre los componentes del estudio.

Se usó el siguiente instrumento:

Ficha de registro sobre los eventos y mediciones de la investigación, dirigido para registrar los valores de las variables.

CAPÍTULO III

REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. EL SISTEMA DE PRODUCCION SILVOPASTORIL

Los sistemas silvopastoriles (SSP) son un tipo de sistema agroforestal. “Incluyen una gran cantidad de técnicas de manejo, en áreas como, biodiversidad que involucra en el uso de especies de plantas, rotación de cosechas, uso de cercos vivos, uso de estiércol, la incorporación de árboles en los estratos altos, así como en las pasturas. Lo que favorecerá en la aparición de múltiples tipos de hábitats en la chacra” (Murgueitio, 2000).

“La agroforestería es un sistema de producción sustentable que integran el manejo de cultivos y de uso de la tierra que apunta al incremento de los rendimientos de manera sostenida, estos sistemas combinan las especie forestales (que abarcan frutales y otros cultivos arbóreos) con cultivos anuales o permanentes y/o animales, ya sea de manera simultánea o secuencial sobre el mismo espacio de tierra. Además, aplica prácticas de manejo compatibles con el entorno y modos culturales de los productores” (Altieri, 2013).

3.1.1. Características de los sistemas silvopastoriles

Los sistemas agroforestales tienen cuatro características fundamentales:

Estructura. Se refiere a que estos sistemas combinan varios componentes, entre ellos árboles, cultivos y animales. Aunque estas prácticas pocas veces fueron consideradas anteriormente, porque los agricultores consideraban poco útiles a estos componentes en el terreno para el cultivo; a la par los forestales solo consideraban a los bosques como reservas de crecimiento de árboles (Nair,1989). Contrario a ello los agricultores tradicionales siguen utilizando combinaciones al sembrar cultivos alimenticios, animales y árboles simultáneamente.

Sustentabilidad. “La agroforestería es un sistema de producción que optimiza los efectos beneficios gracias a las interacciones que ocurren entre las especies vegetales, los cultivos con los animales. Al utilizar los ecosistemas naturales como modelos y al aplicar sus características ecológicas al sistema agrícola, se espera el aumento de la productividad en el largo plazo y esto puede mantenerse sin erosionar la tierra. Esto produce un resultado muy importante considerando la aplicación actual de estos sistemas de producción, especialmente en zonas de calidad marginal de la tierra y baja disponibilidad de los insumos”.

Incremento en la productividad. “Mejorando las relaciones benéficas y complementarias que se da entre los componentes del sistema, con condiciones mejoradas para su crecimiento y por otro lado un uso de los recursos naturales (espacio, suelo, agua, luz), la expectativa esperada es que la producción sea mayor en estos sistemas agroforestales comparativamente con los sistemas convencionales de uso de la tierra”.

Adaptabilidad cultural/socioeconómica. “Con el conocimiento de que la agroforestería es apropiada en su uso en espacios de predios de tamaños y de condiciones socioeconómicas diferentes, su potencial es reconocida por los pequeños y medianos agricultores en áreas degradas y empobrecidas de las zonas tropicales y subtropicales. Si se considera que los campesinos generalmente no son capaces de adoptar tecnologías muy costosas y modernas, que han sido pasados por alto por la investigación agrícola y que no tienen poder social o político de discernimiento, la agroforestería se adapta particularmente a las realidades de los pequeños agricultores”.

3.1.2. Clasificación de los sistemas agroforestales

Para clasificar las prácticas y sistemas agroforestales se pueden utilizar algunos criterios. La clasificación más corriente es la estructura de sistema, que involucra la composición y disposición de los elementos, en cuanto a función, tamaño, nivel de manejo y su distribución espacial. Los sistemas agroforestales por su estructura se pueden agrupar de la siguiente manera (Nair, 1989):

Agrosilvicultura: es el sistema de uso de la tierra para la producción secuencial de cultivos agrícolas y cultivos forestales.

Sistemas silvopastoriles: es el sistema de manejo del suelo en la que se integra los bosques para la producción de madera, alimento y forraje, con la crianza de animales.

Sistemas agrosilvopastoriles: es el sistema de uso de la tierra en la que se integran de manera simultánea los cultivos forestales y agrícolas y la crianza de animales domésticos.

Sistemas de producción forestal de multipropósito: es el sistema en la que las especies forestales de regeneración manejada para producir no sólo productos maderables, sino también, no maderables, como hojas y/o frutas para alimentos, forrajes y medicinales.

Hay otros sistemas de producción que se pueden mencionar, como la acuacultura en zonas de manglar, la apicultura integrada con árboles, lotes de árboles multipropósito y así sucesivamente. En ellos, los componentes se disponen de manera temporal o espacial y se utilizan varias terminologías para llamar a los variados arreglos. La funcionalidad de los componentes se basa en el papel que cumple dentro del sistema y el producto principal, especialmente los árboles. Las funciones son variadas, entre ellas las productivas y roles protectores. De acuerdo a la zona agroecológica los sistemas se pueden instalar en las zonas tropicales húmedas, zonas tropicales áridas y semiáridas, tierras altas tropicales, entre otras. Así mismo, el nivel de la producción y de manejo de los sistemas también se pueden utilizar como conceptos para denominar los sistemas en: comerciales, intermedios y de subsistencia. Como se puede ver estos criterios son de aplicación para situaciones específicas, pero también tienen restricciones; por ello, ninguna clasificación propiamente se puede aplicar universalmente. Finalmente, las clasificaciones dependerán del propósito para el que se planifique.

3.1.3. Ventajas de los sistemas agroforestales

Las ventajas económicas, ecológicas y sociales se mencionan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Ventajas de los sistemas silvopastoriles.

Económicos	Ecológicos	Sociales
Producción de externalidades ambientales.	Producción de alimentos de uso humano.	Ordenamiento territorial.
Cercos vivos rompevientos.	Recreación de hábitat para la fauna silvestre.	Acceso a productos.
Incremento de la productividad.	Preservación de suelos.	Mayor fuente de mano de obra.
Diversificación de los ingresos.	Recuperación y conservación de especies.	
	Fijación de Nitrógeno.	
	Mayor aporte de proteínas y minerales.	
	Reduce la vulnerabilidad a efectos del cambio climático.	
	Mayor confort de los animales.	
	Secuestro y almacenamiento de Carbono.	
	Mayor reciclaje de materia orgánica.	
	Belleza paisajística.	

Fuente: Anguiano, J. M., Aguirre, J., & Palma, J. M. (2013).

3.1.4. Desventajas de los sistemas agroforestales

Hay algunas limitantes o condiciones que restringen la aplicación de los sistemas agroforestales. Es oportuno identificarlas y hacer esfuerzos por superarlas (Altieri, 2013), entre las cuales menciona:

Algunos sistemas agroforestales son puntuales para los ecosistemas y en determinados suelos de baja calidad química, la elección de especies de plantas apropiadas puede resultar limitante, aun cuando muchas especies de árboles pueden tener mayores capacidades de adaptación a dichos suelos que los cultivos agrícolas anuales.

Alguna competencia que se puede generar entre los árboles y los cultivos de alimentos, y se debe priorizar a aquellas que dentro del sistema satisfacen las necesidades primarias, claro se puede excluir de las especies arbóreas de la finca de los agricultores pobres, especialmente de aquellos que cuentan con muy poca tierra para cultivar árboles.

Para promover una plantación arbórea, se necesitan una evaluación de los beneficios, tanto a corto y largo plazo. Entre los beneficios deben ser considerados los económicos y productivos. Una limitante económica es que los sistemas agroforestales en general, requieren costos elevados de inversión inicial. Como es de preverse habrá necesidades de créditos.

Casi en todos los sistemas agroforestales son necesarios algunos años iniciales antes de obtener los primeros productos. Y en algunos casos, dicho período estéril requiere apoyo financiero.

La dimensión del predio afecta en casi todo, desde las inversiones hasta el uso de los tipos de insumos. Zonas con bastante presión antrópica y suelos empobrecidos, los chacras pueden ser demasiados pequeños como unidades de producción. En casos como esto será necesario realizar algún tipo de esfuerzo cooperativo. Insumos como la disponibilidad de semillas y/o plántulas con variables muy importantes para los proyectos de esta naturaleza. La planificación debe hacerse a mayor largo plazo en la que se debe incluir el

desarrollo de pequeños semilleros junto con a la plantación y preservación de los árboles de la especie.

Generalmente el manejo de ganado entra en conflicto con los otros componentes de los sistemas agroforestales, especialmente en sistemas que integran la ganadería vacuna o caprina.

Sistemas agroforestales que se desarrollan en espacios comunales, puede resultar más complejos a la hora de manejar dichos sistemas. Los derechos de posesión de la tierra forman una parte fundamental para la agroforestería. Esto puede constituirse en un factor limitante importante.

3.2. CONCEPTOS RELACIONADOS A LA ECONOMÍA AGRARIA

La Economía Agrícola es una rama de la Economía Aplicada, cuya disciplina se encarga del estudio de variados conceptos teóricos y empíricos. La metodología que utiliza está basada en la Microeconomía y en la Economía del Bienestar. Las áreas que se estudian permiten la adquisición de conocimientos útiles que sirven para entender mejor el actual escenario económico mundial, al abordar temas relacionadas con el Comercio Internacional, el Desarrollo Económico y las Políticas Económicas (Bravo, 1994).

También es definida como una ciencia social encargada del estudio cómo el individuo y la sociedad deciden utilizar los factores productivos insuficientes, en la producción de bienes y servicios, como su redistribución entre los diferentes sectores de la sociedad, con la finalidad de satisfacer la demanda.

“Es la ciencia que estudia la actividad productiva. Abarcado los problemas referidos a la utilización eficiente de los recursos, factores y materiales que muchas ocasiones son de poca disponibilidad para la producción de bienes. Así mismo, estudia variaciones o combinaciones en la asignación de los factores de producción (tierra, capital, trabajo, tecnología) en la distribución de la renta, en la oferta y demanda y en los precios de las mercancías”.

“La Economía Agrícola, se define como una ciencia social aplicada; estudia como la sociedad elige usar el conocimiento técnico y los recursos productivos escasos, como la tierra, el trabajo y el capital y la capacidad administrativa para producir alimentos y fibras, y distribuirlos para el consumo de los miembros de la sociedad. De igual forma que la Economía clásica, la Economía Agrícola busca descubrir las relaciones de causa y efecto e interacciones, utilizando, como tiene que ser, el método científico de la teoría económica para encontrar respuesta a los problemas de la agricultura, con bases sólidas” (Recompensa y Angarica, s.f.).

Para Marini, (2009) "La unidad elemental de análisis de la Economía Agraria ha sido la empresa o la parcela productora de bienes agrarios. Los productos agrarios se clasifican, siguiendo a Caballer y Mellado (1998), en: (i) productos en fresco destinados directamente a la alimentación humana, especialmente los productos perecederos, como frutas y hortalizas, leche líquida, carne, huevos y pescados, etc.; (ii) productos destinados al reempleo en la misma agricultura en calidad de insumos, como las semillas, hierbas y forrajes, cereales, tortas de oleaginosas para la alimentación animal, entre otros; (iii) productos alimenticios y no alimenticios en calidad de bienes intermedios destinados a la industria para obtener bienes finales más elaborados. En los primeros se tendrían: cereales, caña de azúcar, café, semilla de algodón para aceites comestibles, etc.; entre los segundos estarían: fibra de algodón, tabaco, pieles, etc.".

Según Bishop y Toussaint, (1966) "En la medida que una país se desarrolla, como efecto del aumento de la productividad, resultante de la combinación de los factores de producción como la fuerza de trabajo agrícola y parte de esta fuerza de trabajo es generalmente transferida de este sector a otras actividades. En tanto, en los países altamente desarrollados, el porcentaje de la fuerza de trabajo empleada en actividades agrícolas es muy inferior al de los países menos desarrollados".

3.2.1. Función de producción

Guerrien (1998) sostiene que por definición la función de producción relaciona el binomio entre insumos-cantidad de trabajo, materia prima, servicios, brindado por maquinaria y equipos, entre otros, con cantidades de la producción de productos con los medios existentes.

Rajimon (2010), asevera que “una función de producción permite un análisis de los factores y resultados, lo que busca es representar el nivel de producción más óptimo, interesándose además, por el analizar las mejores opciones para obtener un nivel máximo posible de productos utilizando diversos y determinados materiales e insumos. De esta manera la función de producción es una herramienta de mucha utilidad, ya que permite describir los niveles de mayor eficiencia y observar impactos ante posibles cambios en los insumos o cambios tecnológicos”.

Al respecto Pindyck y Rubinfeld (2001), manifiestan que la función de producción "Es la relación existente entre los diferentes factores del proceso de producción, y la producción resultante se describe por medio de una función de producción. Por tanto, indica el máximo nivel de producción de *Q* que puede se obtenida por una empresa con cada combinación dada de factores".

“El estado de la tecnología en un momento dado del tiempo, la función de producción nos indica que la cantidad de producto *Q* que una empresa puede obtener es función de las cantidades de capital (K), trabajo (L), tierra (T) e iniciativa empresarial (H)”, de modo que:

$$Q = f(L, K, T, H)$$

Cada tipo de actividad empresarial, industrial o simplemente cualquier actividad productiva, tendrá una función de producción diferente”. Con esto mencionamos que dicha función referencia a un periodo de tiempo en el que el factor tecnológico está presente, si ocurre una fluctuación tecnológica; es decir, ante cualquier cambio en la tecnología, la función de producción cambia.

3.2.2. Factores de la producción agraria

“Los factores más influyentes en la producción agrícola de los distintos países se encuentran: el tamaño de la población, el clima, el tipo de vegetación y el grado de desarrollo económico de la nación. La producción y consumo de productos agrícolas tiene una diversa distribución geográfica. Los alimentos mueven al mundo, conjuntamente con el acceso al agua limpia; una buena alimentación es una necesidad de preocupación para casi todas las personas de la los países. Esto hace a la producción agrícola una de las actividades económicas más primordiales del mundo, de la cual depende gran parte de la seguridad y salud de la población” (en: Trigozo, 2014).

Los factores de producción se agrupan en dos tipos: originarios (tierra y trabajo) y derivados (capital, tecnología e iniciativa empresarial).

“Los productores(as) con el propósito de producir bienes y servicios, se valen de un conjunto de factores productivos y de relaciones sociales y técnicas que permiten obtener el conjunto de bienes o productos agropecuarios” (Zuñiga, 2011).

La tierra. En la actividad agraria, pecuaria, forestal, silvicultura, la tierra es el principal factor de producción. Se considera a la tierra como el principal medio de producción, fundamentalmente para los productores que se dedican a las actividades que usan este factor para la producción en la que utilizan grandes áreas, fuerza humana y capital para hacerla productiva, gestionándola desde su ingreso hasta su salida, transformada en la cosecha o la alimentación del ganado. Económicamente es un medio de valor fundamental (Zuñiga, 2011, Hopkins, 1962).

En general, los factores de producción comprenden todo el conjunto de recursos naturales: suelo, agua, minas, bosques, etc., la retribución a su uso está dado por la renta.

Por otro lado, también se dice que es un factor de producción limitado en cantidad y heterogéneo en calidad.

El trabajo o mano de obra. Es el conjunto de los recursos humanos disponibles para la producción; su retribución está dada por el salario.

“Este factor, que es esencial en la producción, no puede valorarse para efectos del inventario. Comprende la mano de obra disponible del agricultor y su familia y la contratada. En la economía de la producción, el trabajo se utiliza en elaborar bienes más útiles cambiando su forma, su ubicación o su fecha de consumo” (Hopkins, 1962).

Ya que en el proceso productivo se consumen recursos naturales, la productividad y el capital invertido disminuirán en su eficiencia en la medida que disminuyen los recursos naturales.

El capital. Está conformado por todo el conjunto de los equipos de producción o por los recursos financieros acumulados en un momento dado. Ejemplos: herramientas, maquinarias, edificios, acciones en el mercado bursátil, fertilizantes, forrajes, cercas, dinero disponible, créditos posibles, etc.; su retribución está proporcionado por el interés.

La iniciativa empresarial. Es el proceso de la toma de decisiones con respecto al uso de recursos disponibles. La función principal de este cuarto factor es combinar los anteriores con el fin de ponerlos a producir lo más eficientemente posible; la retribución a una adecuada administración es la ganancia, (Hopkins, 1962).

Este factor es el conjunto de técnicas y herramientas que se tienen que utilizar en la producción; es decir, a la forma en que los otros factores se tienen que coordinar con una visión sostenible y rentable; porque de nada sirve ingentes capitales y tierra si es que no se tiene el conocimiento preciso para integrarlos y producir, sin que ellos se desperdicien.

Hablamos del saber cómo de todo el proceso productivo, y eso implica a la gestión de los recursos y costos, utilizados en el esquema administrativo de la inversión. Algunos autores prefieren llamar a este factor emprendeduría o emprendedurismo.

3.3. DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

3.3.1. Conceptos de costos

Para (Cárdenas, 2016); la palabra “costo” tiene dos significados básicos: de manera primigenia, significa la suma de esfuerzos y recursos que se invirtieron para producir un determinado producto. En tanto, el segundo significado es referido a lo que es sacrificado o desplazado en lugar de la cosa elegida. Según el autor, el primero expresa la integración de los factores de la producción y se le denomina costo de inversión, mientras el segundo expresa las posibles consecuencias económicas y se le conoce como costo de sustitución.

El costo total es la suma de todos los factores de producción que utiliza una empresa (Parkin, 2014; Paschoal, 2010) para producir bienes o servicios – productos terminados.

Normalmente el productor desarrolla sus emprendimientos agrícolas de manera empírica sin tomar en cuenta un criterio técnico – no entiende de factores de producción, no lleva una adecuada contabilidad, originando un preocupante estado de perdida de la rentabilidad de la actividad productiva, ya que el incremento de los costos de producción, generalmente, no van de la mano del aumento proporcional de la productividad de la planta, más aún, con los precios de venta bajos de los productos, aunque este último no sea controlable.

3.3.2. Clasificación de los costos

(Márquez, 2007) (en: Trigozo, 2014), menciona que "Para la determinación y el análisis de los costos de producción de una empresa o de los costos necesarios para la producción de un artículo determinado, es importante clasificar los costos en directos, indirectos, fijos y variables".

En la actividad agroproductiva se puede clasificar a los costos según su actividad en: costos directos y costos indirectos y según su comportamiento en: costos fijos y costos variables (Pastor, 2012).

3.3.3. Costos directos e indirectos

Los costos directos, son aquellos asignados a los procesos, productos, trabajos u otras secciones de una empresa para producir un bien o un servicio (Pastor, 2012). En la actividad agroproductiva existen costos relacionados de manera directa con la producción; es decir, son aquellos que pueden identificarse directamente con el proceso de producción. Un ejemplo de esto son los costos de los insumos como la semilla y los fertilizantes; y otro, sería la relación directa de costos de los alimentos para la alimentación del ganado.

Mientras tanto por antagonismo, los costos indirectos, son aquellos a los que no pueden identificar directamente en un proceso productivo. Los costos indirectos reflejan la manera en que se utiliza estos costos en distintas secciones de la empresa (Pastor, 2012). Por ejemplo, los costos de administración y depreciación de la plantación Silvopastoril y el ganado; es decir, son los costos efectuados para la buena marcha de la actividad.

3.3.4. Costo fijo y variable

Los costos fijos son aquellos que no cambian con el volumen de la producción y debe pagarse, aunque la producción sea nula (Parkin, 2014). Por tanto, los costos fijos están fuera del control de la administración en el corto plazo (Samuelson y Nordhaus, 2010). Como ejemplo, se puede mencionar a las inversiones en activos fijos realizados en construcciones e instalaciones, maquinarias y equipos, pues estas no cambian y no están relacionadas a la cantidad de unidades producidas.

Los costos variables, son los costos de los factores variables. El costo variable cambia al cambiar el volumen de la producción, cuanto más se

produzca, los costos variables serán mayores (Paschoal, 2010). El costo variable está constituido por costos que son cero cuando la producción es nula y varía a medida que la producción lo hace; estos costos constituyen por el importe de insumos variables, cuanto más insumo usa la empresa para producir, mayores serán los costos variables (Tucker, 2012).

Por otro, lado existe una diferenciación entre estos tipos de costos.

Cuadro 3. Tipos de costos.

Comportamiento de costos	Asignación de costos	
	Directo	Indirecto
Variable	Objeto: Instalación de sistema silvopastoril. Ejm. Alimentos para vacas.	Objeto: Instalación de sistema silvopastoril. Ejm. Costo de mano de obra por pastoreo.
Fijo	Objeto: Producción de leche. Ejm. Costo anual de impuesto a la renta del predio.	Objeto: Producción de leche. Ejm. Cargo mensual por el centro de computación utilizado en la planta de extracción de leche.

Fuente: Elaboración propia.

3.4. INGRESOS DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

3.4.1. Concepto de ingresos

Los ingresos corresponden al total de las ganancias que una entidad pública o privada, individual o grupal percibe durante un periodo determinado. Es un rubro elemental utilizado para toda evaluación económica y/o financiera, sean o no monetarios, pero que resulten de la propia actividad.

Como los ingresos están relacionados con los precios, se distinguen en dos clases: el precio fijo y el precio variable. El precio fijo, significa que la

empresa no tiene ninguna influencia reveladora sobre el precio, la cual se forma en el mercado. Por lo tanto, estará fijado anticipadamente y la empresa no podrá influir sobre él. A diferencia, cuando el precio es variable, la empresa sí actúa sobre el precio, en el sentido de que el precio no seía el mismo si la empresa decide variar su cantidad de producción. En el caso el precio variable es un claro ejemplo de monopolio. En este caso, la empresa si tendría la influencia suficiente de fijar el precio que más convenga a sus intereses, puesto que el producto en cuestión no tendría muchos sustitutos. (Kafka, 1990).

Este mismo autor explica que, las curvas de ingreso total serán distintas cuando el precio sea fijo y cuando el precio sea variable. Ya que el ingreso total es el producto del precio del bien y el número de unidades producidas. Axiomáticamente si el precio del bien es fijo, el ingreso total debe cambiar en forma proporcional a la cantidad producida. El ingreso total en este primer caso es, por tanto, en forma de línea recta. En el caso del precio variable, es un poco más complicado que en el caso del precio fijo, el ingreso total ya no es una recta. Al producir más cantidad de unidades de productos, el precio disminuye, y el ingreso total, puede tener forma de curva parabólica.

3.4.2. Clasificación de ingresos

(Valle, s.f.) sostiene que según su naturaleza, los ingresos de una organización empresarial se definen en: a) **Ordinarios**; que resultan de cualquier actividad en forma de transacciones, transformaciones internas y de cualquier otro suceso relacionado; es decir, que son concernientes al giro del negocio, sean frecuentes o no; y b) **No ordinarios**; que resulten de transacciones, transformaciones internas y de cualquier otro suceso relacionado; es decir, que no son concernientes al giro del negocio, sean frecuentes o no.

3.5. PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA

3.5.1. Nociones básicas

A partir de la visión agrícola, la productividad también puede ser medida a través de la eficiencia general con la que los factores de producción se utilizan de manera simultánea. La mejora de la productividad es importante medirlo, sobre todo en aquellos países en vía de desarrollo, y la agricultura no escapa de esta medición, ya que ella es una de las más importantes en término de ocupación de la población económicamente activa.

3.5.2. Indicadores de la productividad agrícola

La productividad constituye el indicador más importante cuando se quiere medir el desempeño de económico de la actividad agrícola; pues este mide la fracción conformada por la producción total y la media ponderada de los insumos utilizados para lograrlo (Samuelson y Nordhaus, 2010). La variante más importante es la productividad de la mano de obra, esta determina la producción por unidad de mano de obra y la productividad total de los factores, la cual mide la producción total por unidad de insumos utilizados (usualmente de capital y de mano de obra).

Así mismo, (Riggs, 1999), resuelve que la productividad es la cualidad o condición de ser productivos. Este concepto constituye una guía para la administración de cualquier sistema productivo y, por ende, mide su éxito. Es el parámetro que indica en cual bien se está utilizando la mano de obra, el capital, los materiales y la energía. La mejora de la productividad se busca en todos los porque sostiene un nivel más alto de vida, ayuda a controlar la inflación y contribuye a una economía más fuerte.

La relación de la productividad básica está dada por:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}}$$

La que se puede utilizar para medir la productividad de cualquier esfuerzo humano. En ese sentido, para medir la productividad de una actividad económica como la agrícola, requiere tanto de mediciones de rubros de gastos y producción; estos indicadores son las siguientes:

Producto Total/Área.

Es la relación de unidades físicas producidas en un determinado tiempo y el total del área cosechada. Se representa así:

$$\text{Rendimineto agrícola} = \frac{\text{Volumen de Producción}}{\text{Superficie cosechada}}$$

Producto total/Mano de obra

Es la relación entre la cantidad de total de producción producidas en un determinado periodo y el total de operadores vinculados a la actividad. Se representa así:

$$\text{Productividad del trabajador} = \frac{\text{Volumen de producción}}{\text{Cantidad de trabajadores}}$$

Producto total/Inversión

Este representa la eficiencia de la inversión, en esta relación la productividad de la empresa será mejor cuanto mayor sea dicho cociente. Sin embargo, como indicador no sirve de gran información, para que sea un indicador útil se debe compararlo con años anteriores y futuros, de manera que se pueda visualizar su evolución. Está representada por:

$$\text{Eficiencia técnica y/o económica} = \frac{\text{Producción del bien}}{\text{Consumo de recursos}}$$

3.6. RENTABILIDAD

3.6.1. Concepto

La rentabilidad es un componente que se aplica a toda actividad económica que haga uso de todo tipo de recursos, materiales humanos y/o financieros, a fin de buscar resultados positivos tras su combinación. En la práctica es la medida del rendimiento en un periodo de tiempo definido, al cual acompaña una situación de riesgo (Andrade,1998).

Hay actividades con grandes rentabilidades para el inversionista que; sin embargo, no son significantes en la contribución del crecimiento del país; en contraste, puede haber otras con rentabilidad baja o negativa para el inversionista, pero significan altas contribuciones al crecimiento nacional (Fontaine, 2007). La rentabilidad es un término que tiene amplio y variado uso, pero, en el sentido general es una medida del rendimiento de cualquier actividad en un periodo de tiempo determinado que puede producir un capital invertido, utilizado en la misma.

Para determinar la mejor opción de inversión, se necesita contar con un indicador que mida la rentabilidad del dinero a invertir. Una de ellas es la tasa de rendimiento del capital, que muestra el rendimiento neto por cada unidad monetaria del dinero invertido (Samuelson y Nordhaus, 2010). Este concepto no resulta extraño en el campo agropecuario, pues resulta ideal que los productores tengan nociones sobre dicho indicador a fin de que tengan mayores expectativas de las inversiones que tengan que efectuar, y con ello también cuantificar los riesgos que genera realizarlos.

Cuando el rendimiento de una inversión incrementa, aunque sea ligeramente, el indicador de rentabilidad mejora; complementariamente, si también los costos se reducen, el pronóstico de la rentabilidad incrementa sustancialmente. Los productores tienen participación directa en el incremento de los rendimientos de sus actividades, pero donde no tienen influencia directamente, es en el precio de los productos. Por ello, es importante que los productores tienen que utilizar todas las capacidades y recursos para

incrementar los rendimientos y reducción de los costos de producción, en vez de lidiar con los otros actores de la cadena de producción por algún incremento de los precios, que, dicho sea de paso, es influida por factores externos no controlados como el precio internacional y el tipo de cambio, y de esa manera buscar forzar una rentabilidad artificial.

3.6.2. Indicadores de la rentabilidad

"La evaluación de una actividad o un proyecto es el proceso de medición del valor del proyecto sobre la base de la comparación de los beneficios que genera y los costos que se incurren, con estos rubros se calculan los indicadores de eficiencia de uso de los recursos económicos involucrados y, en función a ello, el administrador deberá tomar las decisiones de inversión. Para ello, se tiene que identificar correctamente los costos y beneficios atribuibles al proyecto". (Andía, 2014).

La relación Beneficio/Costo (B/C) es el principal indicador para la medición de la rentabilidad y desde este se deriva otro indicador, denominado Retorno de la Inversión (RI). El uso del primer indicador ayuda a la toma de decisión respecto a si invertir o no; mientras que el segundo indicador, nos revela el tiempo de recupero de la inversión. (Kafka, 1990).

Para conocer estos indicadores, necesitamos conocer:

El ingreso total (IT), recibido por la venta de la producción.

Costo total de producción (CT).

Ganancia o excedente (EXC), calculado como la diferencia entre el ingreso total y el costo total de producción.

Donde:

$$B/_C = \frac{IT}{CT}$$

$$RI = \frac{(IT - CT)}{CT}$$

$$RI = \frac{(EXC)}{CT}$$

$$B/C = RI + 1$$

Para el cálculo del indicador de la relación Beneficio Costo (B/C), es necesario tener una tasa de descuento. Tanto el Beneficio y el Costo son variables que se computan de forma separada, luego se divide la suma de los valores actuales de los costos e ingresos.

La interpretación que se pueden brindar a la relación Beneficio Costo, puede ser:

Una relación B/C>0. Indica que, por cada unidad monetaria de costos, se obtiene más de una unidad monetaria de beneficio. En consecuencia, si el indicador es mayor o igual a cero, el proyecto se acepta.

Una relación B/C<0. Indica que por cada unidad monetaria se obtiene menos de una unidad monetaria de beneficio. En consecuencia, si el indicador es menor a cero, el proyecto se rechaza.

Por otro lado, el valor del indicador de la relación Beneficio/Costo cambiará según el valor de la tasa de actualización seleccionada; es decir, que cuanto mayor sea la tasa, menor será el valor del indicador resultante.

La fórmula que se utiliza es:

$$B/C = \frac{\sum_{i=0}^{n} \frac{VP_i}{(1+i)^n}}{\sum_{i=0}^{n} \frac{C_i}{(1+i)^n}}$$

Donde:

B/C= Relación Beneficio/Costo.

VP_i= Valor bruto de la producción (beneficio bruto) (*i=0,1,2,3,…,n)*.

C_i= Egresos (*i=0,1,2,3,…,n).*

i= Tasa de descuento o costo de oportunidad (Kafka,1990).

El costo de oportunidad de una cosa es lo que sacrificamos para conseguirla. (Leland, 2001). Este mismo autor diferencia entre el coste contable

y el coste económico. Explica, por un lado, que el coste contable es igual al coste explícito, que es la cantidad de dinero que gasta una empresa efectivamente por los factores; mientras que el coste económico es igual al coste explícito más el coste implícito; el coste implícito es el coste de oportunidad de los factores no comprados, como el tiempo y el dinero del empresario. (Tunker, 2002).

3.7. RIESGOS, INCERTIDUMBRE Y SENSIBILIDAD DE LA RENTABILIDAD – SIMULACIÓN DE MONTECARLO

3.7.1. Riesgo e incertidumbre

“Existe una diferencia importante entre el riesgo y la incertidumbre”. Por un lado, la incertidumbre está referida a la insolvencia de conocer lo que ocurrirá en adelante. Pero, no toda situación de incertidumbre es que tenga riesgo, lo que sí ocurre a la inversa: que toda situación de riesgo tiene incertidumbre. Por ello, se puede decir que el riesgo es una situación de incertidumbre importante, ya que influye en el proceso de ejecución de un proyecto. En una situación incierta no se puede predecir, dado a que no se cuenta con información o fuente; en cambio, en situaciones de riesgos se puede distinguir por ser “visibles”, pudiendo de esta forma contraer sus efectos.

Marchall, (1957), desde su óptica económica, distingue dos tipos de riesgo: los que se generan por la conducción de los proyectos, de manera directa en la producción de bienes y servicios; y, los producidos por las especulaciones. Como es de preverse, en el primer caso, se tiene una mayor influencia, mientras en el segundo caso en las negociaciones. Así mismo, escribe la relación que hay entre la empresa, su administración, el entorno con el riesgo. Lo que significaba la asunción de los riesgos implica mayores capacidades, lo que se expresa en las tareas de dirección de personal, comercial y producción. “Por ello, el análisis de riesgo se expresa en términos de las fluctuaciones de precios de los diversos insumos que se muestran sensibles, así como también de las causas que las genera como: los movimientos de la moda, los mercados de materias primas, el estado general de la economía, y todas las otras causas que pueden

probablemente influir sobre los precios de las diferentes clases de bienes" (Marchall, 1957).

La administración sensata es la que mensura los riesgos del proyecto y su contexto en la que se encuentra, acogiendo acciones que permitan minimizar o en su defecto, minimizarlo oportunamente (Halperin, 1975). En un contexto predominado por incertidumbre no se conoce con certeza a los problemas que confrontamos; por tanto, nadie es capaz de maximizar las ganancias efectivamente".

Según De Lara, (2003), el riesgo se asocia con la posibilidad de pérdida en el futuro, pues la esencia de analizar los riesgos consiste en medir y explicar esas posibilidades en un contexto de incertidumbre.

Mascareñas, (2008), menciona que el riesgo económico se refiera a la incertidumbre producida en la rentabilidad del proyecto, basado en los cambios producidos en una situación económica en la que se desenvuelve el proyecto. Como ejemplo, el riesgo puede originarse de la política de gestión del proyecto, la gestión de distribución de productos y servicios, la presencia de competidores y los cambios en los gustos y preferencias de los consumidores.

De esta manera, el riesgo económico constituye un riesgo muy específico, afecta a determinados tipos de inversiones o proyectos; este riesgo es el resultado de las decisiones de inversión, pues depende del comportamiento y fluctuaciones a las que se ve expuesta un proyecto o negocio en el sector.

Según Diebold, (2001), los pronósticos están sujetos por lo menos a tres tipos de errores o incertidumbres: **incertidumbre de especificación**, **incertidumbre de innovación y la incertidumbre de parámetro**. La incertidumbre de especificación es reflejada en todos los modelos, ya que todos son simplificaciones, se refleja porque todos los modelos son simplificaciones deliberados que representen las particularidades de las series de datos con fines de pronóstico, este error se puede detectar ante una mala especificación del modelo. La incertidumbre de innovación es reflejada por el desconocimiento de las futuras innovaciones en el pronóstico; este tipo de error se presenta cuando se procesan series de intervalo y densidad. Finalmente, la incertidumbre de

parámetro, es reflejada en la estimación de parámetros con las que se harán los pronósticos, éstos son conocidos como coeficientes que están sujetos a la variabilidad y al tamaño del muestreo.

“Los métodos de análisis de incertidumbre son varios, de los cuales los métodos aplicables a las series de tiempo son: análisis de sensibilidad y simulación de Montecarlo” (Ferriols y Alós, 2011).

3.7.2. Análisis de sensibilidad

Efectuar un análisis económico proyectado, presenta siempre un componente de incertidumbre ligado a las opciones de inversión que se evalúan y es allí donde la falta de certeza es la que hace que la toma de decisiones sea difícil para cualquier inversionista.

A fin de hacer práctico la toma de decisiones dentro en la empresa, debe realizarse un análisis de sensibilidad, el cual indicará cuales variables son las que más influyen en la rentabilidad económica de un proyecto, y cuáles serían las variables con poca incidencia en el resultado final de los indicadores.

En una alternativa de inversión, el análisis de sensibilidad debe realizarse con respecto al parámetro más aleatorio; como la productividad y otras variables relacionadas.

Aun así, es aconsejable estimar también la posibilidad de modificaciones en los costos e inversiones. Por ello, es importante determinar la sensibilidad de la Tasa Única de Retorno (TUR), el Valor Actual Neto (VAN), y el Periodo de Retorno de la Inversión (PRI), con respecto al precio de los bienes producidos, al volumen de producción, a los montos de la inversión necesaria y a los costos de oportunidad del capital.

3.7.3. Simulación de Montecarlo

Según Ferriols y Alós, (2011) “la simulación de Montecarlo es un método estocástico de generación de números aleatorios para diferentes escenarios, obtenidas del resultado de una serie de combinaciones de posibles valores de las variables introducidas en el modelo, según su comportamiento de la serie o su distribución de probabilidad”.

“Este método consiste en la asignación a cada una de las variables inciertas en el presupuesto del proyecto, no un único valor, sino un rango de valores con su respectiva probabilidad para que cada uno tome, uno de estos valores (de distribución). Una vez definido el modelo (mediante árboles de decisión o cadenas de Markov), se efectúa la simulación de Monte Carlo, fijando de manera aleatoria el valor a cada una de las variables definidas como inciertas (dentro del rango especificado para cada una). Con un número suficiente de combinaciones o interacciones (cantidad de veces que se asigna valores a las diferentes variables aleatorias), el valor resultante representará la media de una distribución de probabilidades de un conjunto definido de valores posibles para las variables inciertas a un porcentaje de aceptación”.

3.8. INFLUENCIA DE LOS COSTOS EN LA RENTABILIDAD

Los productores son los que participan e influyen de manera directa para el incremento de la productividad; así mismo, son los responsables de la magnitud de los costos de producción; hay espacios también donde no tienen influencia directa y es en el precio de la materia prima y los insumos que utiliza en el proceso productivo. Por ello, tienen que aplicar los conocimientos y habilidades para mejorar los índices de productividad, y por otro, disminuir los costos de producción, con el fin de alcanzar rentabilidades y eficiencia productiva.

El costo de producción tendrá una relativa disminución si es que se realizan las mejores y buenas prácticas agronómicas, eficiencia en la mano de obra y uso óptimo de los insumos como los fertilizantes, entre otras acciones;

siempre buscando mejores resultados en la rentabilidad de la actividad productiva.

Actualmente los análisis de costos pasaron a ser un factor importante en cualquiera de las etapas de producción agrícola, ya que recogen la información para determinar la rentabilidad, debido a que la rentabilidad cada vez es más ajustada, sea por efecto de los costos de los insumos o por factores climáticos contraproducentes e inesperados como la sequía o el exceso de lluvias.

"Está comprobado que los costos de producción tienen relación con el tamaño de la unidad de producción". En el caso en que el costo unitario medio disminuye a medida que aumenta el tamaño de la unidad de producción, estamos frente a una "economía de escala". Por lo contrario, si el costo unitario medio aumenta cuando crece el tamaño de la unidad de producción entonces hablamos de una "deseconomía de escala". Y si el costo medio de producción no varía a medida que el tamaño de la unidad productiva aumenta, entonces decimos que estamos al frente de "rendimientos constantes a escala" Brown, (1977).

3.9. INFLUENCIA DE LA PRODUCTIVIDAD SOBRE LA RENTABILIDAD

Estudiar la causalidad del crecimiento de la productividad "la producción por unidad de factor", es un campo fértil para la investigación en economía. Ahora sabemos que la fuente del crecimiento de la productividad del trabajo es el aumento de la existencia de capital; lo que quiere decir que está en función a la cantidad de capital disponible para la producción.

Como lo suponía (Gurrien, 1998), que mencionaba que la productividad marginal de cada insumo es decreciente; es decir, que, si la cantidad aumenta, pero a un ritmo más y más débil. Con esta suposición la oferta que maximiza el beneficio resulta de una ponderación parecida al que permite encontrar la demanda a partir de la Ley de la utilidad marginal decreciente. El razonamiento en este caso es más sencillo, pues el productor no está bajo ninguna restricción,

a excepción de los de tipo técnico, entonces el consumidor debe hacer su selección sabiendo que los recursos son limitados".

“Resumiendo, si los rendimientos marginales son decrecientes, la producción óptima, que maximiza la utilidad, ocurre cuando la productividad marginal en valor de cada insumo es igual a su precio”.

"La productividad mejora cuando se usa menos mano de obra, capital, materia prima y energía para la misma cantidad de bienes o servicios, o cuando se halla la combinación óptima de estos factores y los recursos para producir más. Cuando incrementa la productividad se genera más riqueza en beneficio primero de la empresa, luego de los ciudadanos en pro de la mejora de la calidad de vida".

Recompenza y Angarica, (s.f.) "La rentabilidad de la producción agropecuaria depende en gran dimensión de la fertilidad natural y económica del suelo, la cantidad y calidad de la producción, de la especialización de la empresa, del costo total de la producción, del nivel de los precios, etc.".

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) es una ideología actual que impacta de forma positiva en la productividad, puede conducir al productor a un espacio de mayor control de un sistema de producción, ayudando a encontrar fallas o pérdidas y aplicando ajustes; contribuye de esta forma a mejorar el nivel organizativo, conduciendo a una gestión eficiente de los procesos".

Aunque puede haber casos en que la implementación de las BPA puede causar diminución en la productividad, como consecuencia de la baja de los rendimientos, forjando un proceso productivo más lento.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS

4.1.1. En el contexto nacional

Una alternativa tendiente a lograr el desarrollo agrario del Perú, es la ampliación de la frontera agrícola en la selva amazónica, respetando la zonificación agroecológica y económica. Existe una presión demográfica creciente y constante hacia esta región, que, dicho sea de paso, merece especial atención ya que en el periodo 2001 al 2016 se perdieron 1,974,208 hectáreas de bosque tropical húmedo amazónico. “El promedio de pérdida de bosque húmedo amazónico en este periodo es de 123,388 ha. La superficie de bosque húmedo amazónico remanente al 2016 fue de 68,733,265 hectáreas. En solo seis departamentos se concentra el 85% de la deforestación nacional registrada el 2016: Loreto (23%), Ucayali (18%), San Martín (13%), Huánuco (11%), Madre de Dios (10%) y Junín (10%)”, (Serfor, 2017).

Específicamente en las regiones amazónicas, recién en la década de los 80`s se ha empezado a dar importancia a la problemática de la falta de propuestas de desarrollo sostenible y amigables con el medio ambiente. Las instituciones de investigación empezaron a realizar trabajos tendientes a proponer sistemas de producción “novedosos” como alternativas frente a la perdida acelerada de nutrientes del suelo, como producto de las precipitaciones y su aprovechamiento inadecuado e irracional, con el uso de la tala y quema total del bosque. Actualmente, el problema no solo persiste, sino que se agudizó, pues ahora las áreas deforestadas son más extensas.

Experiencias de prácticas agroforestales de agricultores existen desde hace mucho tiempo, utilizándolas para diferentes propósitos como reducir los riesgos económicos con la diversidad productiva y de esta forma fomentar la seguridad alimentaria. Estos sistemas de producción varían mucho y

evolucionan constantemente, como respuesta a la dinámica de los campos, a la experticia de los productores y los recursos utilizables y disponibles. Estos sistemas incluyen: cercos vivos, biohuertos familiares (sistemas de árboles multiespecies, que circundan las casas, y generan espacios donde se combinan los cultivos alimentarios con el ganado); cultivos mixtos diseminados dentro de los campos de cultivos anuales; y sistemas silvopastoriles. Igual, el uso tradicional de los árboles puede darse de manera diversa por los agricultores. Las especies arbóreas suelen utilizarse para delinear los predios, hacer cercos vivos, proporciona frutos, leña, madera para la construcción y fabricación de herramientas y muebles, como pasto y forraje para las crianzas, para uso medicinal y fines religiosos y espirituales.

El Reglamento para la Gestión de las Plantaciones Forestales y los Sistemas Agroforestales de la importante Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley N° 29763; menciona el rol del Estado en la promoción de estos sistemas de producción para todas las entidades enmarcadas en el SINAFOR, a través de incentivos administrativos, de financiamiento e investigación y su instalación especialmente en parcelas de pequeños y medianos productores.

4.1.2. En el ámbito de la región Ucayali

Localización

La ciudad de Pucallpa es la capital de la región Ucayali, ubicada en el centro oriente del Perú a 8°23′00″S 74°33′00″O. Abarca una extensión de 10,277 Km^2 con una población por encima de los 225,000 habitantes. Se constituye como la segunda ciudad en importancia de la amazonia después de Iquitos. Limita por el norte con la región Loreto, por el sur con las regiones de Madre de Dios, Cusco y Junín; por el oeste con la república federativa del Brasil (Estado de Acre) y por el oeste con los departamentos de Huánuco y Pasco.

La zona tiene una red de caminos vecinales y trochas carrozables que conectan a los diferentes centros poblados de la Provincia. El mayor volumen del transporte a Pucallpa se realiza a través del río Ucayali, ubicado en el centro este del Perú, cuenta con el segundo puerto fluvial más importante de

la amazonia. La única carretera - Federico Basadre, es el eje troncal para el transporte terrestre cuenta también con el Aeropuerto Internacional Capitán FAP David Abensur Rengifo.

Componentes ambientales

Clima

El clima de la zona es tropical, con temperatura cálida todo el año, clasificada como clima ecuatorial según el sistema de Köppen. Con una temperatura media de 26°C y máxima que pueden llegar hasta los 34°C. Las precipitaciones pluviales se concentran entre octubre a marzo, en este período, la temperatura mínima puede llegar hasta 21.5°C. En algunos lugares se reportan más de 41.1°C. El volumen anual de las lluvias alcanza los 1,570 mm. En general, se trata de una zona con alta precipitación pluvial, especialmente en los distritos de Padre Abad, Irazola y Curimaná. La incidencia de rayos ultravioletas puede llegar a 10.

Suelo

Los suelos donde se instalaron los sistemas de producción corresponden a suelos de textura franco, entre 4.5 a 5.5 de pH, bajo en contenido de materia orgánica (< a 2%). En todos los casos corresponde a Suelos No Salinos (0 - 2 dS/m).

En cuanto a los elementos disponibles; el fósforo es bajo (<7 ppm), al igual que el potasio (<100 ppm) y el nitrógeno (< 1%).

La Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC), es muy baja, situación que se potencia por los altos porcentajes de arena en la composición textural y las altas precipitaciones, que sustituyen por H o Al, los pocos cationes ligados al complejo arcillo-húmico. Considerando que, en los suelos con un complejo desaturado, o con baja CIC. Así como la baja capacidad ligante que otorga la deficiente composición arcillo-húmico.

4.2. COMPONENTES BIÓTICOS

Entre los componentes que conformaron los sistemas de producción se encuentran:

4.2.1. Pastos

La pastura utilizada en los sistemas de producción fue la *Brachiaria humidicola*, es una gramínea nativa de los trópicos de África, pero fue introducida a Sudamérica y Asia. Es una planta perenne rústica, baja laxamente cespitosa, puede alcanzar hasta 1 m de altura en suelos fértiles. La inflorescencia, una formación de racimos unilaterales, dispuestos a lo largo de un eje trígono y piloso. Los tallos tienen hojas que miden entre 10 a 30 cm de largo, verde intenso, que es la parte que consume el ganado en su alimentación.

La pastura fue utilizada como estrato bajo del sistema silvopastoril y a la vez principal fuente de alimento del ganado vacuno.

4.2.2. Arbustos

La “amasisa” o *Erytrina berteroana,* perteneciente a la familia fabaceae, es originaria de Sudamérica. Es un arbusto que alcanza hasta 10 m de altura. Tiene foliolos de 8 a 15 cm de largo y de ancho. Morfológicamente las hojas son acorazadas y con heliotropismo, cambiando su orientación a la luz, durante todo el día, siguiendo el movimiento del sol, para maximizar la fotosíntesis. Las inflorescencias son erectas y laxas. Se encuentra ampliamente distribuida en los ambientes tropicales sea cultivada o en estado silvestre muestran características particulares en su morfología, valor nutritivo u otra característica.

Es apta para ramoneo. El contenido de proteína cruda es de aproximadamente 40% y se usan habitualmente como forraje para el ganado. Luego de la poda produce gran cantidad de vástagos con hojas en tan solo 3-4 semanas. El volumen de producción de materia fresca está en función a la frecuencia de las podas. En cercos vivos puede producir también estacas que se pueden usar como poste de alambrado, si el árbol es vigoroso puede producir

más de 10 postes con diámetros que van de 5 - 15 cm, cada 2 años. Su crecimiento es rápido y de fácil de propagación sexual y/o asexual de más de 2.5 m de largo.

4.2.3. Árboles

El componente arbóreo estaba conformado por dos especies: *Simarouma amara* - marupa y *Dipteryx Odorata* – shihuahuaco.

La “marupa” es un árbol maderable originario de los bosques de Sudamérica. Su madera es liviana y blanda al corte, con albura blanca cremosa y duramen de amarillo pálido o verdoso. Cuando seca al aire la albura se vuelve amarillo pálido. La durabilidad natural de la madera es de baja a moderada; pero de fácil preservación.

El shihuahuaco es una especie arbórea de la familia Fabaceae. Está dispersado entre los departamentos amazónicos, en rango de altitudes que va de 0 a 500 msnm. La madera seca al aire, tornándose crema y el duramen marrón claro; textura media; brillo medio y veteado en arcos superpuestos y bandas paralelas. Es ampliamente usado en la construcción (vigas, columnas) tablas en machihembrados, parquetería, durmientes, construcción naval, carrocerías, mangos de herramientas y pallets (parihuelas), entre otras.

4.2.4. Ganado

El ganado vacuno utilizado como componente animal corresponde al cruce 5/8 Holstein y 3/8 Gyr, procedente del valle lechero de Arequipa, a las que se trajo con tres meses de preñez, luego de un periodo de cuarentena posentrada fueron incluidas en el sistema silvopastoril. La producción de leche fue medida después del parto, por un periodo de 270 días y luego entraba en descanso por un periodo de 60 días.

4.3. COMPONENTES TECNOLÓGICOS PRODUCTIVOS

4.3.1. Producción de plantones

La siembra de las especies arbóreas (marupa y shihuahuaco) fue mediante la producción de plantones en un vivero temporal. Fue instalada cerca del área experimental, como estrategia para su buen manejo. El proceso de producción empezó con la preparación de sustrato en proporción de 3:2:1 de tierra superficial de bosque, materia orgánica y arena, respectivamente. Paralelamente, las semillas se germinaron en camas germinadoras, las plántulas fueron repicadas a las bolsas cuando alcanzaba 5 cm de altura hasta que alcanzaban 30 cm aproximadamente a campo definitivo.

La amasisa fue sembrada mediante semilla agrícola – estacas, de 30 cm de longitud con diámetro superiores a 2 cm, sin hojas para evitar mayor deshidratación.

4.3.2. Densidad de siembra

La pastura se sembró con material vegetativo a un distanciamiento de 1m x 1m en toda el área experimental.

La marupa se sembró en todo el perímetro de la unidad experimental, tres filas a distanciamiento de 3m x 3m, lo que representa un total de 270 plantas por unidad experimental.

El shihuahuaco se sembró a un distanciamiento de 25m x 25m, haciendo un total de 15 plantas por unidad experimental.

La amasisa, se estableció en el centro de la unidad experimental, en hileras a distanciamiento de 3m x 1m, haciendo un total de 924 plantas por unidad experimental.

Todas las especies arbustivas y arbóreas se sembraron en hoyos de 40cm x 40cm y se incorporó por cada hoyo 800 gramos de gallinaza, 100 gramos de roca fosfórica y 100 gramos de dolomita.

4.3.3. Control de maleza

El control de malezas se realizaba en forma trimestral, con la finalidad que las malas hierbas no compitan con las especies del sistema. Para el caso de la pastura el control fue manual.

Las principales especies de malezas por su abundancia fueron de la familia gramínea, entre ellos: pata de gallo, cortadera y torurco.

4.3.4. Poda

La poda es una actividad inherente al manejo agronómico de las especies sembradas como componentes en el sistema. Los árboles fueron podados, se eliminaron las ramas más viejas y secas, con la finalidad de que éstas no perjudiquen la calidad de la madera. Mientras que a los arbustos se podaban con la finalidad de que no lleguen a tomar mucha altura y esto sea un impedimento para que el ganado pueda ramonear; además de ello, se hacía para que la amasisa tenga nuevos brotes tiernos, ricos en proteína y mejorar su palatabilidad para el ganado.

4.3.5. Manejo de plagas

El monitoreo de plagas se daba constantemente mediante recorridos del área de los sistemas de producción instalada. Las plagas que se encontraron relacionados al estrato medio – en la amasisa, fueron identificados a nivel de familia, siendo: Chrysomelidae, Delphacidae, Coccinellidae, Pyrrhocoridae y Formicidae. Sin embargo, todas se encontraban por debajo del umbral de nivel de daño económico, siendo por ello, no significativo para el componente biótico del sistema.

4.4. COSTO DE ESTABLECIMIENTO, MANEJO DE LOS SISTEMAS Y PUNTO DE EQUILIBRIO

El costo de establecimiento y manejo de los sistemas de producción, depende del nivel tecnológico a aplicar; es decir, de los componentes bióticos utilizados en el sistema de producción; entre ellos, la densidad de siembra de las especies de los diferentes estratos, dosis de fertilización, transporte de insumos y manejo agronómico, zootécnico y forestal, son fundamentales en cuanto a dicha estructura.

En el cuadro 4, se muestra el costo de establecimiento o costo de inversión de los sistemas de producción para una hectárea. Se puede observar que el costo de inversión de los sistemas de producción tradicional va desde S/. 7,639.00; S/. 7,811.50 y 7,988.00; para los módulos 1, 2 y 3, respectivamente. Y para los sistemas de producción Silvopastoril el costo de inversión fueron S/. 11,705.42, S/. 12,374.16 y S/. 14,202.86; para los módulos 1, 2 y 3, respectivamente.

Por otro lado, en el cuadro 5, se muestra el costo de manejo de los sistemas (operación y mantenimiento - O&M), para una hectárea de cada uno de las repeticiones (módulos), para un horizonte de evaluación de 10 años, se puede observar que el costo de O&M de los sistemas de producción tradicional fueron de S/. 91,960.50; S/. 91798.00 y S/. 93,979.00, para los módulos 1, 2 y 3, respectivamente. Y para los sistemas de producción Silvopastoril, O&M fueron de S/. 103,176.50, S/. 103,698.20 y S/. 105,980.00; para los módulos 1, 2 y 3, respectivamente.

En el costo indirecto se encuentra incluido los costos de comercialización y los gastos administrativos, originados durante el horizonte de 10 años.

Cuadro 4. Costo de establecimiento en soles de los sistemas de producción y por módulo.

Rubro	Sistema Tradicional			Sistema Silvopastoril		
	Módulo 1 (Km 10)	Módulo 2 (Km 44)	Módulo 3 (Km 59)	Módulo 1 (Km 10)	Módulo 2 (Km 44)	Módulo 3 (Km 59)
I. Costo directo	**7,205.50**	**7,205.50**	**7,205.50**	**9,559.29**	**9,559.29**	**9,559.29**
1. Mano de obra	1,347.50	1,347.50	1,347.50	2,117.50	2,117.50	2,117.50
2. Insumos y semovientes	800.00	800.00	800.00	1,812.79	1,812.79	1,812.79
3. Maquinaria, equipo y herramientas	5,058.00	5,058.00	5,058.00	5,629.00	5,629.00	5,629.00
II. Costo Indirecto	**433.50**	**606.00**	**782.50**	**433.50**	**610.00**	**786.50**
III. Capital de Trabajo	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**1,712.63**	**2,204.87**	**3,857.07**
Costo Total	**7,639.00**	**7,811.50**	**7,988.00**	**11,705.42**	**12,374.16**	**14,202.86**

Fuente: Base de datos del Proyecto de Investigación “Caracterización biológica, evaluación del crecimiento y calidad nutritiva de especies arbustivas y árboles para la producción de leche en sistemas silvopastoriles. Región Ucayali”. 2019.

Elaboración: Noé Ramírez Flores.

Cuadro 5. Costo de operación y mantenimiento de los sistemas de producción por módulo.

Rubro	Sistema Tradicional			Sistema Silvopastoril		
	Módulo 1 (Km 10)	Módulo 2 (Km 44)	Módulo 3 (Km 59)	Módulo 1 (Km 10)	Módulo 2 (Km 44)	Módulo 3 (Km 59)
I. Costo directo	**68,564.00**	**68,220.00**	**68,220.00**	**71,380.00**	**71,380.00**	**71,380.00**
1. Mano de obra - Pasto	49,540.00	49,540.00	49,540.00	51,500.00	51,500.00	51,500.00
2. Insumos y semovientes	13,284.00	13,284.00	13,284.00	14,484.00	14,484.00	14,484.00
3. Maquinaria, equipo y herramientas	5,740.00	5,396.00	5,396.00	5,396.00	5,396.00	5,396.00
II. Costo Indirecto	**23,396.50**	**23,578.00**	**25,759.00**	**31,796.50**	**32,309.20**	**34,600.00**
Costo Total	**91,960.50**	**91,798.00**	**93,979.00**	**103,176.50**	**103,689.20**	**105,980.00**

Fuente: Base de datos del Proyecto de Investigación “Caracterización biológica, evaluación del crecimiento y calidad nutritiva de especies arbustivas y árboles para la producción de leche en sistemas silvopastoriles. Región Ucayali”. 2019.

Elaboración: Noé Ramírez Flores.

Así mismo, el Costo de Oportunidad del Capital – COK, utilizado fue de 14%, con el que se hizo el cálculo de los servicios de deuda; esto en caso los sistemas de producción fueron financiados con capital procedente de préstamos y para calcular el flujo de caja financiero. Los cálculos de servicio de deuda para cada módulo se encuentran en los cuadros A13, A14, A15, A16, A17 y A18.

Finalmente se determinó el punto de equilibrio expresado, tanto de la cantidad de leche a producir y en nivel de ventas para ambos sistemas de producción. En el caso del sistema de producción tradicional la cantidad mínima a producir es de 21,233 litros de leche y para el sistema de producción silvopastoril es de 26,176 litros de leche en un horizonte de 10 años. Se desprende así mismo del cuadro 6 que el costo unitario de producción de leche en el sistema de producción tradicional es de $S/.L^{-1}$ 1.36 y de $S/.L^{-1}$ 1.38 para el sistema de producción silvopastoril

Cuadro 6. Punto de equilibrio.

Variables	Sistema de producción	
	Tradicional	Silvopastoril
Unidades a producir (Litros)	63,210.00	67,620.00
Contribución del producto (%)	100%	100%
Total costos fijos (S/.)	20,320.10	26,364.20
Total costos fijos unitarios (S/.)	0.32	0.39
Costos variables unitarios (S/.)	1.04	0.99
Precio de venta unitario (S/.)	2.00	2.00
Margen de contribución unitario (S/.)	0.96	1.01
Cantidad mínima a producir (Punto de equilibrio en Litros)	**21,233.82**	**26,174.53**
Cantidad mínima vender (punto de equilibrio de ventas en S/.)	**42,467.63**	**52,349.06**
Margen de contribución total (S/.)	20,320.10	26,364.20
Utilidad o pérdida operativa (S/.)	0.00	0.00

4.5. INGRESO POR LA VENTA DE PRODUCTOS TANGIBLES E INTANGIBLES

Los ingresos por la venta, tanto de productos tangibles e intangibles de los sistemas de producción, se ha obtenido a partir de multiplicar los precios de venta por el volumen de producción de cada uno de los productos. En el caso de la leche en el sistema de producción Tradicional se tuvo producciones a partir del sexto mes de haberse instalado; mientras que, en el sistema Silvopastoril, se ha registrado producciones de leche a partir del tercer año de instalado el sistema; para ambos casos se ha tomado el precio de venta actual de S/. 2.00 por litro de leche (precio de mercado). En el caso de la venta de carne, está en función a la saca de las unidades animales, luego que los mismos hayan superado el periodo de máxima producción que dura cinco años; sin embargo, a un año antes se debe ir adquiriendo nuevas unidades animales para reemplazar a las vacas anteriores; el precio de venta estuvo en S/. 2,000.00 por cada unidad animal. En el caso de la venta de la madera, se ha determinado el volumen en pie de madera por medios matemáticos y volumétricos; el precio de venta estuvo dado en S/. 1.20 para la marupa y S/. 3.20 para el shihuahaco. Para el caso de la valoración del mejoramiento de suelos, se determinó por medio de análisis de caracterización de suelos, la cantidad de elementos nutricionales dejados de aplicar en periodos anuales, por efecto del reciclaje de la biomasa en el sistema;

el precio estuvo dado por cada uno de los fertilizantes dejados de comprar a los precios de: urea S/. 1.21.Kg^{-1}, superfosfato triple de calcio a S/. 1.72.Kg^{-1}, sulpomag a S/. 1.66.Kg^{-1}, sulfato de magnesio a S/. 4.00.Kg^{-1}; y, finalmente, el almacenamiento de carbono, calculado por muestreo del carbono total almacenado en una hectárea del sistema.

Cuadro 7. Ingreso total de los sistemas de producción por módulo.

Fuete de ingreso	Sistema Tradicional			Sistema Silvopastoril		
	Módulo 1 (Km 10)	Módulo 2 (Km 44)	Módulo 3 (Km 59)	Módulo 1 (Km 10)	Módulo 2 (Km 44)	Módulo 3 (Km 59)
Venta de leche	79,170.00	82,800.00	126,420.00	63,336.00	71,539.20	108,192.00
Venta de carne	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00	8,000.00
Venta de madera				0.00	0.00	320.69
Mej de suelos				33,193.98	50,872.11	21,384.42
Almac carbono				12,326.62	10,533.99	16,398.29
Ingreso total	87,170.00	90,800.00	134,420.00	116,856.61	140,945.30	154,295.40

Fuente: Base de datos del Proyecto de Investigación “Caracterización biológica, evaluación del crecimiento y calidad nutritiva de especies arbustivas y árboles para la producción de leche en sistemas silvopastoriles. Región Ucayali”. 2019.

Elaboración: Noé Ramírez Flores.

4.6. CALCULO DE INDICADORES DE RENTABILIDAD

Los indicadores de rentabilidad de los sistemas de producción se calcularon a partir de los flujos de caja de 10 años de horizonte de evaluación, considerando los ingresos y costos generados por la actividad; las mismas se observan en los cuadros A38, A39, A40, A41, A42 y A43. Entre los indicadores de rentabilidad calculados se tiene: el Valor Actual Neto Económico - VANE, Valor Actual Neto Financiero – VANF, la Tasa Única de Retorno Económico – TURE Tasa Única de Retorno Financiero – TURF y el Periodo de Recuperación de la Inversión – PRI, como se presenta en el cuadro 8.

Cuadro 8. Indicadores de rentabilidad de los sistemas de producción.

Repetición	Sistema Tradicional					Sistema Silvopastoril				
	VANE (S/.)	VANF (S/.)	TURE (%)	TURF (%)	PRI (años)	VANE (S/.)	VANF (S/.)	TURE (%)	TURF (%)	PRI (años)
Módulo 1 Km 10	**(5,070.12)**	**(6,946.36)**	**8.45**	**4.10**	**10.0**	**(7,933.62)**	**(10,808.64)**	**8.28**	**5.52**	**10.0**
Módulo 2 Km 44	**(3,538.51**	**(5,457.13)**	**10.35**	**7.07**	**10.0**	16,851.98	13,812.71	21.63	24.27	5.2
Módulo 3 Km 59	16,762.41	14,800.45	26.75	35.66	4.2	5,283.82	1,795.40	16.41	15.28	6.0

Fuente: Base de datos del Proyecto de Investigación “Caracterización biológica, evaluación del crecimiento y calidad nutritiva de especies arbustivas y árboles para la producción de leche en sistemas silvopastoriles. Región Ucayali”. 2019.

Elaboración: Noé Ramírez Flores.

4.7. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y RIESGO

Los análisis de sensibilidad y riesgo se realizaron con la simulación de Monte Carlo, que permitió visualizar la función de densidad de probabilidades, identificado el tipo de distribución y graficándola. La simulación se ha efectuado con 1,000 iteraciones o pruebas.

El análisis de sensibilidad, se efectúo con las variables que se consideró las más importantes en cuanto a la participación e influencia sobre los indicadores de rentabilidad. Entre ellas: Productividad (Litros de leche por vaca por día), Precio de venta de la leche ($S/,L^{-1}$), Costo de inversión o instalación (S/.) y el Costo de Oportunidad del Capital – COK (%); a cada uno asignándoles sus respectivas distribuciones. Los resultados obtenidos, se muestran en los gráficos A1 al A48 del anexo y los cuadros 9 y 10.

Cuadro 9. Análisis de sensibilidad de las variables (contribución a la variancia en porcentaje), por módulo, por sistema.

Variable	Sistema tradicional			Sistema Silvopastoril		
	Km 10	Km 44	Km 59	Km 10	Km 44	Km 59
Productividad (L/vaca/día)	96.00	90.70	96.20	87.10	99.60	87.80
Precio (S/.L^{-1})	3.60	9.30	-3.60	12.50	-0.30	12.00
Costo de Inversión (S/.)	0.40	0.00	0.00	0.30	0.10	0.20
COK (%)	0.00	0.00	-0.10	-0.10	0.00	0.00

Cuadro 10. Probabilidad de éxito por módulo, por sistema.

Repetición	Sistema Tradicional				Sistema Silvopastoril			
	p éxito (%)				p éxito (%)			
	VANE	VANF	TURE	TURF	VANE	VANF	TURE	TURF
Módulo 1 Km 10	31.42	26.95	46.10	31.67	**39.41**	**26.37**	**43.44**	**24.42**
Módulo 2 Km 44	24.22	20.34	31.13	34.17	80.14	70.98	81.40	75.20
Módulo 3 Km 59	70.53	51.01	68.38	61.01	62.05	**47.08**	60.46	53.60

4.8. CONTRASTE DE HIPÓTESIS

4.8.1. Hipótesis y sustento teórico

a. Principal

El uso de sistema Silvopastoril influye de manera superlativa en la rentabilidad de la producción lechera bovina en el ámbito de la carretera Federico Basadre.

b. Secundarias

- El sistema Silvopastoril presenta rentabilidad económica y financiera positiva en la producción de leche bovina en ámbito de la carretera Federico Basadre.

- El sistema de producción Silvopastoril es más rentable que la producción tradicional de leche en el ámbito de la carretera Federico Basadre.

Variable independiente (Y). Rentabilidad de los sistemas de producción.

Indicadores:

Y_1: Valor Actual Neto Económico

Y_2: Valor Actual Neto Financiero

Y_3: Tasa Única de Retorno Económico

Y_4: Tasa Única de Retorno Financiero

Y_5: Periodo de Recuperación de la inversión

Variable dependiente (X). Sistema de producción propuesto.

Indicadores:

X_1: Sistema de producción Tradicional

X_2: Sistema de producción Silvopastoril

4.9. Prueba de normalidad.

Al conjunto de datos utilizado para realizar la prueba multivariada de T^2 de Hotelling, ha sido necesario someterla a la prueba de normalidad, mediante el test de normalidad de Shapiro – Wilk con el estimador *W.* Las hipótesis consideradas para esto fueron:

Hipótesis nula: **H_0**: Los datos siguen una distribución normal.

Hipótesis alternativa: **H_1**: Los datos no siguen una distribución normal.

Si los niveles de probabilidades son mayores a nivel de probabilidad de 0.05, se acepta la H_0: los datos siguen una distribución normal (hipótesis planteada). Por el contrario, si las probabilidades son menores o iguales al nivel de probabilidad de 0.05, se rechaza la H_0, y se infiere que los datos no siguen una distribución normal (hipótesis alternativa).

Lo obtenido se observa en el cuadro 11, en el que todos los valores calculados son mayores a los valores tabulares, por lo que se acepta la hipótesis nula y decimos que las distribuciones de los datos de los indicadores de rentabilidad de los sistemas de producción siguen una distribución normal. Dando paso al siguiente análisis.

Cuadro 11. Valores probabilidad en la prueba de Shapiro – Wilk para los indicadores de rentabilidad.

Variable	Shapiro-Wilk		
	Valor crítico	Grado de libertad	Sig.
VANE Sistema Tradicional	0.802	3	0.120
VANF Sistema Tradicional	0.801	3	0.117
TURE Sistema Tradicional	0.828	3	0.183
TURF Sistema Tradicional	0.820	3	0.162
VANE Sistema Silvopastoril	0.999	3	0.927
VANF Sistema Silvopastoril	1.000	3	0.974
TURE Sistema Silvopastoril	0.993	3	0.843
TURF Sistema Silvopastoril	1.000	3	1.000

4.10. Prueba de T^2 de Hotelling.

La prueba de T^2 de Hotelling se realizó con los indicadores de rentabilidad (VANE, VANF, la TURE TURF y el PRI) de los sistemas de producción

evaluados, comparando las medias de cada una de ellas, basado en las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula: **H_0**: $\mu_A - \mu_B = 0$: No existe diferencia entre las medias de los indicadores de rentabilidad de los sistemas de producción.

Hipótesis alternativa: **H_1**: $\mu_A - \mu_B \neq 0$: Existe diferencia entre las medias de los indicadores de rentabilidad de los sistemas de producción.

Si el nivel de probabilidad calculada es mayor al nivel de probabilidad de 0.05, se acepta la H_0: no existe diferencia entre las medias de los indicadores de rentabilidad de los sistemas de producción (hipótesis planteada). Por el contrario, si la probabilidad calculada es menor o igual al nivel de probabilidad de 0.05, se acepta la H_1, y se infiere que las medias de los indicadores de rentabilidad de los sistemas de producción son diferentes (hipótesis alternativa).

Lo obtenido se observa en el cuadro 12, donde el valor de probabilidad calculado es menor a nivel de significancia de 0.05, por lo que aceptamos la hipótesis alterna y decimos que existe diferencia estadística altamente significativa entre los indicadores de rentabilidad de los sistemas de producción.

Cuadro 12. Prueba de T^2 de Hotelling para los indicadores de rentabilidad.

Sistema	Estadígrafos	VANE	VANF	TURE	TURF	PRI
Tradicional	Media	2,717.92	798.98	15.00	15.67	+10.00
	Variancia	148,522,091	147,585,183	1.09	3.12	7.52
	Tamaño	3	3	3	3	3
Silvopastoril	Media	4,734.06	1,599.82	15.33	15.00	7.06
	Variancia	153,808,169	151,581,407	0.49	0.81	4.44
	Tamaño	3	3	3	3	3
	T^2 (Hotelling)	1485.0237				
	F	99.0016				
	gl (n, d)	5, 1				
	(p)	0.0000				

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES

Para el proceso de cálculo de los indicadores de rentabilidad económica y financiera de la producción de leche en dos sistemas de producción instalados entre los kilómetros 10 hasta 59 de la carretera Federico Basadre, fue necesario primero conocer los rubros de costos e ingresos generados. Los mayores costos de inversión y de operación y mantenimiento, están relacionados a la distancia del fundo ganadero con respecto a la zona urbana, debido básicamente a los costes de transporte de los insumos, maquinarias, equipos y herramientas. Por en cuanto, los ingresos tienen mayor impacto por la producción de leche y venta de carne.

Se ha encontrado rentabilidades positivas en el módulo 3 del sistema Tradicional de pastoreo con un VANE de S/. 16,762.41; así mismo, en los módulos 2 y 3 del sistema Silvopastoril con S/. 16,851.98 y S/. 1,795.40, respectivamente. La rentabilidad de ambos sistemas de producción está influenciada por la Productividad de las vacas en ordeño y, en segundo término, pero en menor proporción, por el Precio de venta de la leche; lo que se corrobora de sus respectivas contribuciones a la varianza de ambas variables en el análisis de sensibilidad; Así mismo, se cree que la Productividad de los hatos está correlacionada con la fertilidad natural de los suelos de los campos – que lo constituye en una variable exógena. Por otro lado, el riesgo está asociado a la rentabilidad del sistema de producción; es decir, si es rentable, la probabilidad de éxito es mayor.

La comparación multivariada entre el sistema de producción Tradicional (pastoreo) y el sistema de producción Silvopastoril, ayuda a explicar si esta innovación para la actividad de producción de leche bovina, poco promovido, resulta satisfactoria en su rentabilidad, respecto al modelo existente en la zona

y ampliamente difundida como es la ganadería extensiva. Esto se corrobora mediante la prueba de T^2 de Hotelling, cuyo nivel de probabilidad es 0.0000 < a 0.05 (nivel comparativo), lo que hace aceptar la hipótesis alterna y decimos que existe diferencia estadística altamente significativa entre los indicadores de rentabilidad de los sistemas de producción, teniendo una mejor rentabilidad económica y financiera el sistema de producción silvopastoril.

5.2. CONCORDANCIA CON OTROS RESULTADOS

Assing, 2018, en su tesis Agroecologia: uma proposta pra provisão da subsistência de pequenos produtores de leite, serviços ecossistêmicos e conservação da biodiversidade em Santa Catarina. Introduce un sistema de producción de leche agroecológica y de intensificación sustentable (IS), en el Estado de Santa Catarina y lo compara con un sistema de Manejo Intensivo de Pastoreo (MIP). Para ello colectó datos durante un año, mediante una encuesta a pequeños productores. De acuerdo a los resultados, el MIP es más lucrativo, aumentó el uso eficiente de la tierra, mostrando señales de mejoras ambientales; pero aún necesita progresos para tornarse en un sistema agroecológico y de intensificación sustentable.

Husak y Grado, 2002, desarrollan su tesis: Monetary Benefits in a Southern Silvopastoral System. Realizaron un estudio económico para demostrar los beneficios monetarios y de la vida silvestre, flujos de efectivo anuales y periódicos de las ventas de madera y ganado se incluyeron en el análisis. Se comparó para un sistema Silvopastoril y cuatro sistemas monoculturales tradicionales del sur. El resultado de dicha evaluación, indica que la rentabilidad de los sistemas Silvopastoriles es comparable a otros sistemas de uso de la tierra; menciona que la silvopastura brinda además oportunidades para incorporar actividades relacionadas con la vida silvestre, mediante arriendos de caza y posee calidad y cantidad de vida silvestre que no está disponible en otros sistemas.

En un trabajo de investigación realizado por Arévalo, Alegre, Bandy y Szott, (1998) en la amazonia peruana, en una plantación de seis años de palmito

(Bactris gasipaes) se estableció centrocema (Centrocema macrocarpum) como cultivo de cobertura, para monitorear los cambios probables en las propiedades físicas y químicas del suelo y medir la producción de fruta de palmito y el aumento de peso vivo del ganado que pasta en este sistema Silvopastoril. Los resultados demostraron que el cultivo de cobertura de centrosema redujo la densidad aparente del suelo, aumentó las tasas de infiltración de agua y redujo la resistencia mecánica. El aumento promedio en las ganancias de peso vivo del ganado fue de 445 g/animal/día, durante los cuatro años del estudio. Tal aumento es sustancialmente mayor que los registrados en el área bajo los sistemas tradicionales de pastoreo utilizados en la región.

Chizmar, (2018), desarrolla la tesis: A Comparative Economic Assessment of Silvopasture Systems in the Amazonas Region of Peru and in North Carolina, USA. Con el objeto de brindar un enfoque y apoyar los medios de vida locales con la integración de árboles en los sistemas ganaderos o silvopasturas, comparó rendimientos financieros de las silvopasturas y los bosques convencionales de forraje de ganado en Amazonas (Perú) y las llanuras costeras de California (USA). Como resultado reporta que los bosques tienen un valor de expectativa de tierra más bajo que los sistemas ganaderos convencionales en cada país. Así mismo, señala que los componentes de las silvopasturas pueden tener relaciones complementarias a bajas densidades de árboles, de modo que la producción de árboles y forraje para ganado es beneficiosa. Los costos compartidos y los pagos para carbono pueden aumentar más la competitividad de las silvopasturas sobre usos convencionales de tierra.

Monicault, (2009), presenta su tesis: Análisis económico y financiero de un sistema Silvopastoril en el Chaco, Argentina. El objeto fue, evaluar económica y financieramente un sistema Silvopastoril en un bosque nativo. Como resultado desarrolla un flujo de caja y los indicadores de rentabilidad, obteniendo financieramente un buen resultado, recupero de lo invertido a partir del octavo año del iniciado el proyecto.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

En el eje de la carretera Federico Basadre, se ha llegado a determinar los indicadores de rentabilidad económica y financiera (VANE, VANF, TURE, TURF y PRI) de los sistemas de producción, siendo negativos para ambos sistemas de producción cuanto más cercano se encuentra al centro urbano, lo que parece estar relacionado con la degradación química de los suelos. Dicha situación se revierte para el sistema silvopastoril a partir del Km 44 y para el sistema tradicional desde el Km 59. Comparativamente, según la prueba multivariada de T^2 de Hotelling, existe diferencia estadística altamente significativa entre los indicadores de rentabilidad de los sistemas de producción a una probabilidad de 0.05. Por lo que resulta una mejor opción de inversión para la producción de leche en hatos que se instalen no tan cerca a los centros poblados.

Además, se ha podido observar en el sistema de producción silvopastoril, el mejor aprovechamiento del recurso suelo y almacenamiento de carbono, mejora y diversifica de su productividad y, por tanto, su competitividad en términos de aumento y diversificación de los ingresos.

De las variables examinadas en el análisis de sensibilidad y riesgo, mediante la simulación de Montecarlo, se ha determinado que las más sensibles para ambos sistemas de producción son: la Productividad ($L.vaca^{-1}.día^{-1}$) y el Precio de Venta de la leche ($S/.L^{-1}$). Y en cuanto al riesgo (a nivel de éxito) se tiene que el sistema Tradicional muestra riesgo de fracaso en los módulos del Km 10 y 44; mientras que el sistema Silvopastoril muestra riesgo de fracaso solo en el módulo del Km 10.

RECOMENDACIÓN

Se recomienda en posteriores análisis considerar como variable exógena, la fertilidad natural de los suelos, a fin de encontrar alguna relación o contribución en la rentabilidad; ya consideramos que la productividad de los hatos está correlacionada a ella.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altieri, M. (2013). Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones [Aspects of the agroecological thought: fundamentals and applications]. Medellín: SOCLA.

Andía, W. (2014). *Proyectos de Inversión. Guía para su Formulación y Evaluación Estratégica.* Cuarta Edición. Editorial Arte y Pluma. Lima. Perú. 415 p.

Andrade, S. (1998), Finanzas Economía y Contabilidad. Lima- Perú: Ed., Lucero S.A

Anguiano, J. M., Aguirre, J., & Palma, J. M. (2013). Secuestro de carbono en la biomasa aérea de un sistema agrosilvopastoril de Cocos nucifera, Leucaena leucocephala Var. Cunningham y Pennisetum purpureum Cuba CT-115. *Avances en Investigación Agropecuaria*, *17*(1), 149-160.

Arévalo, L. A., Alegre, J. C., Bandy, D. E., & Szott, L. T. (1998). The effect of cattle grazing on soil physical and chemical properties in a silvopastoral system in the Peruvian Amazon. *Agroforestry Systems*, *40*(2), 109-124.

Assing, A. C. B. B. (2018). *Agroecology: a proposal for livelihood, ecosystem services provision and biodiversity conservation for small dairy farms in Santa Catarina* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

Bishop, C. E. y Toussanit, W.T. (1966). *Introducción al análisis de economía agrícola.* México: Edit. LIMUSA.

Bravo, R. (1994), *Metodología de la Investigación en economía. 1era* Edición, México. Editorial Alhambra Mexicana. 456 p.

Brown, G. D. (1977). *Principios de Economía*. Buenos Aires, Argentina: Editorial El Ateneo.

Caballer, V., & Mellado, V. C. (1998). *Valoración agraria: teoría y práctica*. Mundi-Prensa Libros.

Cárdenas, R. A. (2016). *Costos 1.* Instituto Mexicano de Contadores Públicos. Primera edición. México.

Chizmar, Ch. J. (2018). *A Comparative Economic Assessment of Silvopasture Systems in the Amazonas Region of Peru and in North Carolina, USA*. Recuperado de: https://repository.lib.ncsu.edu/bitstream/handle/1840.20/35059/etd.pdf?sequence=1 . 02/05/2020. 21:17.

De Lara, A. (2003). *Medición y control de riesgos financieros: incluye riesgo de mercado y de crédito*. Ciudad de México: Limusa.

Diebold, F. X. (2001). *Elementos de Pronósticos*. México, MX. International Thomson Editores. 330 p.

Ferriols, M; Alós, M. (2011). Métodos de Análisis de Incertidumbre (en línea). Consultado 08 dic. 2016. Disponible en http://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-hospitalaria-121-articulo-metodos-analisis-incertidumbre-S1130634311700162.

Fontaine, E. R. (2007). *Evaluación Social de Proyectos.* Editorial Pearson Educación. Décimo tercera edición. Santiago de Chile. 620 p.

García, Alvaro, (2009). *Rentabilidad lechera 101: Calidad de la leche y eficiencia alimentaria*. SDSU Extensión Extra Archives. 545. https://openprairie.sdstate.edu/extension_extra/545.

GOREU. 2018. *Plan Regional Ganadero de Ucayali 2018 – 2027.* Dirección Regional de Ucayali. 82 p.

Gurrien, B. (1998), *La microeconomía*. Primera edición. Universidad de París- Sorbona. 170 p.

Halperin, R. H. (1975). Administración agraria y trabajo: un caso de la economía política mexicana.

Hopkins, J. (1962). *Administración Rural.* Publicación al servicio de intercambio del IICA. Segunda edición. Turrialba, Costa Rica. Editorial SIG. 572 p.

Husak, A. L., & Grado, S. C. (2002). Monetary benefits in a southern silvopastoral system. *Southern Journal of Applied Forestry*, *26*(3), 159-164.

Kafka, F. (1990). *Teoría económica.* Séptima edición. Universidad del Pacífico. Lima, Perú. 800 p.

Leland, P. E. (2001). *Ingeniería Económica.* Cuarta edición. Editorial Mc Graw Hill Interamericana S.A. Bogotá. Colombia. 722 p.

Lobos, G., R. Soto, N. Zenteno, y A. Prizant. 2001a. Análisis de eficiencia y rentabilidad económica en dos lecherías de la Región del Maule, Chile. Agric. Téc. (Chile) 61:367-378.

Marchall, A. (1957). *Principios de economía política*. Madrid: Aguilar.

Marini, R. M. (2009). *Amé*rica *Latina, dependencia y globalización.* Argentina: Ed. Clacso.

Mascareñas, J. (2008). *Riesgo económico y financiero*. Monografía sobre finanzas corporativas. España: Universidad Complutense de Madrid.

Monicault, L. A. (2009). *Análisis económico y financiero de un sistema Silvopastoril.* Tesis de Maestría en Ciencias Forestales con orientación en Economía y Administración Forestal. Universidad Nacional de Misiones. Misiones. Argentina. 54 p.

Murgueitio, E. 2000. Sistemas agroforestales para la producción ganadera en Colombia. Pastos y Forrajes 23(3): 235–250.

Nair, P. K. (1989). Agroforestry defined. Agroforestry systems in the tropics, 13.

Paschoal, J. (2010). *Introducción a la Economía.* Tercera edición. Editora Atlas. México D.F. México. 866 p.

Parking, M. (2014). *Economía.* Décimo primera edición. Pearson educación. México D.F. México. 840 p.

Pastor, P. J. (2012). *Costos: Teoría y Práctica.* Universidad de San Martín de Porres. Programa la Universidad Interna 2012. Recuperado de: https://www.usmp.edu.pe/recursoshumanos/pdf/Costos.pdf. 01/07/2019. 12:58 pm.

Pindyck, R. S. y Rubinfield, D. S. (2001). *Microeconomía.* Madrid- España: Editorial Prentice Hall. Quinta edición. 733 p.

Pezo, D; Ibrahim, M. 1999. Sistemas silvopastoriles: módulo de enseñanza agroforestal No. 2. 2 ed. Turrialba, CR, CATIE. p. 3-79.

Rajimon, J. (2010). *La economía y la función de producción en educación.* Revista Científica "Visión de Futuro", vol. 13, núm. 1, enero-junio, 2010. Universidad Nacional de Misiones. Misiones, Argentina.

Recompenza, C. y Algarica, L. (s.f.), *Introducción a la economía agrícola (apuntes para un libro de texto).* Universidad Agraria de la Habana. La Habana. Cuba.

Rigss, J. L. (1999). *Sistemas de Producción, Planeamiento, Análisis y Control.* Editorial Limusa S.A. México DF. México. 697 p.

Royston, P. (1992). Approximating the Shapiro-Wilk W-test for non-normality. *Statistics and computing*, *2*(3), 117-119.

Samuelson, P. y Nordhaus, W. D. (2010). *Economía con aplicaciones a Latinoamérica.* 19 edición. Mc Graw Hill Interamericana Editores S.A. México D.F. México. 720 p.

Samuelson, P. y Nordhaus, W. D. (2010). *Economía.* 16 edición. Mc Graw Hill. Madrid. España 520 p.

Serfor, (2017). *Deforestación en la Amazonia Peruana.* SPDA Actualidad Ambiental. Recuperado en: https://www.actualidadambiental.pe/2016-deforestacion-en-la-amazonia-peruana-supero-las-164-mil-hectareas-2/. 29/05/2020. 23:07.

Trigozo, P. W. (2014). *La Rentabilidad del Cacao en la Provincia de Mariscal Cáceres, Región San Martín.* Tesis de Maestro en Ciencias Económicas. Mención en Proyectos de Inversión. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 95 p.

Tucker, I. (2002). *Fundamentos de Economía.* Tercera edición. México D.F. México. 550 p.

Valle, L. M. (s.f). *Ingresos, Costos y Gastos.* Recuperado de: https://www.google.com/search?rlz=1C1CYCH_enPE748PE748&ei=piUdXfyJHM3V5gLW0KzgAQ&q=tipos+de+ingresos+pdf&oq=clases+de+ingresos+pd&gs_l=psy-ab.1.0.0i22i30l4.6098.8739..10603...0.0..0.260.724.2-3.....0....1..gws-wiz.....0i71j0i67j0.ey2O0ADYGHY. 03/07/2019. 17:17 pm.

Villegas, J. 1995. Cómo calcular el costo total de un litro de leche. Universidad de La Frontera, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Instituto de Agroindustria. Revista Frontera Agrícola 3(1):89-93.

Zuñiga, C.A. (2011). *Texto básico de economía agrícola: su importancia para el Desarrollo Local Sostenible.* Editorial Universitaria, UNAN-León. Nicaragua. 338 p.

ANEXOS

Anexo 1. Cuadros de costos de los sistemas de producción.

Cuadro A. 1. Costo de establecimiento de Sistema de producción tradicional del Módulo 1 (Km 10).

Rubro	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (S/)
I. Costo directo				**7,205.50**
1. Mano de obra - Pasto				
1.1. Adecuación y preparción de terreno				
Trazado y delimitación del área	Jornal	0.5	35.00	17.50
Aplicación de roca fosfórica y Cloruro de Potasio	Jornal	1	35.00	35.00
Demalezado de establecimiento	Jornal	10	35.00	350.00
1.2. Poseado y siembra				
Preparacíon de semilla y siembra	Jornal	1	35.00	35.00
Deshierbo	Jornal	10	35.00	350.00
1.3. Alambrado				
Poceado	Jornal	6	35.00	210.00
Tendido de alambre	Jornal	2	35.00	70.00
Instalación de cerco eléctrico	Jornal	8	35.00	280.00
Sub total mano de obra				**1,347.50**
2. Insumos y semovientes				
2.1. Semillas, esquejes, estacas y plantones				
Semilla de Brachiaria humidícola	Kilogramo	5	53.00	265.00
Esqueje	Saco	10	17.50	175.00
2.2. Fertilizantes				
Roca fosfórica	Sacos	4	35.00	140.00
Cloruro de potasio	Sacos	2	70.00	140.00
2.3. Pesticidas				
Proton (Rotenona)	Litro	2	20.00	40.00
Aldrin	Kilogramo	0.5	80.00	40.00
2.4. Semoviente				
Unidad animal (400 Kg de pv)	Unidad	0	1,500.00	0.00
Sub total insumos y semovientes				**800.00**
3. Maquinaria, equipo y herramientas				
Rastra	Hora maquina	4	120.00	480.00
Martillo	Unidad	1	20.00	20.00
Pata de cabra	Unidad	1	45.00	45.00
Pala	Unidad	1	25.00	25.00
Machete	Unidad	1	15.00	15.00
Wincha de 50 m	Unidad	1	45.00	45.00
Alicate	Unidad	1	5.00	5.00
Lima	Unidad	1	8.00	8.00
Carretilla	Unidad	1	200.00	200.00
Postes	Unidad	145	7.00	1,015.00
Equipo de cerco eléctrico	Unidad	1	3,200.00	3,200.00
Sub total maquinaria, equipo y herramientas				**5,058.00**
II. Costo Indirecto				**433.50**
4. Transporte				
Transporte de dolomita y roca fosfórica	Global	1	100.00	100.00
Transporte de postes	Unidad	145	1.00	145.00
Descarga de postes	Unidad	145	0.50	72.50
Transporte de alambre	Global	8	2.00	16.00
Transporte de cerco eléctrico	Global	1	100.00	100.00
Sub total de transporte				**433.50**
Total costo de establecimiento del sistema tradicional				**7,639.00**

Cuadro A. 2. Costo de Operación y Mantenimiento anual del sistema de producción tradicional – Módulo 1, Km 10.

Rubro	Unidad de Medida	Costo Unitario	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5		Año 6		Año 7		Año 8		Año 9		Año 10	
			Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)
I. Costo directo				**5,416.00**		**5,685.00**		**11,673.00**		**5,620.00**		**5,620.00**		**5,673.00**		**5,620.00**		**11,620.00**		**5,673.00**		**5,620.00**
1. Mano de obra - Pasto																						
Desmalezado	Hectárea	60.00	0	0.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00
Reposición de plantas del 20 %	Jornal	35.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00
Mantenimiento de cercas	Jornal	35.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00
Ordeño	Jornal	35.00	135	4,725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00
Sub total mano de obra				**4,900.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**
2. Insumos y semovientes																						
2.1. Semillas, esquejes, estacas y plantones																						
Semilla de Brachiaria humidícola	Kilogramo	53.00	0	0.00	0	0.00	1	53.00	0	0.00	0	0.00	1	53.00	0	0.00	0	0.00	1	53.00	0	0.00
Esqueje	Saco	17.50	2	35.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2.2. Fertilizantes																						
Roca fosfórica	Sacos	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00
Cloruro de potasio	Sacos	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00
2.3. Pesticidas																						
Aldrin	Kilogramo	80.00	0.5	40.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2.4. Semoviente																						
Unidad animal (400 Kg de pv)	Unidad	1,500.00	0	0.00	0	0.00	4	6000.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	6000.00	0	0.00	0	0.00
Sub total insumos y semovientes				**180.00**		**105.00**		**6158.00**		**105.00**		**105.00**		**158.00**		**105.00**		**6105.00**		**158.00**		**105.00**
3. Maquinaria, equipo y herramientas																						
Rastra	Hora maquina	120.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Grapas	Kilogramo	7.00	0	0.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00
Martillo	Unidad	20.00	0	0.00	1	20.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Alambre	Rollo	67.00	0	0.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00
Pata de cabra	Unidad	45.00	0	0.00	1	45.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Pala	Unidad	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00
Machete	Unidad	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00
Wincha de 50 m	Unidad	45.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Alicate	Unidad	5.00	0	0.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00
Lima	Unidad	8.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00
Carretilla	Unidad	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00
Postes	Unidad	7.00	0	0.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00
Sub total maquinaria, equipo y herramientas			**15.00**	**336.00**	**40.00**	**620.00**	**38.00**	**555.00**	**38.00**	**555.00**	**38.00**	**555.00**	**38.00**	**555.00**	**38.00**	**555.00**	**38.00**	**555.00**	**38.00**	**555.00**	**38.00**	**555.00**
II. Costo Indirecto				**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**
4. Transporte																						
Transporte de dolomita y roca fosfórica	Global	50.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Transporte de postes	Unidad	1.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Descarga de postes	Unidad	0.50	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Sub total de transporte			**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
Total costo del sistema tradicional				**5,416.00**		**5,685.00**		**11,673.00**		**5,620.00**		**5,620.00**		**5,673.00**		**5,620.00**		**11,620.00**		**5,673.00**		**5,620.00**

Cuadro A. 3. Costo de establecimiento de Sistema de producción tradicional del Módulo 2 (Km 44).

Rubro	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (S/)
I. Costo directo				**7,205.50**
1. Mano de obra - Pasto				
1.1. Adecuación y preparción de terreno				
Trazado y delimitación del área	Jornal	0.5	35.00	17.50
Aplicación de roca fosfórica y Cloruro de Potasio	Jornal	1	35.00	35.00
Demalezado de establecimiento	Jornal	10	35.00	350.00
1.2. Poseado y siembra				
Preparacíon de semilla y siembra	Jornal	1	35.00	35.00
Deshierbo	Jornal	10	35.00	350.00
1.3. Alambrado				
Poceado	Jornal	6	35.00	210.00
Tendido de alambre	Jornal	2	35.00	70.00
Instalación de cerco eléctrico	Jornal	8	35.00	280.00
Sub total mano de obra				**1,347.50**
2. Insumos y semovientes				
2.1. Semillas, esquejes, estacas y plantones				
Semilla de Brachiaria humidícola	Kilogramo	5	53.00	265.00
Esqueje	Saco	10	17.50	175.00
2.2. Fertilizantes				
Roca fosfórica	Sacos	4	35.00	140.00
Cloruro de potasio	Sacos	2	70.00	140.00
2.3. Pesticidas				
Proton (Rotenona)	Litro	2	20.00	40.00
Aldrin	Kilogramo	0.5	80.00	40.00
2.4. Semoviente				
Unidad animal (400 Kg de pv)	Unidad	0	1,500.00	0.00
Sub total insumos y semovientes				**800.00**
3. Maquinaria, equipo y herramientas				
Rastra	Hora maquina	4	120.00	480.00
Martillo	Unidad	1	20.00	20.00
Pata de cabra	Unidad	1	45.00	45.00
Pala	Unidad	1	25.00	25.00
Machete	Unidad	1	15.00	15.00
Wincha de 50 m	Unidad	1	45.00	45.00
Alicate	Unidad	1	5.00	5.00
Lima	Unidad	1	8.00	8.00
Carretilla	Unidad	1	200.00	200.00
Postes	Unidad	145	7.00	1,015.00
Equipo de cerco eléctrico	Unidad	1	3,200.00	3,200.00
Sub total maquinaria, equipo y herramientas				**5,058.00**
II. Costo Indirecto				**606.00**
4. Transporte				
Transporte de dolomita y roca fosfórica	Global	1	150.00	150.00
Transporte de postes	Unidad	145	1.50	217.50
Descarga de postes	Unidad	145	0.50	72.50
Transporte de alambre	Global	8	2.00	16.00
Transporte de cerco eléctrico	Global	1	150.00	150.00
Sub total de transporte				**606.00**
Total costo de establecimiento del sistema tradicional				**7,811.50**

Cuadro A. 4. Costo de Operación y Mantenimiento anual del sistema de producción tradicional – Módulo 2, Km 44.

Rubro	Unidad de Medida	Costo Unitario	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5		Año 6		Año 7		Año 8		Año 9		Año 10	
			Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)
I. Costo directo				**5,416.00**		**5,685.00**		**11,673.00**		**5,620.00**		**5,620.00**		**5,673.00**		**5,620.00**		**11,620.00**		**5,673.00**		**5,620.00**
1. Mano de obra - Pasto																						
Desmalezado	Hectárea	60.00	0	0.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00
Reposición de plantas del 20 %	Jornal	35.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00
Mantenimiento de cercas	Jornal	35.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00
Ordeño	Jornal	35.00	135	4,725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00
Sub total mano de obra				**4,900.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**
2. Insumos y semovientes																						
2.1. Semillas, esquejes, estacas y plantones																						
Semilla de Brachiaria humidícola	Kilogramo	53.00	0	0.00	0	0.00	1	53.00	0	0.00	0	0.00	1	53.00	0	0.00	0	0.00	1	53.00	0	0.00
Esqueje	Saco	17.50	2	35.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2.2. Fertilizantes																						
Roca fosfórica	Sacos	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00
Cloruro de potasio	Sacos	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00
2.3. Pesticidas																						
Aldrin	Kilogramo	80.00	0.5	40.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2.4. Semoviente																						
Unidad animal (400 Kg de pv)	Unidad	1,500.00	0	0.00	0	0.00	4	6000.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	6000.00	0	0.00	0	0.00
Sub total insumos y semovientes				**180.00**		**105.00**		**6158.00**		**105.00**		**105.00**		**158.00**		**105.00**		**6105.00**		**158.00**		**105.00**
3. Maquinaria, equipo y herramientas																						
Rastra	Hora maquina	120.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Grapas	Kilogramo	7.00	0	0.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00
Martillo	Unidad	20.00	0	0.00	1	20.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Alambre	Rollo	67.00	0	0.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00
Pata de cabra	Unidad	45.00	0	0.00	1	45.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Pala	Unidad	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00
Machete	Unidad	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00
Wincha de 50 m	Unidad	45.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Alicate	Unidad	5.00	0	0.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00
Lima	Unidad	8.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00
Carretilla	Unidad	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00
Postes	Unidad	7.00	0	0.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00
Sub total maquinaria, equipo y herramientas				**336.00**		**620.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**
II. Costo Indirecto				**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**
4. Transporte																						
Transporte de dolomita y roca fosfórica	Global	55.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Transporte de postes	Unidad	1.80	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Descarga de postes	Unidad	0.50	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Sub total de transporte				**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**
Total costo del sistema tradicional				**5,416.00**		**5,685.00**		**11,673.00**		**5,620.00**		**5,620.00**		**5,673.00**		**5,620.00**		**11,620.00**		**5,673.00**		**5,620.00**

Cuadro A. 5. Costo de establecimiento de Sistema de producción tradicional del Módulo 3 (Km 59).

Rubro	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (S/)
I. Costo directo				**7,205.50**
1. Mano de obra - Pasto				
1.1. Adecuación y preparción de terreno				
Trazado y delimitación del área	Jornal	0.5	35.00	17.50
Aplicación de roca fosfórica y Cloruro de Potasio	Jornal	1	35.00	35.00
Demalezado de establecimiento	Jornal	10	35.00	350.00
1.2. Poseado y siembra				
Preparacíon de semilla y siembra	Jornal	1	35.00	35.00
Deshierbo	Jornal	10	35.00	350.00
1.3. Alambrado				
Poceado	Jornal	6	35.00	210.00
Tendido de alambre	Jornal	2	35.00	70.00
Instalación de cerco eléctrico	Jornal	8	35.00	280.00
Sub total mano de obra				**1,347.50**
2. Insumos y semovientes				
2.1. Semillas, esquejes, estacas y plantones				
Semilla de Brachiaria humidícola	Kilogramo	5	53.00	265.00
Esqueje	Saco	10	17.50	175.00
2.2. Fertilizantes				
Roca fosfórica	Sacos	4	35.00	140.00
Cloruro de potasio	Sacos	2	70.00	140.00
2.3. Pesticidas				
Proton (Rotenona)	Litro	2	20.00	40.00
Aldrin	Kilogramo	0.5	80.00	40.00
2.4. Semoviente				
Unidad animal (400 Kg de pv)	Unidad	0	1,500.00	0.00
Sub total insumos y semovientes				**800.00**
3. Maquinaria, equipo y herramientas				
Rastra	Hora maquina	4	120.00	480.00
Martillo	Unidad	1	20.00	20.00
Pata de cabra	Unidad	1	45.00	45.00
Pala	Unidad	1	25.00	25.00
Machete	Unidad	1	15.00	15.00
Wincha de 50 m	Unidad	1	45.00	45.00
Alicate	Unidad	1	5.00	5.00
Lima	Unidad	1	8.00	8.00
Carretilla	Unidad	1	200.00	200.00
Postes	Unidad	145	7.00	1,015.00
Equipo de cerco eléctrico	Unidad	1	3,200.00	3,200.00
Sub total maquinaria, equipo y herramientas				**5,058.00**
II. Costo Indirecto				**782.50**
4. Transporte				
Transporte de dolomita y roca fosfórica	Global	1	200.00	200.00
Transporte de postes	Unidad	145	2.00	290.00
Descarga de postes	Unidad	145	0.50	72.50
Transporte de alambre	Global	8	2.50	20.00
Transporte de cerco eléctrico	Global	1	200.00	200.00
Sub total de transporte				**782.50**
Total costo de establecimiento del sistema tradicional				**7,988.00**

Cuadro A. 6 Costo de Operación y Mantenimiento anual del sistema de producción tradicional – Módulo 3, Km 59.

Rubro	Unidad de Medida	Costo Unitario	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5		Año 6		Año 7		Año 8		Año 9		Año 10	
			Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)
I. Costo directo				**5,416.00**		**5,685.00**		**11,673.00**		**5,620.00**		**5,620.00**		**5,673.00**		**5,620.00**		**11,620.00**		**5,673.00**		**5,620.00**
1. Mano de obra - Pasto																						
Desmalezado	Hectárea	60.00	0	0.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00
Reposición de plantas del 20 %	Jornal	35.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00
Mantenimiento de cercas	Jornal	35.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00
Ordeño	Jornal	35.00	135	4,725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00
Sub total mano de obra				**4,900.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**		**4,960.00**
2. Insumos y semovientes																						
2.1. Semillas, esquejes, estacas y plantones																						
Semilla de Brachiaria humidícola	Kilogramo	53.00	0	0.00	0	0.00	1	53.00	0	0.00	0	0.00	1	53.00	0	0.00	0	0.00	1	53.00	0	0.00
Esqueje	Saco	17.50	2	35.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2.2. Fertilizantes																						
Roca fosfórica	Sacos	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00
Cloruro de potasio	Sacos	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00
2.3. Pesticidas																						
Aldrin	Kilogramo	80.00	0.5	40.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2.4. Semoviente																						
Unidad animal (400 Kg de pv)	Unidad	1,500.00	0	0.00	0	0.00	4	6000.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	6000.00	0	0.00	0	0.00
Sub total insumos y semovientes				**180.00**		**105.00**		**6158.00**		**105.00**		**105.00**		**158.00**		**105.00**		**6105.00**		**158.00**		**105.00**
3. Maquinaria, equipo y herramientas																						
Rastra	Hora maquina	120.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Grapas	Kilogramo	7.00	0	0.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00
Martillo	Unidad	20.00	0	0.00	1	20.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Alambre	Rollo	67.00	0	0.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00
Pata de cabra	Unidad	45.00	0	0.00	1	45.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Pala	Unidad	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00
Machete	Unidad	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00
Wincha de 50 m	Unidad	45.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Alicate	Unidad	5.00	0	0.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00
Lima	Unidad	8.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00
Carretilla	Unidad	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00
Postes	Unidad	7.00	0	0.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00
Sub total maquinaria, equipo y herramientas				**336.00**		**620.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**
II. Costo Indirecto				**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**
4. Transporte																						
Transporte de dolomita y roca fosfórica	Global	60.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Transporte de postes	Unidad	2.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Descarga de postes	Unidad	0.50	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Sub total de transporte				**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**
Total costo del sistema tradicional				**5,416.00**		**5,685.00**		**11,673.00**		**5,620.00**		**5,620.00**		**5,673.00**		**5,620.00**		**11,620.00**		**5,673.00**		**5,620.00**

Cuadro A. 7. Costo de establecimiento de Sistema de producción Silvopastoril del Módulo 1 (Km 10).

Rubro	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (S/)
1. Mano de obra - Forestal				
1.1. Adecuación y preparción de terreno				
Trazado y delimitación del área	Jornal	0.5	35.00	17.50
Aplicación de roca fosfórica y Cloruro de Potasic	Jornal	1	35.00	35.00
Desmalzado de establecimiento	Jornal	10	35.00	350.00
Plateo de árboles	Jornal	10	35.00	350.00
1.2. Poceado y siembra				
Poceado, abonado y siembra de arbustos	Jornal	10	35.00	350.00
Poceado, abonado y siembra de arboles	Jornal	10	35.00	350.00
Siembra de arboles	Jornal	1	35.00	35.00
1.3. Alambrado				
Poceado siembrade postes	Jornal	6	35.00	210.00
Tendido de alambre	Jornal	4	35.00	140.00
Instalación de cerco eléctrico	Jornal	8	35.00	280.00
Sub total mano de obra				**2,117.50**
2. Insumos y semovientes				
2.1. Semillas, esquejes, estacas y plantones				
Plantones de arboles (Shihuaco)	Unidad	25.00	2.50	62.50
Plantones de arboles (marupa)	Unidad	374.00	2.50	935.00
Estacas eritrina	Unidad	2,408.00	0.20	481.60
2.2. Fertilizantes				
Roca fosfórica	Saco	4	35.00	140.00
Dolomita	Kilogramo	40	0.70	27.93
Gallinaza	Kilogramo	319.2	0.30	95.76
2.3. Pesticidas				
Rotenona	Litro	0.25	200.00	50.00
Skmata	Litro	1	20.00	20.00
2.4. Semoviente				
Unidad animal (400 Kg de pv)	Unidad	0	1,500.00	0.00
Sub total insumos y semovientes				**1,812.79**
3. Maquinaria, equipo y herramientas				
Rastra	Hora maquina	4	120.00	480.00
Grapas	Kilogramo	5	7.00	35.00
Martillo	Unidad	1	20.00	20.00
Alambre	Rollo	8	67.00	536.00
Pata de cabra	Unidad	1	45.00	45.00
Pala	Unidad	1	25.00	25.00
Machete	Unidad	1	15.00	15.00
Wincha de 50 m	Unidad	1	45.00	45.00
Alicate	Unidad	1	5.00	5.00
Lima	Unidad	1	8.00	8.00
Carretilla	Unidad	1	200.00	200.00
Postes	Unidad	145	7.00	1,015.00
Equipo de cerco eléctrico	Unidad	1	3,200.00	3,200.00
Sub total maquinaria, equipo y herramienta				**5,629.00**
4. Transporte				
Transporte de dolomita y roca fosfórica	Global	1	100	100.00
Transporte de postes	Unidad	145	1	145.00
Descarga de postes	Unidad	145	0.5	72.50
Transporte de alambre	Global	8	2	16.00
Transporte de cerco eléctrico	Global	1	100	100.00
Sub total de transporte				**433.50**
TOTAL				**9,992.79**

Cuadro A. 8. Costo de Operación y Mantenimiento anual del sistema de producción Silvopastoril – Módulo 1, Km 10.

Rubro	Unidad de Medida	Costo Unitario	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5		Año 6		Año 7		Año 8		Año 9		Año 10	
			Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)
I. Costo directo				**5,606.00**		**6,015.00**		**12,003.00**		**5,950.00**		**5,950.00**		**6,003.00**		**5,950.00**		**5,950.00**		**12,003.00**		**5,950.00**
1. Mano de obra																						
Desmalezado	Hectárea	60.00	0	0.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00
Reposición de plantas del 20 %	Jornal	35.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00
Mantenimiento de cercas	Jornal	35.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00
Ordeño	Jornal	35.00	135	4,725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00
Aplicaciones medicamentosas	Jornal	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00
Podas	Jornal	35.00	2	70.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00
Sub total mano de obra				**4,970.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**
2. Insumos y semovientes																						
2.1. Semillas, esquejes, estacas y plantones																						
Semilla de Brachiaria humidícola	Kilogramo	53.00	0	0.00	0	0.00	1	53.00	0	0.00	0	0.00	1	53.00	0	0.00	0	0.00	1	53.00	0	0.00
Esqueje	Saco	17.50	2	35.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2.2. Fertilizantes																						
Roca fosfórica	Sacos	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00
Cloruro de potasio	Sacos	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00
2.3. Pesticidas y medicinas																						
Aldrin	Kilogramo	80.00	0.5	40.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Medicinas veterinaria (ivermectina y vitaminas)	Unidad	120	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00
2.4. Semoviente																						
Unidad animal (400 Kg de pv)	Unidad	1,500.00	0	0.00	0	0.00	4	6000.00	0	0.00		0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	6000.00	0	0.00
Sub total insumos y semovientes				**300.00**		**225.00**		**6278.00**		**225.00**		**225.00**		**278.00**		**225.00**		**225.00**		**6278.00**		**225.00**
3. Maquinaria, equipo y herramientas																						
Rastra	Hora maquina	120.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Grapas	Kilogramo	7.00	0	0.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00
Martillo	Unidad	20.00	0	0.00	1	20.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Alambre	Rollo	67.00	0	0.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00
Pata de cabra	Unidad	45.00	0	0.00	1	45.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Pala	Unidad	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00
Machete	Unidad	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00
Wincha de 50 m	Unidad	45.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Alicate	Unidad	5.00	0	0.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00
Lima	Unidad	8.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00
Carretilla	Unidad	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00
Postes	Unidad	7.00	0	0.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00
Sub total maquinaria, equipo y herramientas				**336.00**		**620.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**
II. Costo Indirecto				**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**
4. Transporte																						
Transporte de dolomita y roca fosfórica	Global	60.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Transporte de postes	Unidad	2.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Descarga de postes	Unidad	0.50	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Sub total de transporte				**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**
Total costo del sistema tradicional				**5,606.00**		**6,015.00**		**12,003.00**		**5,950.00**		**5,950.00**		**6,003.00**		**5,950.00**		**5,950.00**		**12,003.00**		**5,950.00**

Cuadro A. 9. Costo de establecimiento de Sistema de producción Silvopastoril del Módulo 2 (Km 44).

Rubro	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (S/)
1. Mano de obra - Forestal				
1.1. Adecuación y preparción de terreno				
Trazado y delimitación del área	Jornal	0.5	35.00	17.50
Aplicación de roca fosfórica y Cloruro de Potasio	Jornal	1	35.00	35.00
Desmalzado de establecimiento	Jornal	10	35.00	350.00
Plateo de árboles	Jornal	10	35.00	350.00
1.2. Poceado y siembra				
Poceado, abonado y siembra de arbustos	Jornal	10	35.00	350.00
Poceado, abonado y siembra de arboles	Jornal	10	35.00	350.00
Siembra de arboles	Jornal	1	35.00	35.00
1.3. Alambrado				
Poceado siembrade postes	Jornal	6	35.00	210.00
Tendido de alambre	Jornal	4	35.00	140.00
Instalación de cerco eléctrico	Jornal	8	35.00	280.00
Sub total mano de obra				**2,117.50**
2. Insumos y semovientes				
2.1. Semillas, esquejes, estacas y plantones				
Plantones de arboles (Shihuaco)	Unidad	25.00	2.50	62.50
Plantones de arboles (marupa)	Unidad	374.00	2.50	935.00
Estacas eritrina	Unidad	2,408.00	0.20	481.60
2.2. Fertilizantes				
Roca fosfórica	Saco	4	35.00	140.00
Dolomita	Kilogramo	40	0.70	27.93
Gallinaza	Kilogramo	319.2	0.30	95.76
2.3. Pesticidas				
Rotenona	Litro	0.25	200.00	50.00
Skmata	Litro	1	20.00	20.00
2.4. Semoviente				
Unidad animal (400 Kg de pv)	Unidad	0	1,500.00	0.00
Sub total insumos y semovientes				**1,812.79**
3. Maquinaria, equipo y herramientas				
Rastra	Hora maquina	4	120.00	480.00
Grapas	Kilogramo	5	7.00	35.00
Martillo	Unidad	1	20.00	20.00
Alambre	Rollo	8	67.00	536.00
Pata de cabra	Unidad	1	45.00	45.00
Pala	Unidad	1	25.00	25.00
Machete	Unidad	1	15.00	15.00
Wincha de 50 m	Unidad	1	45.00	45.00
Alicate	Unidad	1	5.00	5.00
Lima	Unidad	1	8.00	8.00
Carretilla	Unidad	1	200.00	200.00
Postes	Unidad	145	7.00	1,015.00
Equipo de cerco eléctrico	Unidad	1	3,200.00	3,200.00
Sub total maquinaria, equipo y herramienta				**5,629.00**
4. Transporte				
Transporte de dolomita y roca fosfórica	Global	1	150.00	150.00
Transporte de postes	Unidad	145	1.50	217.50
Descarga de postes	Unidad	145	0.50	72.50
Transporte de alambre	Global	8	2.50	20.00
Transporte de cerco eléctrico	Global	1	150.00	150.00
Sub total de transporte				**610.00**
TOTAL				**10,169.29**

Cuadro A. 10. Costo de Operación y Mantenimiento anual del sistema de producción Silvopastoril – Módulo 2, Km 44.

Rubro	Unidad de Medida	Costo Unitario	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5		Año 6		Año 7		Año 8		Año 9		Año 10	
			Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)
I. Costo directo				**5,606.00**		**6,015.00**		**12,003.00**		**5,950.00**		**5,950.00**		**6,003.00**		**5,950.00**		**5,950.00**		**12,003.00**		**5,950.00**
1. Mano de obra																						
Desmalezado	Hectárea	60.00	0	0.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00
Reposición de plantas del 20 %	Jornal	35.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00
Mantenimiento de cercas	Jornal	35.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00
Ordeño	Jornal	35.00	135	4,725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00
Aplicaciones medicamentosas	Jornal	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00
Podas	Jornal	35.00	2	70.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00
Sub total mano de obra				**4,970.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**
2. Insumos y semovientes																						
2.1. Semillas, esquejes, estacas y plantones																						
Semilla de Brachiaria humidícola	Kilogramo	53.00	0	0.00	0	0.00	1	53.00	0	0.00	0	0.00	1	53.00	0	0.00	0	0.00	1	53.00	0	0.00
Esqueje	Saco	17.50	2	35.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2.2. Fertilizantes																						
Roca fosfórica	Sacos	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00
Cloruro de potasio	Sacos	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00
2.3. Pesticidas y medicinas																						
Aldrin	Kilogramo	80.00	0.5	40.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Medicinas veterinaria (ivermectina y	Unidad	120	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00
2.4. Semoviente																						
Unidad animal (400 Kg de pv)	Unidad	1,500.00	0	0.00	0	0.00	4	6000.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	6000.00		0.00
Sub total insumos y semovientes				**300.00**		**225.00**		**6278.00**		**225.00**		**225.00**		**278.00**		**225.00**		**225.00**		**6278.00**		**225.00**
3. Maquinaria, equipo y herramientas																						
Rastra	Hora maquina	120.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Grapas	Kilogramo	7.00	0	0.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00
Martillo	Unidad	20.00	0	0.00	1	20.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Alambre	Rollo	67.00	0	0.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00
Pata de cabra	Unidad	45.00	0	0.00	1	45.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Pala	Unidad	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00
Machete	Unidad	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00
Wincha de 50 m	Unidad	45.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Alicate	Unidad	5.00	0	0.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00
Lima	Unidad	8.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00
Carretilla	Unidad	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00
Postes	Unidad	7.00	0	0.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00
Sub total maquinaria, equipo y herramientas				**336.00**		**620.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**
II. Costo Indirecto				**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**
4. Transporte																						
Transporte de dolomita y roca fosfórica	Global	80.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Transporte de postes	Unidad	2.50	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Descarga de postes	Unidad	0.50	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Sub total de transporte				**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**
Total costo del sistema tradicional				**5,606.00**		**6,015.00**		**12,003.00**		**5,950.00**		**5,950.00**		**6,003.00**		**5,950.00**		**5,950.00**		**12,003.00**		**5,950.00**

Cuadro A. 11. Costo de establecimiento de Sistema de producción Silvopastoril del Módulo 3 (Km 59).

Rubro	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (S/)
1. Mano de obra - Forestal				
1.1. Adecuación y preparción de terreno				
Trazado y delimitación del área	Jornal	0.5	35.00	17.50
Aplicación de roca fosfórica y Cloruro de Potasio	Jornal	1	35.00	35.00
Desmalzado de establecimiento	Jornal	10	35.00	350.00
Plateo de árboles	Jornal	10	35.00	350.00
1.2. Poceado y siembra				
Poceado, abonado y siembra de arbustos	Jornal	10	35.00	350.00
Poceado, abonado y siembra de arboles	Jornal	10	35.00	350.00
Siembra de arboles	Jornal	1	35.00	35.00
1.3. Alambrado				
Poceado siembrade postes	Jornal	6	35.00	210.00
Tendido de alambre	Jornal	4	35.00	140.00
Instalación de cerco eléctrico	Jornal	8	35.00	280.00
Sub total mano de obra				**2,117.50**
2. Insumos y semovientes				
2.1. Semillas, esquejes, estacas y plantones				
Plantones de arboles (Shihuaco)	Unidad	25.00	2.50	62.50
Plantones de arboles (marupa)	Unidad	374.00	2.50	935.00
Estacas eritrina	Unidad	2,408.00	0.20	481.60
2.2. Fertilizantes				
Roca fosfórica	Saco	4	35.00	140.00
Dolomita	Kilogramo	40	0.70	27.93
Gallinaza	Kilogramo	319.2	0.30	95.76
2.3. Pesticidas				
Rotenona	Litro	0.25	200.00	50.00
Skmata	Litro	1	20.00	20.00
2.4. Semoviente				
Unidad animal (400 Kg de pv)	Unidad	0	1,500.00	0.00
Sub total insumos y semovientes				**1,812.79**
3. Maquinaria, equipo y herramientas				
Rastra	Hora maquina	4	120.00	480.00
Grapas	Kilogramo	5	7.00	35.00
Martillo	Unidad	1	20.00	20.00
Alambre	Rollo	8	67.00	536.00
Pata de cabra	Unidad	1	45.00	45.00
Pala	Unidad	1	25.00	25.00
Machete	Unidad	1	15.00	15.00
Wincha de 50 m	Unidad	1	45.00	45.00
Alicate	Unidad	1	5.00	5.00
Lima	Unidad	1	8.00	8.00
Carretilla	Unidad	1	200.00	200.00
Postes	Unidad	145	7.00	1,015.00
Equipo de cerco eléctrico	Unidad	1	3,200.00	3,200.00
Sub total maquinaria, equipo y herramienta				**5,629.00**
4. Transporte				
Transporte de dolomita y roca fosfórica	Global	1	200.00	200.00
Transporte de postes	Unidad	145	2.00	290.00
Descarga de postes	Unidad	145	0.50	72.50
Transporte de alambre	Global	8	3.00	24.00
Transporte de cerco eléctrico	Global	1	200.00	200.00
Sub total de transporte				**786.50**
TOTAL				**10,345.79**

Cuadro A. 12. Costo de Operación y Mantenimiento anual del sistema de producción Silvopastoril – Módulo 3, Km 59.

Rubro	Unidad de Medida	Costo Unitario	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5		Año 6		Año 7		Año 8		Año 9		Año 10	
			Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)	Cantidad	Costo Total (S/)
I. Costo directo				**5,606.00**		**6,015.00**		**12,003.00**		**5,950.00**		**5,950.00**		**6,003.00**		**5,950.00**		**5,950.00**		**12,003.00**		**5,950.00**
1. Mano de obra																						
Desmalezado	Hectárea	60.00	0	0.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00	1	60.00
Reposición de plantas del 20 %	Jornal	35.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00	2	70.00
Mantenimiento de cercas	Jornal	35.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00	5	175.00
Ordeño	Jornal	35.00	135	4,725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00	135	4725.00
Aplicaciones medicamentosas	Jornal	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00
Podas	Jornal	35.00	2	70.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00	3	105.00
Sub total mano de obra				**4,970.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**		**5,170.00**
2. Insumos y semovientes																						
2.1. Semillas, esquejes, estacas y plantones																						
Semilla de Brachiaria humidícol	Kilogramo	53.00	0	0.00	0	0.00	1	53.00	0	0.00	0	0.00	1	53.00	0	0.00	0	0.00	1	53.00	0	0.00
Esqueje	Saco	17.50	2	35.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
2.2. Fertilizantes																						
Roca fosfórica	Sacos	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00	1	35.00
Cloruro de potasio	Sacos	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00	1	70.00
2.3. Pesticidas y medicinas																						
Aldrin	Kilogramo	80.00	0.5	40.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Medicinas veterinaria (ivermecti	Unidad	120	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00	1	120.00
2.4. Semoviente																						
Unidad animal (400 Kg de pv)	Unidad	1,500.00	0	0.00	0	0.00	4	6000.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	4	6000.00	0	0.00
Sub total insumos y semovientes				**300.00**		**225.00**		**6278.00**		**225.00**		**225.00**		**278.00**		**225.00**		**225.00**		**6278.00**		**225.00**
3. Maquinaria, equipo y herramientas																						
Rastra	Hora maquina	120.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Grapas	Kilogramo	7.00	0	0.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00	1	7.00
Martillo	Unidad	20.00	0	0.00	1	20.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Alambre	Rollo	67.00	0	0.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00	1	67.00
Pata de cabra	Unidad	45.00	0	0.00	1	45.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Pala	Unidad	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00	1	25.00
Machete	Unidad	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00	1	15.00
Wincha de 50 m	Unidad	45.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Alicate	Unidad	5.00	0	0.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00	1	5.00
Lima	Unidad	8.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00	12	96.00
Carretilla	Unidad	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00	1	200.00
Postes	Unidad	7.00	0	0.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00	20	140.00
Sub total maquinaria, equipo y herramientas				**336.00**		**620.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**		**555.00**
II. Costo Indirecto				**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**
4. Transporte																						
Transporte de dolomita y roca fosf	Global	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Transporte de postes	Unidad	3.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Descarga de postes	Unidad	0.50	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Sub total de transporte				**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**		**0.00**
Total costo del sistema tradicional				**5,606.00**		**6,015.00**		**12,003.00**		**5,950.00**		**5,950.00**		**6,003.00**		**5,950.00**		**5,950.00**		**12,003.00**		**5,950.00**

Cuadro A. 13. Servicio de deuda para el módulo 1 del sistema tradicional.

TEA (%)	14%	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Monto del crédito (S/.)	100.00%	7,639.00					
Saldo inicial		7,639.00	7,639.00	8,708.46	**9,927.64**	7,041.37	3,751.01
Interés	5,189.45		1,069.46	1,219.18	1,389.87	985.79	525.14
Amortización	9,927.64				2,886.28	3,290.36	3,751.01
Cuota					4,276.15	4,276.15	4,276.15
Saldo final		7,639.00	8,708.46	9,927.64	7,041.37	3,751.01	0.00

Cuadro A. 14. Servicio de deuda para el módulo 2 del sistema tradicional.

TEA (%)	14%	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Monto del crédito (S/.)	100.00%	7,811.50					
Saldo inicial		7,811.50	7,811.50	8,905.11	**10,151.83**	7,200.37	3,835.71
Interés	5,306.63		1,093.61	1,246.72	1,421.26	1,008.05	537.00
Amortización	10,151.83				2,951.46	3,364.66	3,835.71
Cuota					4,372.71	4,372.71	4,372.71
Saldo final		7,811.50	8,905.11	10,151.83	7,200.37	3,835.71	0.00

Cuadro A. 15. Servicio de deuda para el módulo 3 del sistema tradicional.

TEA (%)	14%	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Monto del crédito (S/.)	100.00%	7,988.00					
Saldo inicial		7,988.00	7,988.00	9,106.32	**10,381.20**	7,363.06	3,922.38
Interés	5,426.54		1,118.32	1,274.88	1,453.37	1,030.83	549.13
Amortización	10,381.20				3,018.14	3,440.68	3,922.38
Cuota					4,471.51	4,471.51	4,471.51
Saldo final		7,988.00	9,106.32	10,381.20	7,363.06	3,922.38	0.00

Cuadro A. 16. Servicio de deuda para el módulo 1 del sistema Silvopastoril.

TEA (%)	14%	**Año 0**	**Año 1**	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**
Monto del crédito (S/.)	100.00%	11,705.42					
Saldo inicial		11,705.42	11,705.42	13,344.18	**15,212.37**	10,789.65	5,747.76
Interés	7,951.91		1,638.76	1,868.19	2,129.73	1,510.55	804.69
Amortización	15,212.37				4,422.71	5,041.89	5,747.76
Cuota					6,552.45	6,552.45	6,552.45
Saldo final		11,705.42	13,344.18	15,212.37	10,789.65	5,747.76	0.00

Cuadro A. 17. Servicio de deuda para el módulo 2 del sistema Silvopastoril.

TEA (%)	14%	**Año 0**	**Año 1**	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**
Monto del crédito (S/.)	100.00%	12,374.16					
Saldo inicial		12,374.16	12,374.16	14,106.54	**16,081.46**	11,406.07	6,076.13
Interés	8,406.21		1,732.38	1,974.92	2,251.40	1,596.85	850.66
Amortización	16,081.46				4,675.39	5,329.94	6,076.13
Cuota					6,926.79	6,926.79	6,926.79
Saldo final		12,374.16	14,106.54	16,081.46	11,406.07	6,076.13	0.00

Cuadro A. 18. Servicio de deuda para el módulo 3 del sistema Silvopastoril.

TEA (%)	14%	**Año 0**	**Año 1**	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**
Monto del crédito (S/.)	100.00%	14,202.86					
Saldo inicial		14,202.86	14,202.86	16,191.26	**18,458.04**	13,091.70	6,974.09
Interés	9,648.51		1,988.40	2,266.78	2,584.13	1,832.84	976.37
Amortización	18,458.04				5,366.33	6,117.62	6,974.09
Cuota					7,950.46	7,950.46	7,950.46
Saldo final		14,202.86	16,191.26	18,458.04	13,091.70	6,974.09	0.00

Anexo 2. Cuadros de ingresos por sistema de producción por módulo.

Cuadro A. 19. Ingreso por la venta de productos tangibles del módulo 1 del sistema de producción tradicional.

Fuente de ingresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Venta de leche	7,917.00	7,917.00	7,917.00	7,917.00	7,917.00	7,917.00	7,917.00	7,917.00	7,917.00	7,917.00
Venta de carne	0.00	0.00	0.00	0.00	8,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total ingresos	**7,917.00**	**7,917.00**	**7,917.00**	**7,917.00**	**15,917.00**	**7,917.00**	**7,917.00**	**7,917.00**	**7,917.00**	**7,917.00**

Cuadro A. 20. Ingreso por la venta de productos tangibles del módulo 2 del sistema de producción tradicional.

Fuente de ingresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Venta de leche	8,280.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00
Venta de carne	0.00	0.00	0.00	0.00	8,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total ingresos	**8,280.00**	**8,280.00**	**8,280.00**	**8,280.00**	**16,280.00**	**8,280.00**	**8,280.00**	**8,280.00**	**8,280.00**	**8,280.00**

Cuadro A. 21. Ingreso por la venta de productos tangibles del módulo 3 del sistema de producción tradicional.

Fuente de ingresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Venta de leche	12,642.00	12,642.00	12,642.00	12,642.00	12,642.00	12,642.00	12,642.00	12,642.00	12,642.00	12,642.00
Venta de carne	0.00	0.00	0.00	0.00	8,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total ingresos	**12,642.00**	**12,642.00**	**12,642.00**	**12,642.00**	**20,642.00**	**12,642.00**	**12,642.00**	**12,642.00**	**12,642.00**	**12,642.00**

Cuadro A. 22. Ingreso por la venta de productos tangibles del módulo 1 del sistema de producción Silvopastoril.

Fuente de ingresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Venta de leche	0.00	0.00	7,917.00	7,917.00	7,917.00	7,917.00	7,917.00	7,917.00	7,917.00	7,917.00
Venta de carne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Venta de madera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mejoramiento de suelos	5,057.66	3,405.70	2,952.94	3,179.32	3,066.13	3,122.72	3,094.42	3,108.57	3,101.50	3,105.04
Almacenamiento de carbono	1,031.56	1,845.01	859.44	1,245.34	1,316.59	1,140.45	1,234.13	1,230.39	1,201.66	1,222.06
Total ingresos	**6,089.22**	**5,250.71**	**11,729.37**	**12,341.65**	**12,299.72**	**20,180.18**	**12,245.55**	**12,255.96**	**12,220.16**	**12,244.09**

Cuadro A. 23. Ingreso por la venta de productos tangibles del módulo 2 del sistema de producción Silvopastoril.

Fuente de ingresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Venta de leche	0.00	0.00	8,942.40	8,942.40	8,942.40	8,942.40	8,942.40	8,942.40	8,942.40	8,942.40
Venta de carne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Venta de madera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mejoramiento de suelos	3,405.70	5,051.46	6,000.50	4,819.22	5,290.39	5,370.04	5,159.88	5,273.44	5,267.78	5,233.70
Almacenamiento de carbono	821.70	1,036.58	1,188.56	1,015.61	1,080.25	1,094.80	1,063.55	1,079.53	1,079.30	1,074.13
Total ingresos	**4,227.39**	**6,088.04**	**16,131.45**	**14,777.23**	**15,313.04**	**23,407.24**	**15,165.83**	**15,295.37**	**15,289.48**	**15,250.23**

Cuadro A. 24. Ingreso por la venta de productos tangibles del módulo 3 del sistema de producción Silvopastoril.

Fuente de ingresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Venta de leche	0.00	0.00	13,524.00	13,524.00	13,524.00	13,524.00	13,524.00	13,524.00	13,524.00	13,524.00
Venta de carne	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8,000.00	0.000	0.000	0.000	0.000
Venta de madera	0.00	0.00	320.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mejoramiento de suelos	2,952.94	1,678.49	2,069.48	2,233.64	1,993.87	2,099.00	2,108.83	2,067.23	2,091.69	2,089.25
Almacenamiento de carbono	1,272.20	456.03	2,759.61	1,495.94	1,570.53	1,942.03	1,669.50	1,727.35	1,779.63	1,725.49
Total ingresos	**4,225.13**	**2,134.52**	**18,673.78**	**17,253.58**	**17,088.40**	**25,565.02**	**17,302.33**	**17,318.58**	**17,395.31**	**17,338.74**

Anexo 3. Costos evitados por el mejoramiento de suelos.

Cuadro A. 25. Costos evitados por el mejoramiento de suelos.

Trat	SITIO	Eval	N disponible (Kg/ha)	P2O5 disponible (Kg/ha)	K2O disponible (Kg/ha)	Ca disponible (Kg/ha)	Mg disponible (Kg/ha)	Urea (Kg/ha)	SFT (Kg/ha)	Cal (Kg/ha)	Sulpomag (Kg/ha)	Costo evitado Urea (S/.)	Costo evitado SFT (S/.)	Costo evitado Cal (S/.)	Costo evitado Sulpomag (S/.)	Total Costos evitados (S/.)
1	1	1	49.13	8.97	72.20	4,041.74	57.70	106.80	19.51	10,104.36	262.25	129.23	33.56	4,041.74	435.34	**4,639.87**
1	1	1	70.68	10.07	18.35	4,532.64	95.32	153.65	21.88	11,331.60	433.28	185.92	37.64	4,532.64	719.25	**5,475.45**
1	1	2	72.25	11.61	95.59	1,323.00	333.66	157.07	25.24	3,307.50	1,516.64	190.05	43.41	1,323.00	2,517.62	**4,074.08**
1	1	2	128.30	3.66	39.85	776.16	477.58	278.92	7.96	1,940.40	2,170.80	337.50	13.70	776.16	3,603.53	**4,730.88**
1	1	3	47.88	4.95	21.41	1,519.39	389.23	104.09	10.75	3,798.48	1,769.24	125.95	18.49	1,519.39	2,936.94	**4,600.77**
1	1	3	61.76	3.91	8.51	1,942.42	530.54	134.26	8.51	4,856.04	2,411.56	162.45	14.63	1,942.42	4,003.19	**6,122.69**
1	2	1	49.69	7.16	11.83	4,107.77	94.55	108.01	15.57	10,269.42	429.77	130.70	26.79	4,107.77	713.43	**4,978.67**
1	2	1	96.35	4.98	9.60	6,023.56	153.40	209.47	10.83	15,058.89	697.29	253.45	18.62	6,023.56	1,157.50	**7,453.13**
1	2	2	62.18	3.73	463.82	1,613.36	314.59	135.17	8.11	4,033.40	1,429.95	163.55	13.95	1,613.36	2,373.72	**4,164.58**
1	2	2	91.91	4.64	375.27	1,255.63	185.63	199.80	10.08	3,139.08	843.76	241.76	17.34	1,255.63	1,400.64	**2,915.37**
1	2	3	54.65	6.42	55.54	1,367.86	213.03	118.80	13.96	3,419.64	968.31	143.75	24.01	1,367.86	1,607.39	**3,143.01**
1	2	3	40.47	2.97	8.57	1,467.14	13.70	87.98	6.45	3,667.86	62.27	106.45	11.09	1,467.14	103.37	**1,688.06**
1	3	1	51.16	10.93	11.83	3,712.63	94.55	111.21	23.77	9,281.58	429.77	134.56	40.88	3,712.63	713.43	**4,601.50**
1	3	1	107.33	5.55	9.60	5,382.47	153.40	233.32	12.06	13,456.17	697.29	282.31	20.75	5,382.47	1,157.50	**6,843.02**

1	3	2	71.02	10.90	26.97	540.29	68.95	154.39	23.69	1,350.72	313.41	186.81	40.76	540.29	520.27	**1,288.12**
1	3	2	86.05	8.43	25.72	429.41	184.95	187.07	18.32	1,073.52	840.69	226.35	31.52	429.41	1,395.55	**2,082.83**
1	3	3	32.72	7.11	16.06	744.80	8.55	71.13	15.47	1,862.00	38.88	86.06	26.60	744.80	64.55	**922.01**
1	3	3	38.45	4.51	0.00	1,366.85	13.89	83.58	9.81	3,417.12	63.15	101.13	16.87	1,366.85	104.83	**1,589.68**
3	1	1	49.13	8.97	72.20	4,041.74	57.70	106.80	19.51	10,104.36	262.25	129.23	33.56	4,041.74	435.34	**4,639.87**
3	1	1	70.68	10.07	18.35	4,532.64	95.32	153.65	21.88	11,331.60	433.28	185.92	37.64	4,532.64	719.25	**5,475.45**
3	1	2	103.49	10.13	100.94	1,367.52	250.46	224.97	22.03	3,418.80	1,138.46	272.22	37.89	1,367.52	1,889.85	**3,567.48**
3	1	2	106.65	6.27	18.11	756.00	289.44	231.85	13.62	1,890.00	1,315.64	280.54	23.43	756.00	2,183.96	**3,243.92**
3	2	2	70.69	6.37	204.02	1,718.53	440.59	153.68	13.86	4,296.32	2,002.69	185.95	23.84	1,718.53	3,324.47	**5,252.78**
3	2	2	87.00	3.55	183.83	1,230.18	447.67	189.13	7.71	3,075.45	2,034.85	228.85	13.26	1,230.18	3,377.85	**4,850.14**
3	3	2	78.90	11.16	48.30	932.40	154.37	171.52	24.25	2,331.00	701.67	207.54	41.72	932.40	1,164.78	**2,346.44**
3	3	2	107.64	7.63	18.84	642.10	7.53	234.00	16.59	1,605.24	34.21	283.14	28.53	642.10	56.78	**1,010.55**
3	1	3	36.66	11.17	15.70	1,244.88	192.32	79.70	24.28	3,112.20	874.17	96.43	41.76	1,244.88	1,451.12	**2,834.19**
3	1	3	37.34	4.57	7.91	1,287.47	221.18	81.16	9.94	3,218.67	1,005.37	98.21	17.09	1,287.47	1,668.91	**3,071.68**
3	2	3	31.46	7.05	99.98	1,769.71	417.18	68.40	15.33	4,424.28	1,896.27	82.76	26.37	1,769.71	3,147.81	**5,026.66**
3	2	3	45.29	3.62	53.61	3,232.32	478.35	98.45	7.87	8,080.80	2,174.31	119.13	13.53	3,232.32	3,609.35	**6,974.33**
3	3	3	50.12	10.75	50.71	1,105.44	175.59	108.96	23.36	2,763.60	798.15	131.84	40.18	1,105.44	1,324.93	**2,602.39**
3	3	3	76.29	21.53	17.75	1,148.36	14.18	165.85	46.81	2,870.91	64.47	200.68	80.51	1,148.36	107.01	**1,536.57**

Anexo 4. Volumen de carbono en el sistema.

Cuadro A. 26. Volumen de carbono en el sistema.

Tratamiento	SITIO	Evaluación	Carbono total/TM/ha
Línea base	1	1	121.36
Línea base	2	1	96.67
Línea base	3	1	149.67
Testigo	1	2	194.73
Cratylia	1	2	164.00
Leucaena	1	2	240.89
Amasiza	1	2	217.06
Huingo	1	2	239.95
Testigo	2	2	132.48
Cratylia	2	2	142.87
Leucaena	2	2	136.67
Amasiza	2	2	121.95
Huingo	2	2	157.44
Testigo	3	2	49.53
Cratylia	3	2	52.37
Leucaena	3	2	54.32
Amasiza	3	2	53.65
Huingo	3	2	47.67
Testigo	1	3	154.97
Cratylia	1	3	109.62
Leucaena	1	3	162.34
Amasiza	1	3	101.11
Huingo	1	3	107.85

Tratamiento	SITIO	Evaluación	Carbono total/TM/ha
Testigo	2	3	104.87
Cratylia	2	3	161.42
Leucaena	2	3	104.49
Amasiza	2	3	139.83
Huingo	2	3	107.54
Testigo	3	3	96.69
Cratylia	3	3	153.05
Leucaena	3	3	135.72
Amasiza	3	3	162.33
Huingo	3	3	125.20

Anexo 5. Volumen de maderas en el sistema Silvopastoril.

Cuadro A. 27. Volumen de maderas en el sistema Silvopastoril.

N° Árbol	Módulo	DIAM A	DIAM B	DIAM PROM	Diámetro (m)	ALTURA (m)	ALTURA COM	Coef. Forma	Volumen (m3)
7	3	2.90	2.80	2.85	0.029	2.80	1.50	0.65	0.000621993
11	3	4.85	4.75	4.80	0.048	4.75	3.45	0.65	0.004057942
24	3	3.25	3.40	3.33	0.033	3.40	2.10	0.65	0.001185241
25	3	2.40	2.60	2.50	0.025	2.60	1.30	0.65	0.000414789
26	3	3.40	3.30	3.35	0.034	2.15	0.85	0.65	0.000486982
27	3	3.30	3.35	3.33	0.033	2.26	0.96	0.65	0.000541825
28	3	3.75	3.50	3.63	0.036	2.34	1.04	0.65	0.000697676
29	3	4.00	3.80	3.90	0.039	2.12	0.82	0.65	0.000636718
30	3	4.80	4.70	4.75	0.048	2.76	1.46	0.65	0.001681684
31	3	3.40	3.50	3.45	0.035	2.10	0.80	0.65	0.000486108
32	3	3.75	3.65	3.70	0.037	2.52	1.22	0.65	0.000852644
34	3	3.20	3.15	3.18	0.032	2.14	0.84	0.65	0.000432286
35	3	2.85	2.45	2.65	0.027	1.77	0.47	0.65	0.000168498
37	3	2.30	2.40	2.35	0.024	2.10	0.80	0.65	0.000225543
40	3	2.35	2.40	2.38	0.024	1.93	0.63	0.65	0.000181415
42	3	3.45	3.40	3.43	0.034	2.13	0.83	0.65	0.000497054
43	3	2.70	2.40	2.55	0.026	1.64	0.34	0.65	0.000112866
45	3	2.60	2.60	2.60	0.026	1.83	0.53	0.65	0.000182906

Cuadro A. 28. Volumen de madera shihuahuaco en el sistema Silvopastoril.

N° Árbol	Módulo	DIAM A (cm)	DIAM B (cm)	DIAM PROM (cm)	DIAMETRO (m)	ALTURA (m)	ALT. COM	Coef. Forma	Volumen (m3)
3	3	2.600	2.600	2.600	0.026	2.82	1.52	0.65	0.0005246
7	3	1.600	1.600	1.600	0.016	2.04	0.74	0.65	0.0000967
9	3	2.650	2.650	2.650	0.027	3.13	1.83	0.65	0.0006561
12	3	3.500	3.400	3.450	0.035	3.84	2.54	0.65	0.0015434
15	3	2.850	2.800	2.825	0.028	3.48	2.18	0.65	0.0008882

Anexo 6. Producción de leche por módulo.

Cuadro A. 29. Producción de leche Modulo 1.

Vaca	Tratamientos			
	B. + Cratylia	**B. + Amasisa**	**Braquiaria sola**	**B. + Leucaena**
V1 - 6010	3.3	3.2	3.2	4.3
V2 -7810	3.4	3.2	3.3	3.5
V3 maxi	4.7	4.5	4.4	3.1
V4 - Rosa	7.5	7.3	7.3	5.9
Promedio rendimiento/vaca/día	**4.7**	**4.55**	**4.55**	**4.2**
Desviación estándar	**1.96**	**1.93**	**1.91**	**1.24**
No de animales/ha/ingreso/día	**29**	**29**	**29**	**29**
Producción Lt/leche/día/ha	**136.3**	**131.95**	**131.95**	**121.8**
Producción de leche /ha/ año	**4089**	**3958.5**	**3958.5**	**2192.4**
Días de ocupación/ ingreso	**5**	**5**	**5**	**3**
Días de ocupación por año	**30**	**30**	**30**	**18**
Días de descanso después del ingreso	**60**	**60**	**60**	**60**

Cuadro A. 30. Producción de leche Módulo 2.

Vaca	Tratamientos			
	B. + Cratylia	**B. + Amasisa**	**Braquiaria sola**	**B. + Leucaena**
V1 - 6010	seca	seca	seca	seca
V2 -7810	seca	seca	seca	seca
V3 maxi	4.5	4.4	4.1	4.3
V4 - Rosa	6.6	6.4	5.9	6.1
Promedio rendimiento/vaca/día	**5.6**	**5.4**	**5.0**	**5.2**
Desviación estándar	**1.46**	**1.41**	**1.27**	**1.27**
No de animales/ha/ingreso/día	**23**	**23**	**23**	**23**
Producción Lt/leche/día/ha	**127.995**	**124.2**	**115**	**119.6**
Producción de leche /ha/ año	**4607.82**	**4471.2**	**4140**	**2152.8**
Días de ocupación/ ingreso	**6**	**6**	**6**	**3**
Días de ocupación por año	**36**	**36**	**36**	**18**
Días de descanso después del ingreso	60	60	60	60

Cuadro A. 31. Producción de leche Módulo 3.

Vaca	Tratamientos			
	B. + Cratylia	**B. + Amasisa**	**Braquiaria sola**	**B. + Leucaena**
V1 - 6010	3.3	3.8	3.5	3.6
V2 -7810	4.1	4.7	4.9	3.9
V3 maxi	6.0	5.7	5.1	4.1
V4 - Rosa	7.0	8.8	8	9.3
Promedio rendimiento/vaca/día	**5.1**	**5.75**	**5.4**	**5.2**
Desviación estándar	**1.70**	**2.18**	**1.89**	**2.72**
No de animales/ha/ingreso/día	**28**	**28**	**28**	**28**
Producción Lt/leche/día/ha	**142.80**	**161.00**	**150.50**	**145.60**
Producción de leche /ha/ año	**5997.6**	**6762**	**6321**	**3494.4**
Días de ocupación/ ingreso	**7**	**7**	**7**	**4**
Días de ocupación por año	**42**	**42**	**42**	**24**
Días de descanso después del ingreso	**60**	**60**	**60**	**60**

Anexo 7. Estado de resultados.

Cuadro A. 32. Estado de resultado del módulo 1 del sistema tradicional.

ESTADO DE RESULTADOS (S/.)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas Totales	7,917.00	7,917.00	7,917.00	7,917.00	15,917.00	7,917.00	7,917.00	7,917.00	7,917.00	7,917.00
Costo de Producción	-5,416.00	-5,685.00	-11,673.00	-5,620.00	-5,620.00	-5,673.00	-5,620.00	-11,620.00	-5,673.00	-5,620.00
UTILIDAD BRUTA	**2,501.00**	**2,232.00**	**-3,756.00**	**2,297.00**	**10,297.00**	**2,244.00**	**2,297.00**	**-3,703.00**	**2,244.00**	**2,297.00**
Gastos de comercialización	-395.85	-395.85	-395.85	-395.85	-395.85	-395.85	-395.85	-395.85	-395.85	-395.85
Gastos administrativos	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00
Depreciación	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80
UTILIDAD OPERATIVA	**161.35**	**-107.65**	**-6,095.65**	**-42.65**	**7,957.35**	**-95.65**	**-42.65**	**-6,042.65**	**-95.65**	**-42.65**
Intereses	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Amortizaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gastos financieros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	**161.35**	**-107.65**	**-6,095.65**	**-42.65**	**7,957.35**	**-95.65**	**-42.65**	**-6,042.65**	**-95.65**	**-42.65**
Impuesto a la renta (5%)	-395.85	-395.85	-395.85	-395.85	-795.85	-395.85	-395.85	-395.85	-395.85	-395.85
UTILIDAD NETA	**-234.50**	**-503.50**	**-6,491.50**	**-438.50**	**7,161.50**	**-491.50**	**-438.50**	**-6,438.50**	**-491.50**	**-438.50**

Cuadro A. 33. Estado de resultado del módulo 2 del sistema tradicional.

ESTADO DE RESULTADOS (S/.)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas Totales	8,280.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00	16,280.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00	8,280.00
Costo de Producción	-5,416.00	-5,685.00	-11,673.00	-5,620.00	-5,620.00	-5,673.00	-5,620.00	-11,620.00	-5,673.00	-5,620.00
UTILIDAD BRUTA	**2,864.00**	**2,595.00**	**-3,393.00**	**2,660.00**	**10,660.00**	**2,607.00**	**2,660.00**	**-3,340.00**	**2,607.00**	**2,660.00**
Gastos de comercialización	-414.00	-414.00	-414.00	-414.00	-414.00	-414.00	-414.00	-414.00	-414.00	-414.00
Gastos administrativos	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00
Depreciación	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80
UTILIDAD OPERATIVA	**506.20**	**237.20**	**-5,750.80**	**302.20**	**8,302.20**	**249.20**	**302.20**	**-5,697.80**	**249.20**	**302.20**
Intereses	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Amortizaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gastos financieros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	**506.20**	**237.20**	**-5,750.80**	**302.20**	**8,302.20**	**249.20**	**302.20**	**-5,697.80**	**249.20**	**302.20**
Impuesto a la renta (5%)	-414.00	-414.00	-414.00	-414.00	-814.00	-414.00	-414.00	-414.00	-414.00	-414.00
UTILIDAD NETA	**92.20**	**-176.80**	**-6,164.80**	**-111.80**	**7,488.20**	**-164.80**	**-111.80**	**-6,111.80**	**-164.80**	**-111.80**

Cuadro A. 34. Estado de resultado del módulo 3 del sistema tradicional.

ESTADO DE RESULTADOS (S/.)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas Totales	12,642.00	12,642.00	12,642.00	12,642.00	20,642.00	12,642.00	12,642.00	12,642.00	12,642.00	12,642.00
Costo de Producción	-5,416.00	-5,685.00	-11,673.00	-5,620.00	-5,620.00	-5,673.00	-5,620.00	-11,620.00	-5,673.00	-5,620.00
UTILIDAD BRUTA	**7,226.00**	**6,957.00**	**969.00**	**7,022.00**	**15,022.00**	**6,969.00**	**7,022.00**	**1,022.00**	**6,969.00**	**7,022.00**
Gastos de comercialización	-632.10	-632.10	-632.10	-632.10	-632.10	-632.10	-632.10	-632.10	-632.10	-632.10
Gastos administrativos	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00	-600.00
Depreciación	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80
UTILIDAD OPERATIVA	**4,650.10**	**4,381.10**	**-1,606.90**	**4,446.10**	**12,446.10**	**4,393.10**	**4,446.10**	**-1,553.90**	**4,393.10**	**4,446.10**
Intereses	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Amortizaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gastos financieros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	**4,650.10**	**4,381.10**	**-1,606.90**	**4,446.10**	**12,446.10**	**4,393.10**	**4,446.10**	**-1,553.90**	**4,393.10**	**4,446.10**
Impuesto a la renta (5%)	-632.10	-632.10	-632.10	-632.10	-1,032.10	-632.10	-632.10	-632.10	-632.10	-632.10
UTILIDAD NETA	**4,018.00**	**3,749.00**	**-2,239.00**	**3,814.00**	**11,414.00**	**3,761.00**	**3,814.00**	**-2,186.00**	**3,761.00**	**3,814.00**

Cuadro A. 35. Estado de resultado del módulo 1 del sistema Silvopastoril.

ESTADO DE RESULTADOS (S/.)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas Totales	6,089.22	5,250.71	11,729.37	12,341.65	12,299.72	20,180.18	12,245.55	12,255.96	12,220.16	12,244.09
Costo de Producción	-5,606.00	-6,015.00	-12,003.00	-5,950.00	-5,950.00	-5,950.00	-5,950.00	-12,003.00	-12,003.00	-5,950.00
UTILIDAD BRUTA	**483.22**	**-764.29**	**-273.63**	**6,391.65**	**6,349.72**	**14,230.18**	**6,295.55**	**252.96**	**217.16**	**6,294.09**
Gastos de comercialización	-395.85	-395.85	-395.85	-395.85	-395.85	-395.85	-395.85	-395.85	-395.85	-395.85
Gastos administrativos	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00
Depreciación	-143.80	-143.80	-143.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80
UTILIDAD OPERATIVA	**-1,856.43**	**-3,103.94**	**-2,613.28**	**2,852.00**	**2,810.07**	**10,690.53**	**2,755.90**	**-3,286.69**	**-3,322.49**	**2,754.44**
Intereses	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Amortizaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gastos financieros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	**-1,856.43**	**-3,103.94**	**-2,613.28**	**2,852.00**	**2,810.07**	**10,690.53**	**2,755.90**	**-3,286.69**	**-3,322.49**	**2,754.44**
Impuesto a la renta (5%)	-304.46	-262.54	-586.47	-617.08	-614.99	-1,009.01	-612.28	-612.80	-611.01	-612.20
UTILIDAD NETA	**-2,160.89**	**-3,366.48**	**-3,199.75**	**2,234.92**	**2,195.08**	**9,681.52**	**2,143.62**	**-3,899.48**	**-3,933.50**	**2,142.24**

Cuadro A. 36. Estado de resultado del módulo 2 del sistema Silvopastoril.

ESTADO DE RESULTADOS (S/.)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas Totales	4,225.13	2,134.52	18,673.78	17,253.58	17,088.40	25,565.02	17,302.33	17,318.58	17,395.31	17,338.74
Costo de Producción	-5,606.00	-6,015.00	-12,003.00	-5,950.00	-5,950.00	-6,003.00	-5,950.00	-5,950.00	-12,003.00	-5,950.00
UTILIDAD BRUTA	**-1,380.87**	**-3,880.48**	**6,670.78**	**11,303.58**	**11,138.40**	**19,562.02**	**11,352.33**	**11,368.58**	**5,392.31**	**11,388.74**
Gastos de comercialización	-447.12	-447.12	-447.12	-447.12	-447.12	-447.12	-447.12	-447.12	-447.12	-447.12
Gastos administrativos	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00
Depreciación	-143.80	-143.80	-143.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80
UTILIDAD OPERATIVA	**-3,771.79**	**-6,271.40**	**4,279.86**	**7,712.66**	**7,547.48**	**15,971.10**	**7,761.41**	**7,777.66**	**1,801.39**	**7,797.82**
Intereses	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Amortizaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gastos financieros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	**-3,771.79**	**-6,271.40**	**4,279.86**	**7,712.66**	**7,547.48**	**15,971.10**	**7,761.41**	**7,777.66**	**1,801.39**	**7,797.82**
Impuesto a la renta (5%)	-211.26	-106.73	-933.69	-862.68	-854.42	-1,278.25	-865.12	-865.93	-869.77	-866.94
UTILIDAD NETA	**-3,983.05**	**-6,378.13**	**3,346.17**	**6,849.98**	**6,693.06**	**14,692.85**	**6,896.30**	**6,911.73**	**931.63**	**6,930.89**

Cuadro A. 37. Estado de resultado del módulo 3 del sistema Silvopastoril.

ESTADO DE RESULTADOS (S/.)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ventas Totales	4,225.13	2,134.52	18,673.78	17,253.58	17,088.40	25,565.02	17,302.33	17,318.58	17,395.31	17,338.74
Costo de Producción	-5,606.00	-6,015.00	-12,003.00	-5,950.00	-5,950.00	-6,003.00	-5,950.00	-5,950.00	-12,003.00	-5,950.00
UTILIDAD BRUTA	**-1,380.87**	**-3,880.48**	**6,670.78**	**11,303.58**	**11,138.40**	**19,562.02**	**11,352.33**	**11,368.58**	**5,392.31**	**11,388.74**
Gastos de comercialización	-676.20	-676.20	-676.20	-676.20	-676.20	-676.20	-676.20	-676.20	-676.20	-676.20
Gastos administrativos	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00	-1,800.00
Depreciación	-143.80	-143.80	-143.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80	-1,343.80
UTILIDAD OPERATIVA	**-4,000.87**	**-6,500.48**	**4,050.78**	**7,483.58**	**7,318.40**	**15,742.02**	**7,532.33**	**7,548.58**	**1,572.31**	**7,568.74**
Intereses	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Amortizaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gastos financieros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	**-4,000.87**	**-6,500.48**	**4,050.78**	**7,483.58**	**7,318.40**	**15,742.02**	**7,532.33**	**7,548.58**	**1,572.31**	**7,568.74**
Impuesto a la renta (5%)	-211.26	-106.73	-933.69	-862.68	-854.42	-1,278.25	-865.12	-865.93	-869.77	-866.94
UTILIDAD NETA	**-4,212.13**	**-6,607.21**	**3,117.09**	**6,620.90**	**6,463.98**	**14,463.77**	**6,667.22**	**6,682.65**	**702.55**	**6,701.81**

Anexo 8. Flujos de caja.

Cuadro A. 38. Flujo de caja para el módulo 1 sistema tradicional.

Rubro	Años										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. Ingreso ventas		**7,917.00**	**7,917.00**	**7,917.00**	**7,917.00**	**15,917.00**	**7,917.00**	**7,917.00**	**7,917.00**	**7,917.00**	**7,917.00**
B. Costos inversión	**-7,639.00**										
C. Costos operativos		**-6,411.85**	**-6,680.85**	**-12,668.85**	**-6,615.85**	**-6,615.85**	**-6,668.85**	**-6,615.85**	**-12,615.85**	**-6,668.85**	**-6,615.85**
D. Cambio de capital de trabajo	**0.00**										**0.00**
E. IGV por pagar		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
F. Pago impuesto a la renta		**-395.85**	**-395.85**	**-395.85**	**-395.85**	**-795.85**	**-395.85**	**-395.85**	**-395.85**	**-395.85**	**-395.85**
G. Flujo de caja económico (FCE)	**-7,639.00**	**1,109.30**	**840.30**	**-5,147.70**	**905.30**	**8,505.30**	**852.30**	**905.30**	**-5,094.70**	**852.30**	**905.30**
H. Flujo de financiamiento neto	**7,639.00**	**-1,069.46**	**-1,219.18**	**-4,276.15**	**-4,276.15**	**-4,276.15**					
Préstamo	7,639.00										
Amortización de capital				-2,886.28	-3,290.36	-3,751.01					
Pago de intereses		-1,069.46	-1,219.18	-1,389.87	-985.79	-525.14					
I. Flujo de caja financiero (FCF)	**0.00**	**39.84**	**-378.88**	**-9,423.85**	**-3,370.85**	**4,229.15**	**852.30**	**905.30**	**-5,094.70**	**852.30**	**905.30**

COK	14%											
FSF	3.7072	3.2519	2.8526	2.5023	2.1950	1.9254	1.6890	1.4815	1.2996	1.1400	1.0000	
FSP	1.0000	0.8772	0.7695	0.6750	0.5921	0.5194	0.4556	0.3996	0.3506	0.3075	0.2697	
F Económico		3,607.39	2,397.03		1,987.11	16,376.23	1,439.50	1,341.24		971.62	905.30	**29,025.42**
P Económico	-7,639.00			-3,474.55					-1,785.99			**-12,899.54**
F Financiero		129.56				8,142.87	1,439.50	1,341.24		971.62	905.30	**12,930.09**
P Financiero	0.00		-291.54	-6,360.83	-1,995.81				-1,785.99			**-8,648.18**

VANE	-S/5,070.12
VANF	-S/6,946.36
TUR Económico	8.45%
TUR Financiero	4.10%
PRI	10.00 años

Cuadro A. 39. Flujo de caja para el módulo 2 sistema tradicional.

Rubro	Años											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A. Ingreso ventas		**8,280.00**	**8,280.00**	**8,280.00**	**8,280.00**	**16,280.00**	**8,280.00**	**8,280.00**	**8,280.00**	**8,280.00**	**8,280.00**	
B. Costos inversión	**-7,811.50**											
C. Costos operativos		**-6,430.00**	**-6,699.00**	**-12,687.00**	**-6,634.00**	**-6,634.00**	**-6,687.00**	**-6,634.00**	**-12,634.00**	**-6,687.00**	**-6,634.00**	
D. Cambio de capital de trabajo											**0.00**	
E. IGV por pagar		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	
F. Pago impuesto a la renta		**-414.00**	**-414.00**	**-414.00**	**-414.00**	**-814.00**	**-414.00**	**-414.00**	**-414.00**	**-414.00**	**-414.00**	
G. Flujo de caja económico (FCE)	**-7,811.50**	**1,436.00**	**1,167.00**	**-4,821.00**	**1,232.00**	**8,832.00**	**1,179.00**	**1,232.00**	**-4,768.00**	**1,179.00**	**1,232.00**	
H. Flujo de financiamiento neto	**7,811.50**	**-1,093.61**	**-1,246.72**	**-4,372.71**	**-4,372.71**	**-4,372.71**						
Préstamo	7,811.50											
Amortización de capital				-2,951.46	-3,364.66	-3,835.71						
Pago de intereses		-1,093.61	-1,246.72	-1,421.26	-1,008.05	-537.00						
I. Flujo de caja financiero (FCF)	**0.00**	**342.39**	**-79.72**	**-9,193.71**	**-3,140.71**	**4,459.29**	**1,179.00**	**1,232.00**	**-4,768.00**	**1,179.00**	**1,232.00**	

COK	14%											
FSF	3.7072	3.2519	2.8526	2.5023	2.1950	1.9254	1.6890	1.4815	1.2996	1.1400	1.0000	
FSP	1.0000	0.8772	0.7695	0.6750	0.5921	0.5194	0.4556	0.3996	0.3506	0.3075	0.2697	
F Económico		4,669.80	3,328.97		2,704.21	17,005.26	1,991.28	1,825.26		1,344.06	1,232.00	**34,100.84**
P Económico	-7,811.50			-3,254.04					-1,671.47			**-12,737.00**
F Financiero		1,113.43				8,585.98	1,991.28	1,825.26		1,344.06	1,232.00	**16,092.02**
P Financiero	0.00		-61.34	-6,205.49	-1,859.55				-1,671.47			**-8,126.38**

VANE	-S/3,538.51
VANF	-S/5,457.13
TUR Económico	10.35%
TUR Financiero	7.07%
PRI	10.00 años

Cuadro A. 40. Flujo de caja para el módulo 3 sistema tradicional.

Rubro	Años											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A. Ingreso ventas		**12,642.00**	**12,642.00**	**12,642.00**	**12,642.00**	**20,642.00**	**12,642.00**	**12,642.00**	**12,642.00**	**12,642.00**	**12,642.00**	
B. Costos inversión	**-7,988.00**											
C. Costos operativos		**-6,648.10**	**-6,917.10**	**-12,905.10**	**-6,852.10**	**-6,852.10**	**-6,905.10**	**-6,852.10**	**-12,852.10**	**-6,905.10**	**-6,852.10**	
D. Cambio de capital de trabajo	**0.00**										**0.00**	
E. IGV por pagar		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	
F. Pago impuesto a la renta		**-632.10**	**-632.10**	**-632.10**	**-632.10**	**-1,032.10**	**-632.10**	**-632.10**	**-632.10**	**-632.10**	**-632.10**	
G. Flujo de caja económico (FCE)	**-7,988.00**	**5,361.80**	**5,092.80**	**-895.20**	**5,157.80**	**12,757.80**	**5,104.80**	**5,157.80**	**-842.20**	**5,104.80**	**5,157.80**	
H. Flujo de financiamiento neto	**7,988.00**	**-1,118.32**	**-1,274.88**	**-4,471.51**	**-4,471.51**	**-4,471.51**						
Préstamo	7,988.00											
Amortización de capital				-3,018.14	-3,440.68	-3,922.38						
Pago de intereses		-1,118.32	-1,274.88	-1,453.37	-1,030.83	-549.13						
I. Flujo de caja financiero (FCF)	**0.00**	**4,243.48**	**3,817.92**	**-5,366.71**	**686.29**	**8,286.29**	**5,104.80**	**5,157.80**	**-842.20**	**5,104.80**	**5,157.80**	

COK	14%											
FSF	3.7072	3.2519	2.8526	2.5023	2.1950	1.9254	1.6890	1.4815	1.2996	1.1400	1.0000	
FSP	1.0000	0.8772	0.7695	0.6750	0.5921	0.5194	0.4556	0.3996	0.3506	0.3075	0.2697	
F Económico		17,436.30	14,527.65		11,321.23	24,564.05	8,621.80	7,641.51		5,819.47	5,157.80	**95,089.82**
P Económico	-7,988.00			-604.23					-295.24			**-8,887.48**
F Financiero		13,799.58	10,890.93			15,954.54	8,621.80	7,641.51		5,819.47	5,157.80	**67,885.64**
P Financiero	0.00			-3,622.38	406.34				-295.24			**-3,216.04**

VANE	S/16,762.41
VANF	S/14,800.45
TUR Económico	26.75%
TUR Financiero	35.66%
PRI	4.18 años

Cuadro A. 41. Flujo de caja para el módulo 1 sistema Silvopastoril.

Rubro	Años											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A. Ingreso ventas		**6,089.22**	**5,250.71**	**11,729.37**	**12,341.65**	**12,299.72**	**20,180.18**	**12,245.55**	**12,255.96**	**12,220.16**	**12,244.09**	
B. Costos inversión	**-9,992.79**											
C. Costos operativos		**-7,801.85**	**-8,210.85**	**-14,198.85**	**-8,145.85**	**-8,145.85**	**-8,145.85**	**-8,145.85**	**-14,198.85**	**-14,198.85**	**-8,145.85**	
D. Cambio de capital de trabajo	**-1,712.63**										**1,712.63**	
E. IGV por pagar		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	
F. Pago impuesto a la renta		**-304.46**	**-262.54**	**-586.47**	**-617.08**	**-614.99**	**-1,009.01**	**-612.28**	**-612.80**	**-611.01**	**-612.20**	
G. Flujo de caja económico (FCE)	**-11,705.42**	**-2,017.09**	**-3,222.68**	**-3,055.95**	**3,578.72**	**3,538.88**	**11,025.32**	**3,487.42**	**-2,555.68**	**-2,589.70**	**5,198.67**	
H. Flujo de financiamiento neto	**11,705.42**	**-1,638.76**	**-1,868.19**	**-6,552.45**	**-6,552.45**	**-6,552.45**						
Préstamo	11,705.42											
Amortización de capital				-4,422.71	-5,041.89	-5,747.76						
Pago de intereses		-1,638.76	-1,868.19	-2,129.73	-1,510.55	-804.69						
I. Flujo de caja financiero (FCF)	**0.00**	**-3,655.85**	**-5,090.86**	**-9,608.39**	**-2,973.73**	**-3,013.56**	**11,025.32**	**3,487.42**	**-2,555.68**	**-2,589.70**	**5,198.67**	

COK	14%											
FSF	3.7072	3.2519	2.8526	2.5023	2.1950	1.9254	1.6890	1.4815	1.2996	1.1400	1.0000	
FSP	1.0000	0.8772	0.7695	0.6750	0.5921	0.5194	0.4556	0.3996	0.3506	0.3075	0.2697	
F Económico					7,855.19	6,813.82	18,621.32	5,166.77			5,198.67	**43,655.77**
P Económico	-11,705.42	-1,769.38	-2,479.75	-2,062.68					-895.92	-796.35		**-19,709.50**
F Financiero							18,621.32	5,166.77			5,198.67	**28,986.76**
P Financiero	0.00	-3,206.89	-3,917.25	-6,485.39	-1,760.68	-1,565.15			-895.92	-796.35		**-16,935.37**

VANE	-S/7,933.62
VANF	-S/10,808.64
TUR Económico	8.28%
TUR Financiero	5.52%
PRI	10.00 años

Cuadro A. 42. Flujo de caja para el módulo 2 sistema Silvopastoril.

Rubro	Años											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A. Ingreso ventas		**4,225.13**	**2,134.52**	**18,673.78**	**17,253.58**	**17,088.40**	**25,565.02**	**17,302.33**	**17,318.58**	**17,395.31**	**17,338.74**	
B. Costos inversión	**-10,169.29**											
C. Costos operativos		**-6,430.00**	**-6,699.00**	**-12,687.00**	**-6,634.00**	**-6,634.00**	**-6,687.00**	**-6,634.00**	**-12,634.00**	**-6,687.00**	**-6,634.00**	
D. Cambio de capital de trabajo	**-2,204.87**										**2,204.87**	
E. IGV por pagar		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	
F. Pago impuesto a la renta		**-414.00**	**-414.00**	**-414.00**	**-414.00**	**-814.00**	**-414.00**	**-414.00**	**-414.00**	**-414.00**	**-414.00**	
G. Flujo de caja económico (FCE)	**-12,374.16**	**-2,618.87**	**-4,978.48**	**5,572.78**	**10,205.58**	**9,640.40**	**18,464.02**	**10,254.33**	**4,270.58**	**10,294.31**	**12,495.61**	
H. Flujo de financiamiento neto	**12,374.16**	**-1,732.38**	**-1,974.92**	**-6,926.79**	**-6,926.79**	**-6,926.79**						
Préstamo	12,374.16											
Amortización de capital				-4,675.39	-5,329.94	-6,076.13						
Pago de intereses		-1,732.38	-1,974.92	-2,251.40	-1,596.85	-850.66						
I. Flujo de caja financiero (FCF)	**0.00**	**-4,351.25**	**-6,953.40**	**-1,354.01**	**3,278.79**	**2,713.61**	**18,464.02**	**10,254.33**	**4,270.58**	**10,294.31**	**12,495.61**	

COK	14%											
FSF	3.7072	3.2519	2.8526	2.5023	2.1950	1.9254	1.6890	1.4815	1.2996	1.1400	1.0000	
FSP	1.0000	0.8772	0.7695	0.6750	0.5921	0.5194	0.4556	0.3996	0.3506	0.3075	0.2697	
F Económico				13,944.59	22,400.97	18,561.76	31,185.00	15,192.25	5,550.05	11,735.52	12,495.61	**131,065.74**
P Económico	-12,374.16	-2,297.25	-3,830.78									**-18,502.19**
F Financiero	0.00				7,196.85	5,224.82	31,185.00	15,192.25	5,550.05	11,735.52	12,495.61	**88,580.09**
P Financiero		-3,816.89	-5,350.41	-913.92								**-10,081.22**

VANE	S/16,851.98
VANF	S/13,812.71
TUR Económico	21.63%
TUR Financiero	24.27%
PRI	5.16 años

Cuadro A. 43. Flujo de caja para el módulo 3 sistema Silvopastoril.

Rubro	Años											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A. Ingreso ventas		**4,225.13**	**2,134.52**	**18,673.78**	**17,253.58**	**17,088.40**	**25,565.02**	**17,302.33**	**17,318.58**	**17,395.31**	**17,338.74**	
B. Costos inversión	**-10,345.79**											
C. Costos operativos		**-8,082.20**	**-8,491.20**	**-14,479.20**	**-8,426.20**	**-8,426.20**	**-8,479.20**	**-8,426.20**	**-8,426.20**	**-14,479.20**	**-8,426.20**	
D. Cambio de capital de trabajo	**-3,857.07**										**3,857.07**	
E. IGV por pagar		**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	
F. Pago impuesto a la renta		**-211.26**	**-106.73**	**-933.69**	**-862.68**	**-854.42**	**-1,278.25**	**-865.12**	**-865.93**	**-869.77**	**-866.94**	
G. Flujo de caja económico (FCE)	**-14,202.86**	**-4,068.33**	**-6,463.41**	**3,260.89**	**7,964.70**	**7,807.78**	**15,807.57**	**8,011.02**	**8,026.45**	**2,046.35**	**11,902.68**	
H. Flujo de financiamiento neto	**14,202.86**	**-1,988.40**	**-2,266.78**	**-7,950.46**	**-7,950.46**	**-7,950.46**						
Préstamo	14,202.86											
Amortización de capital				-5,366.33	-6,117.62	-6,974.09						
Pago de intereses		-1,988.40	-2,266.78	-2,584.13	-1,832.84	-976.37						
I. Flujo de caja financiero (FCF)	**0.00**	**-6,056.73**	**-8,730.18**	**-4,689.57**	**14.24**	**-142.68**	**15,807.57**	**8,011.02**	**8,026.45**	**2,046.35**	**11,902.68**	

COK	14%											
FSF	3.7072	3.2519	2.8526	2.5023	2.1950	1.9254	1.6890	1.4815	1.2996	1.1400	1.0000	
FSP	1.0000	0.8772	0.7695	0.6750	0.5921	0.5194	0.4556	0.3996	0.3506	0.3075	0.2697	
F Económico				8,159.62	17,482.30	15,033.21	26,698.36	11,868.67	10,431.18	2,332.84	11,902.68	**103,908.85**
P Económico	-14,202.86	-3,568.71	-4,973.38									**-22,744.95**
F Financiero	0.00				31.26	-274.72	26,698.36	11,868.67	10,431.18	2,332.84	11,902.68	**62,990.27**
P Financiero	0.00	-5,312.92	-6,717.59	-3,165.32								**-15,195.84**

VANE	S/5,283.82
VANF	S/1,795.40
TUR Económico	16.41%
TUR Financiero	15.28%
PRI	6.03 años

Anexo 9. Gráficos de análisis de riesgo e incertidumbre.

Gráfico A 1. Análisis de riesgo VANE módulo 1 sistemas de producción tradicional.

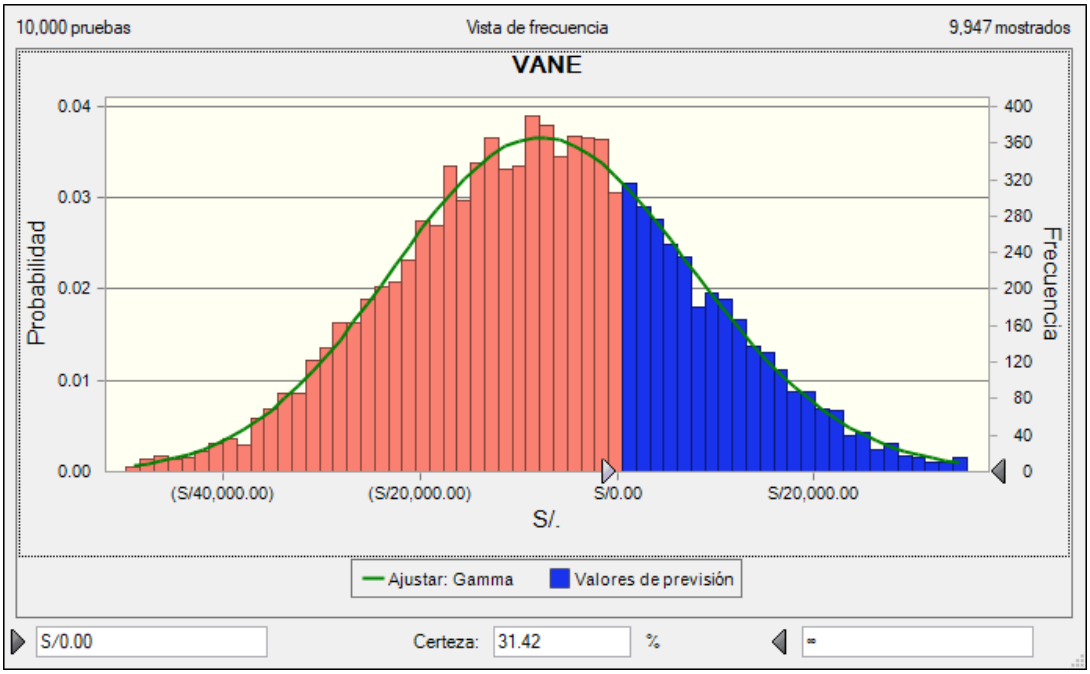

Gráfico A 2. Análisis de sensibilidad VANE, módulo 1 sistema de producción Tradicional.

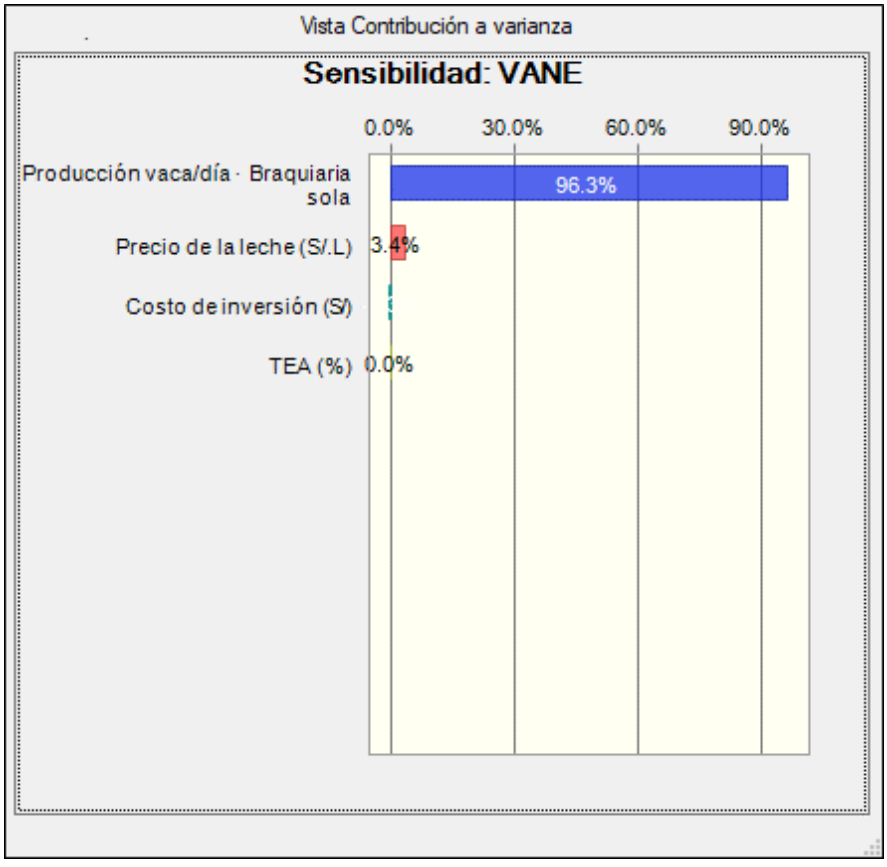

Gráfico A 3. Análisis de riesgo VANF módulo 1 sistema de producción Tradicional.

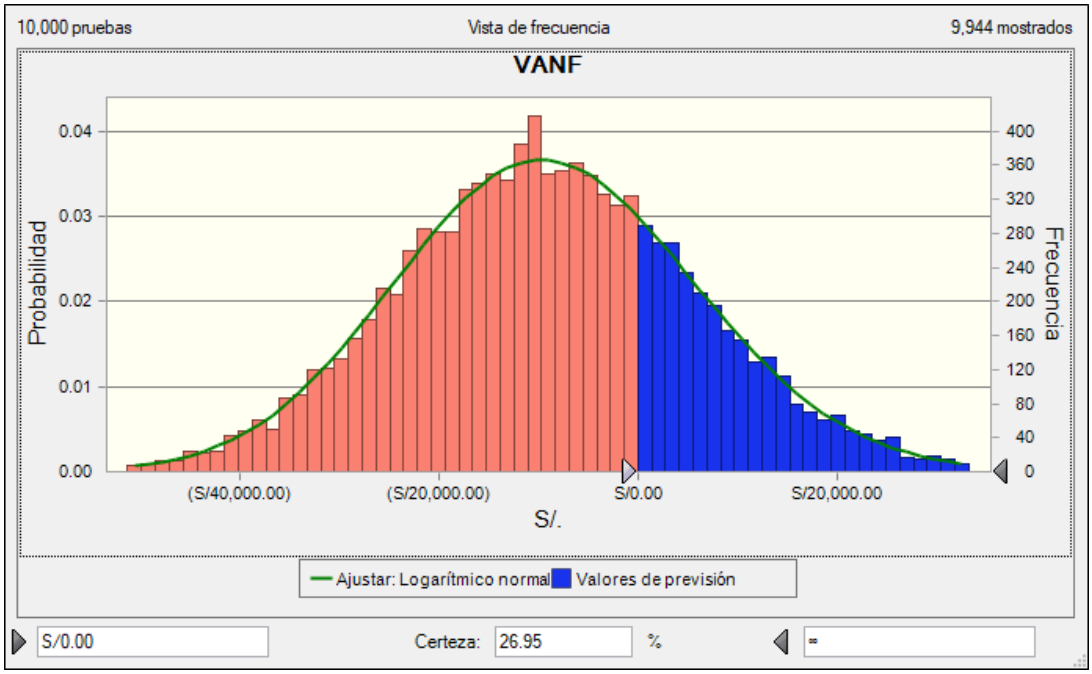

Gráfico A 4. Análisis de sensibilidad VANF, módulo 1 sistema de producción Tradicional.

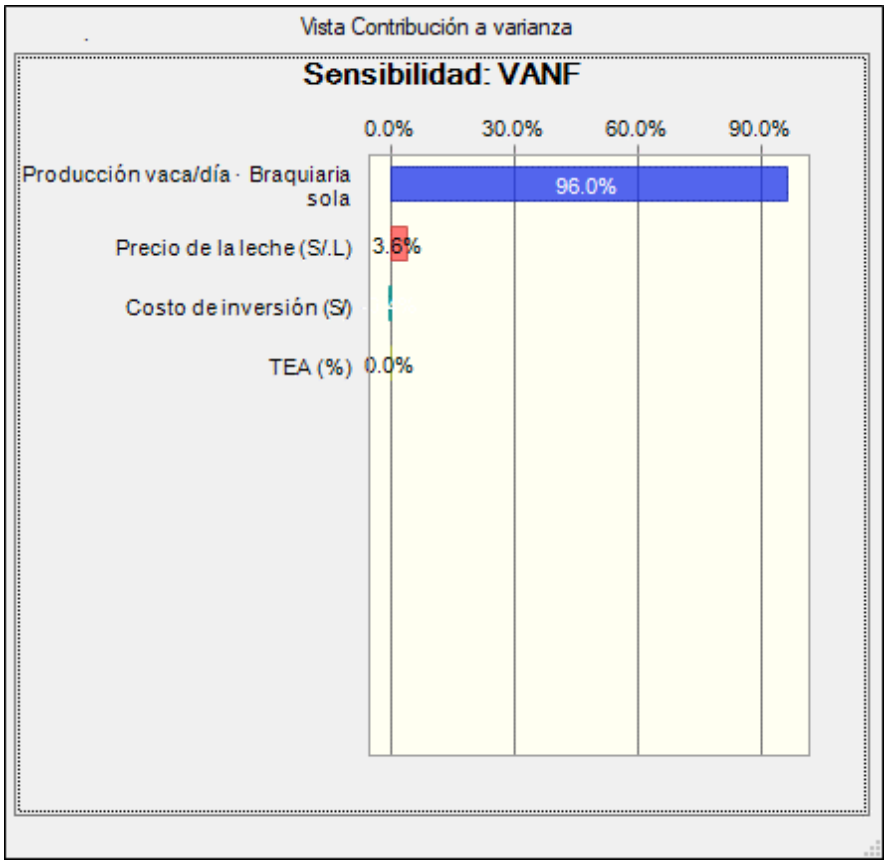

Gráfico A 5. Análisis de riesgo TURE, módulo 1 sistema de producción Tradicional.

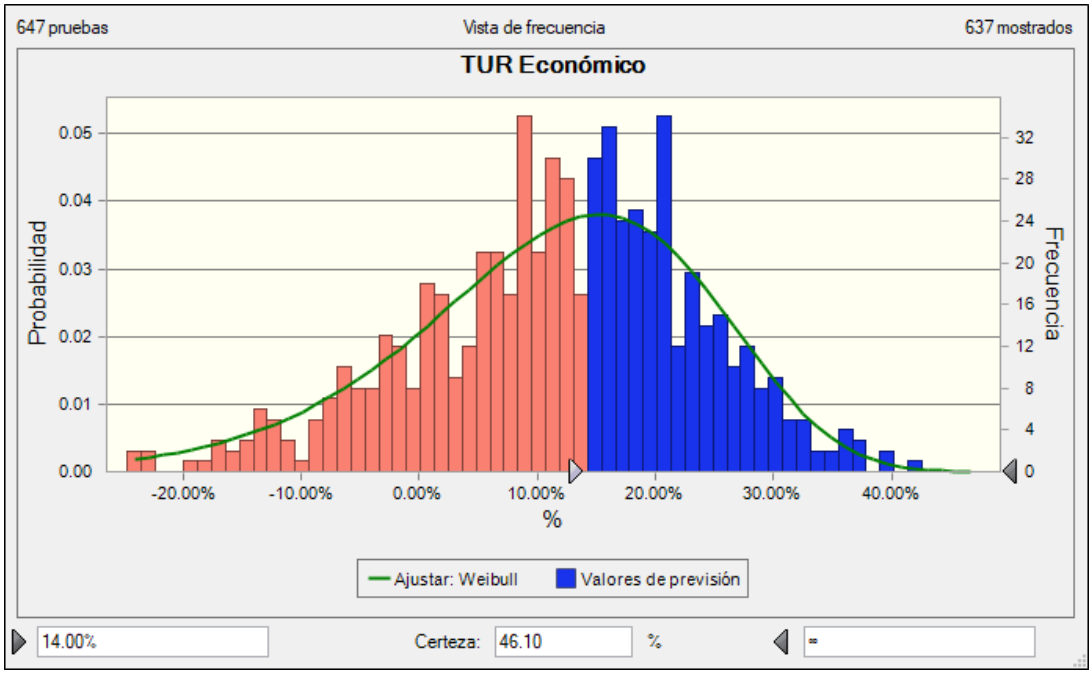

Gráfico A 6. Análisis de sensibilidad TURE, módulo 1 sistema de producción Tradicional.

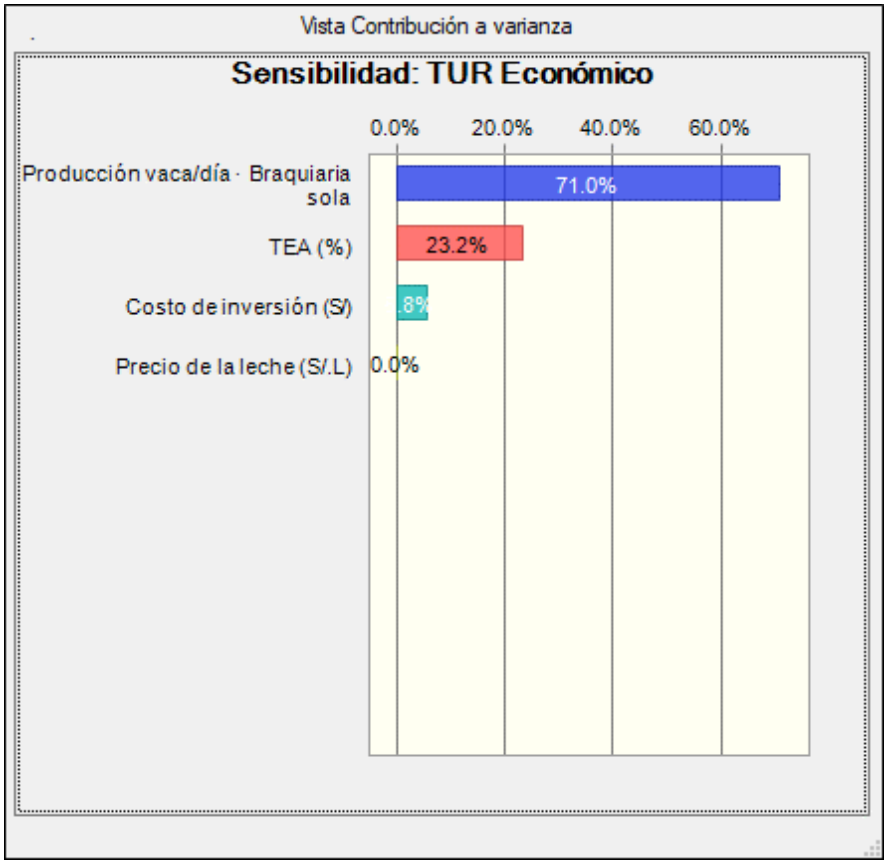

Gráfico A 7. Análisis de riesgo TURF, módulo 1 sistema de producción Tradicional.

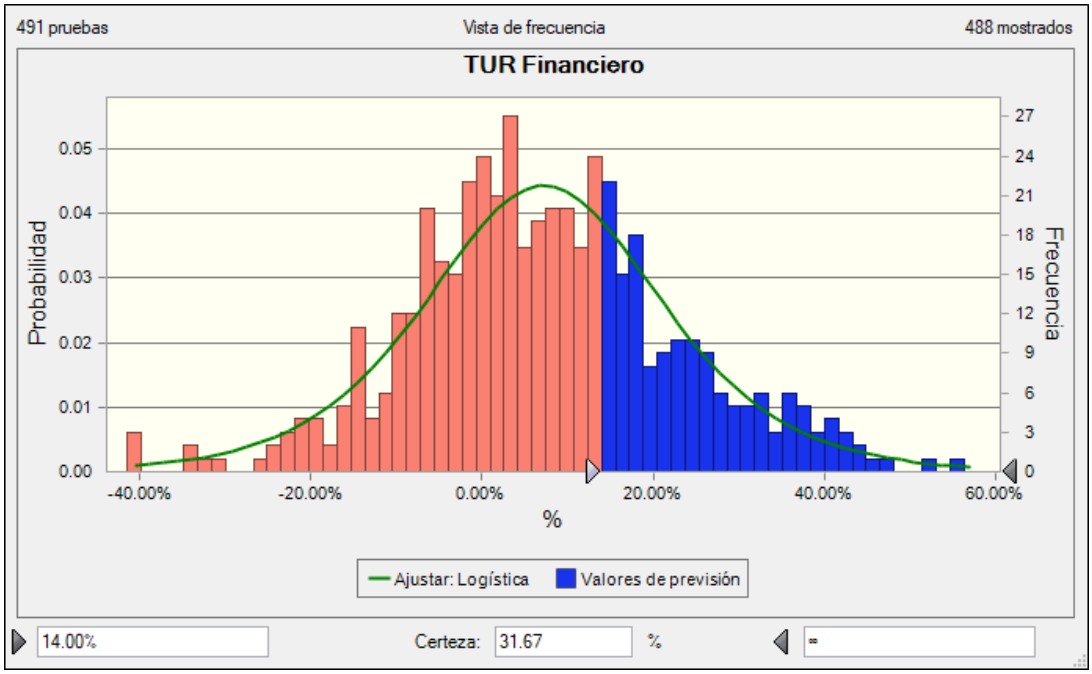

Gráfico A 8. Análisis de sensibilidad TURF, módulo 1 sistema de producción Tradicional.

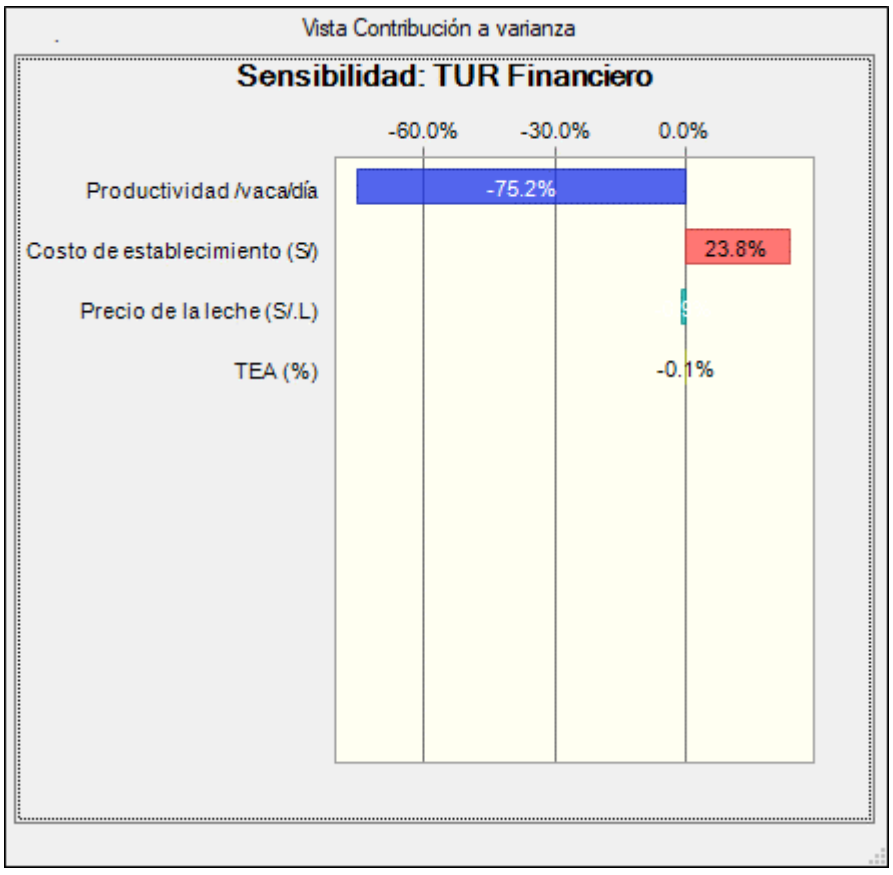

Gráfico A 9. Análisis de riesgo VANE, módulo 2 sistema de producción Tradicional.

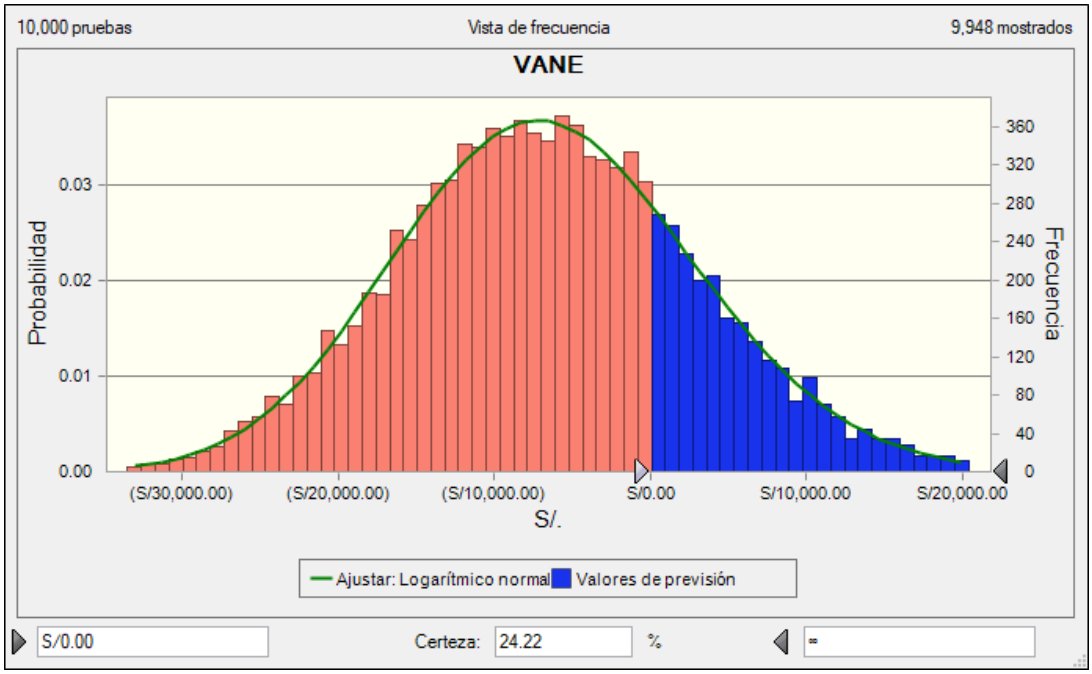

Gráfico A 10. Análisis de sensibilidad VANE, módulo 2 sistema de producción Tradicional.

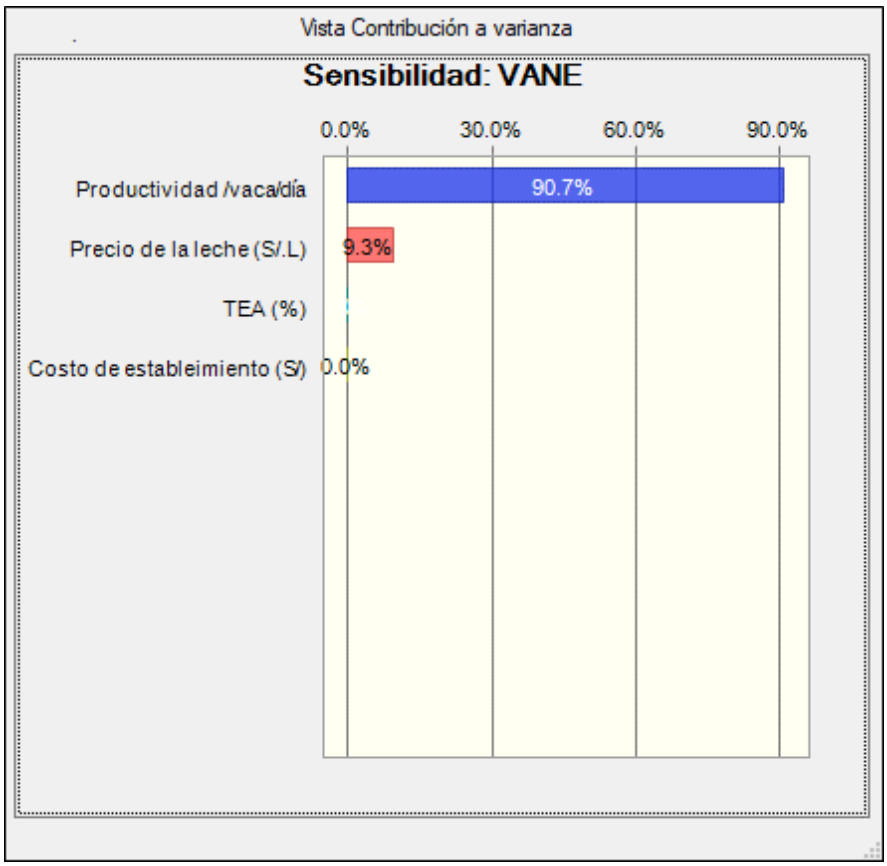

Gráfico A 11. Análisis de riesgo VANF, módulo 2 sistema de producción Tradicional.

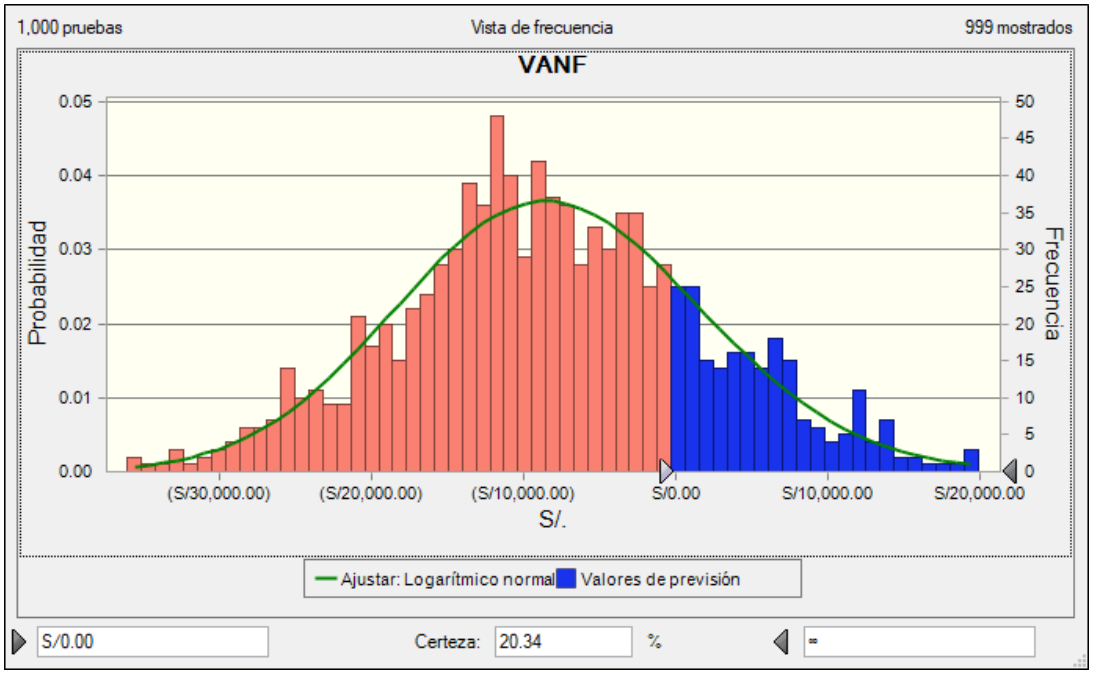

Gráfico A 12. Análisis de sensibilidad VANE, módulo 2 sistema de producción Tradicional.

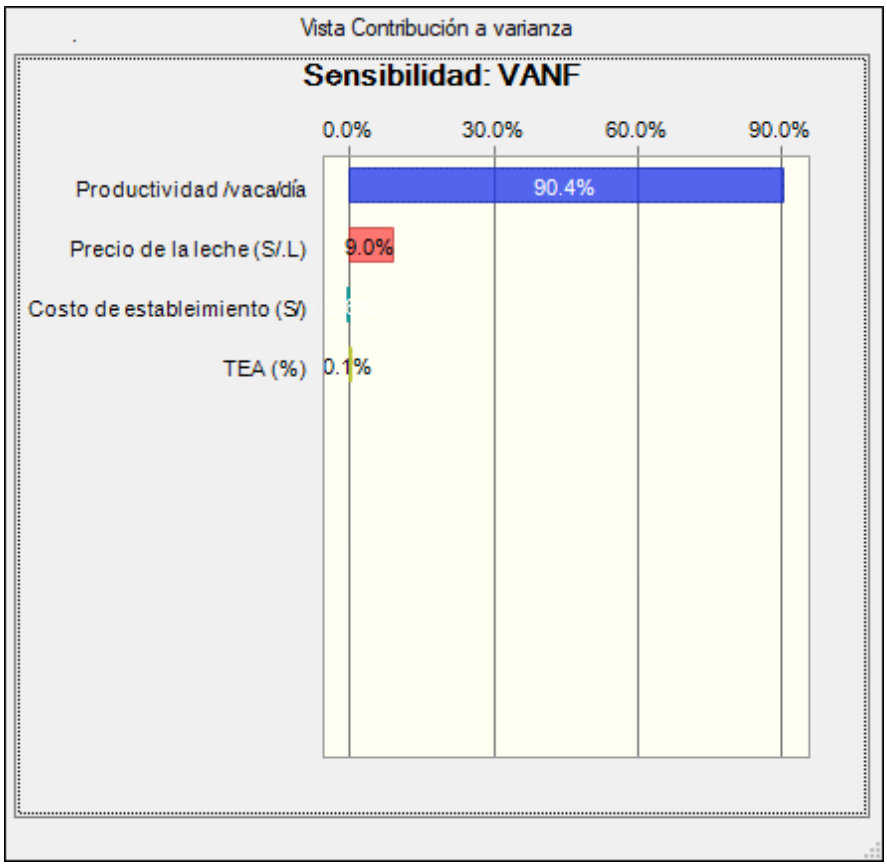

Gráfico A 13. Análisis de riesgo TURE, módulo 2 sistema de producción Tradicional.

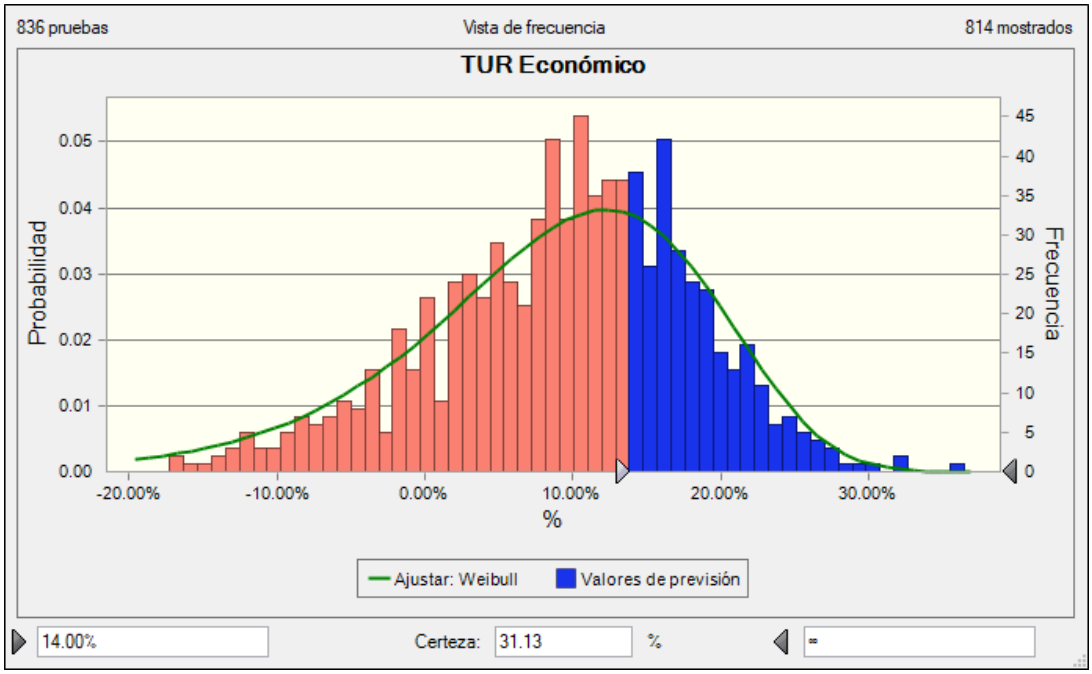

Gráfico A 14. Análisis de sensibilidad TURE, módulo 2 sistema de producción Tradicional.

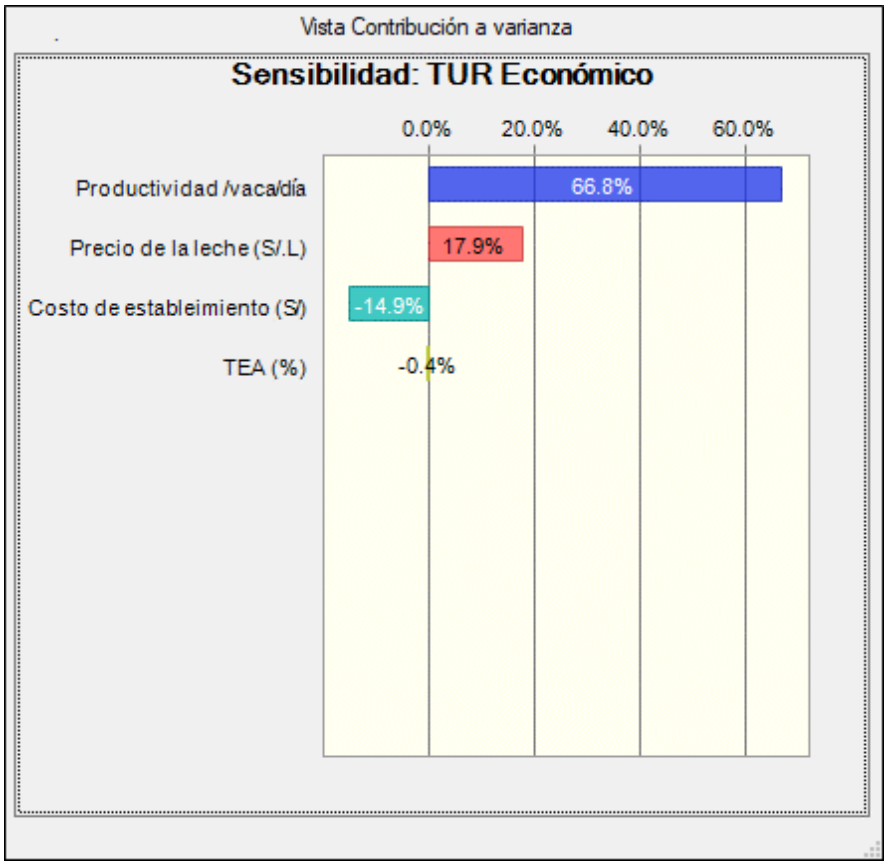

Gráfico A 15. Análisis de riesgo TURF, módulo 2 sistema de producción Tradicional.

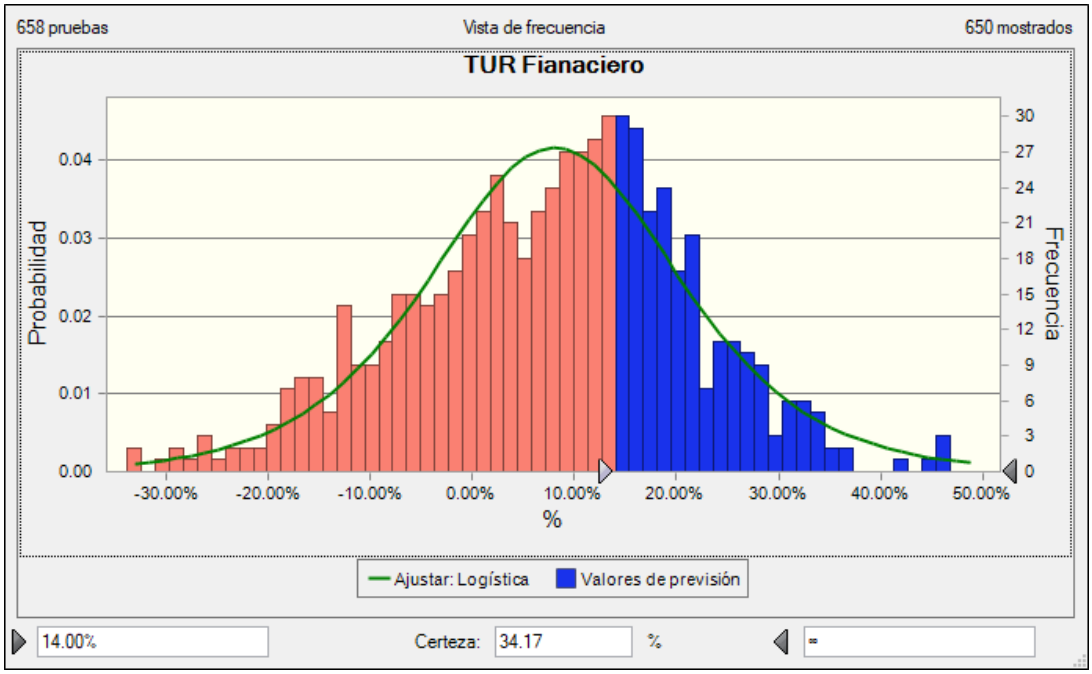

Gráfico A 16. Análisis de sensibilidad TURF, módulo 2 sistema de producción Tradicional.

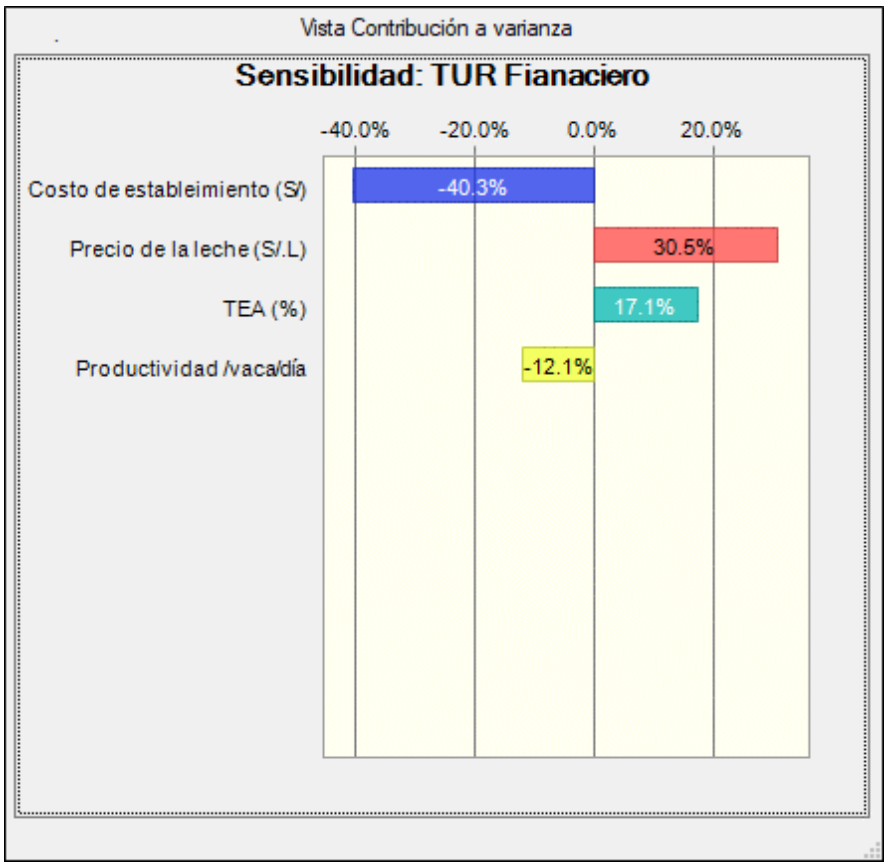

Gráfico A 17. Análisis de riesgo VANE, módulo 3 sistema de producción Tradicional.

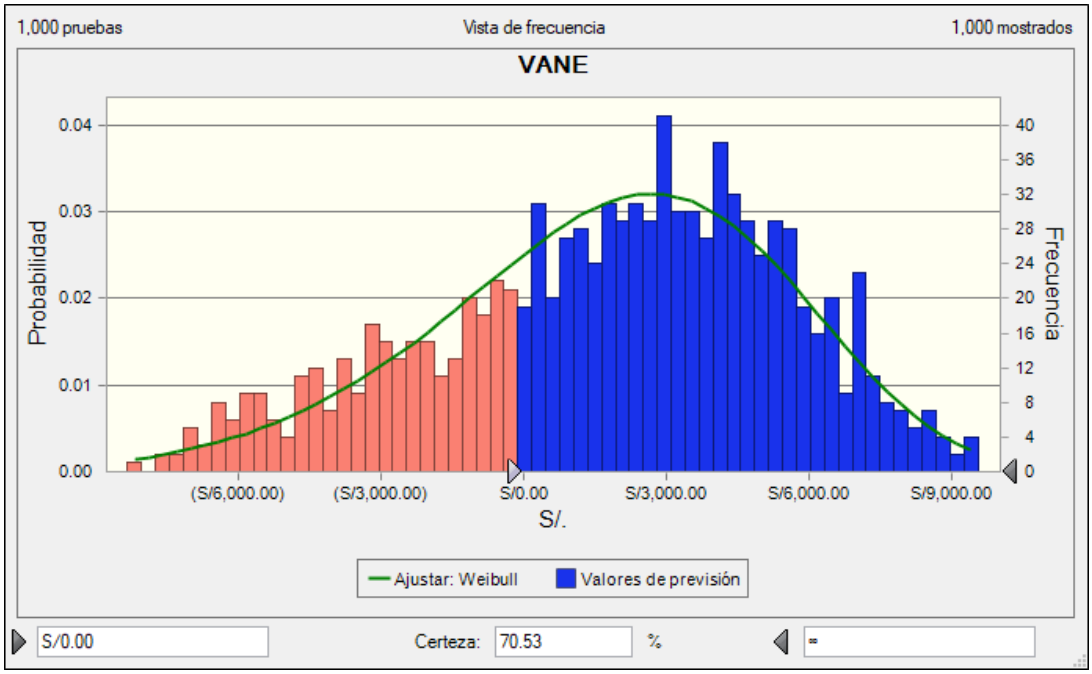

Gráfico A 18. Análisis de sensibilidad VANE, módulo 3 sistema de producción Tradicional.

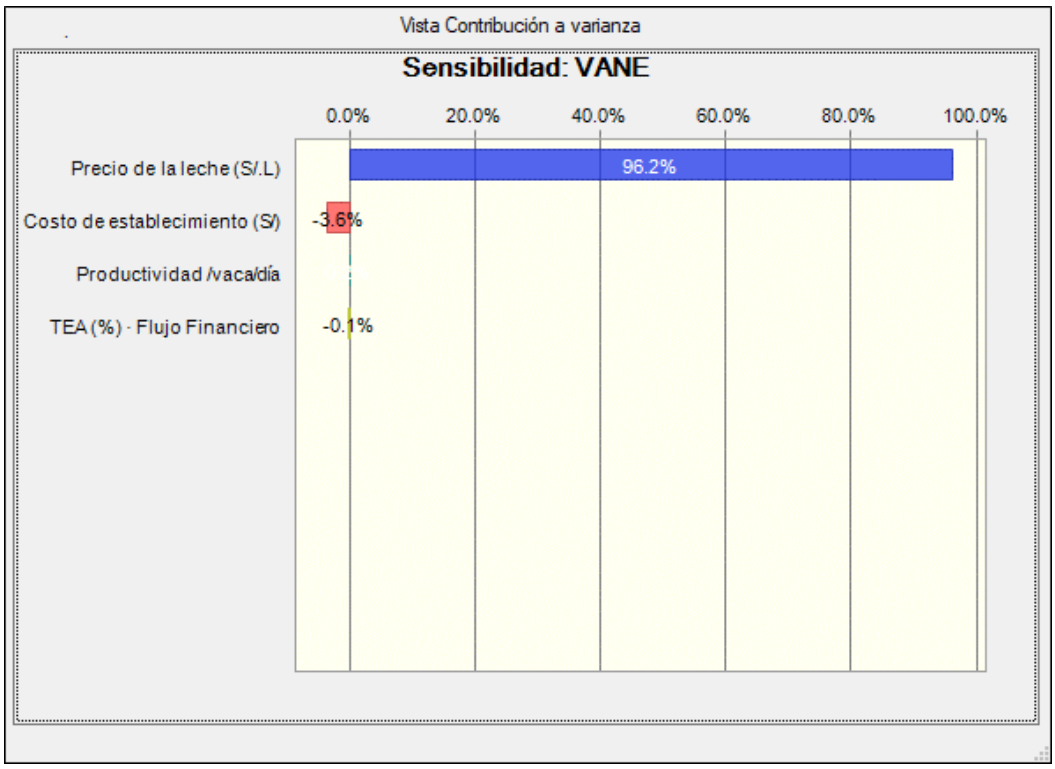

Gráfico A 19. Análisis de riesgo VANF, módulo 3 sistema de producción Tradicional.

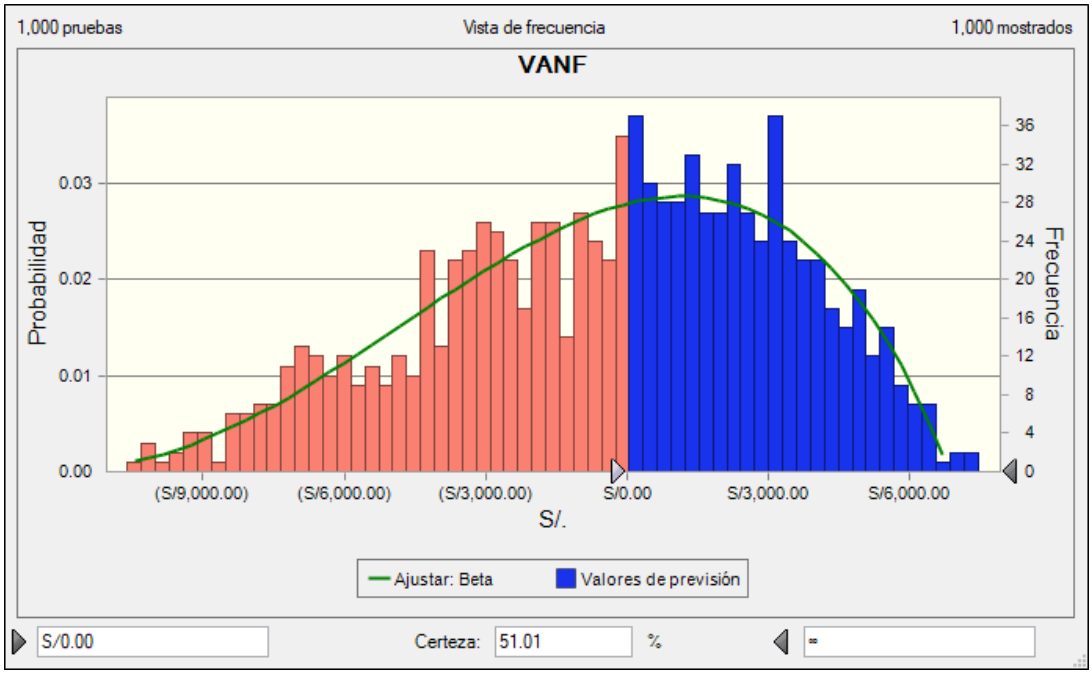

Gráfico A 20. Análisis de sensibilidad VANF, módulo 3 sistema de producción Tradicional.

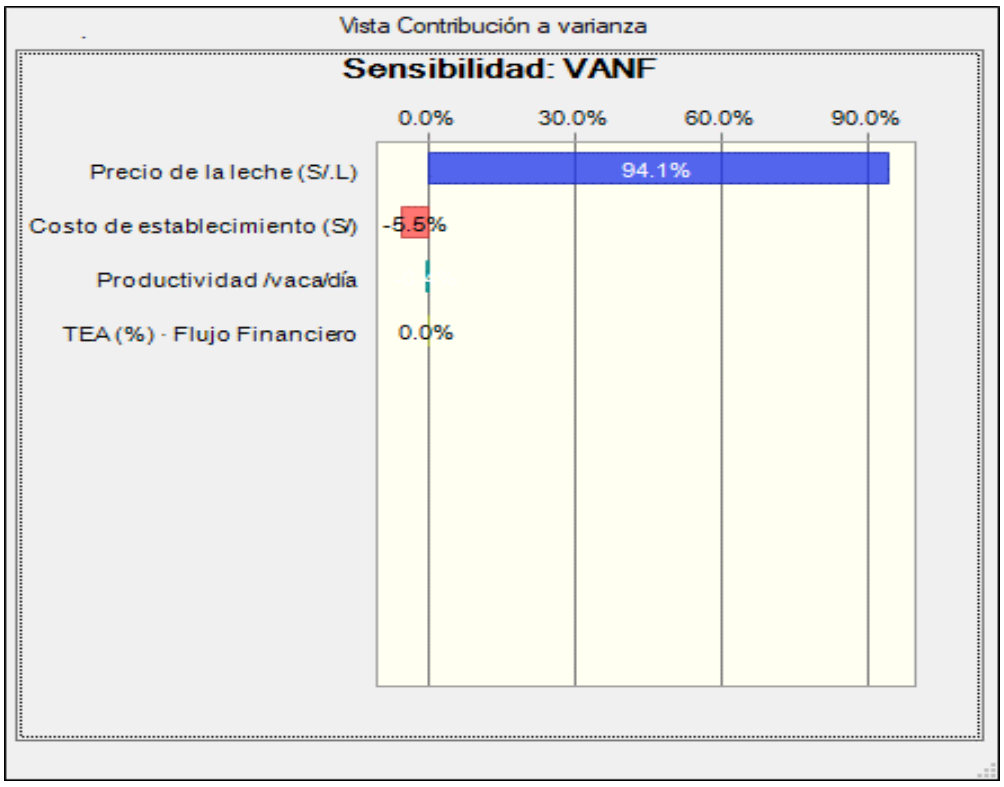

Gráfico A 21. Análisis de riesgo TURE, módulo 3 sistema de producción Tradicional.

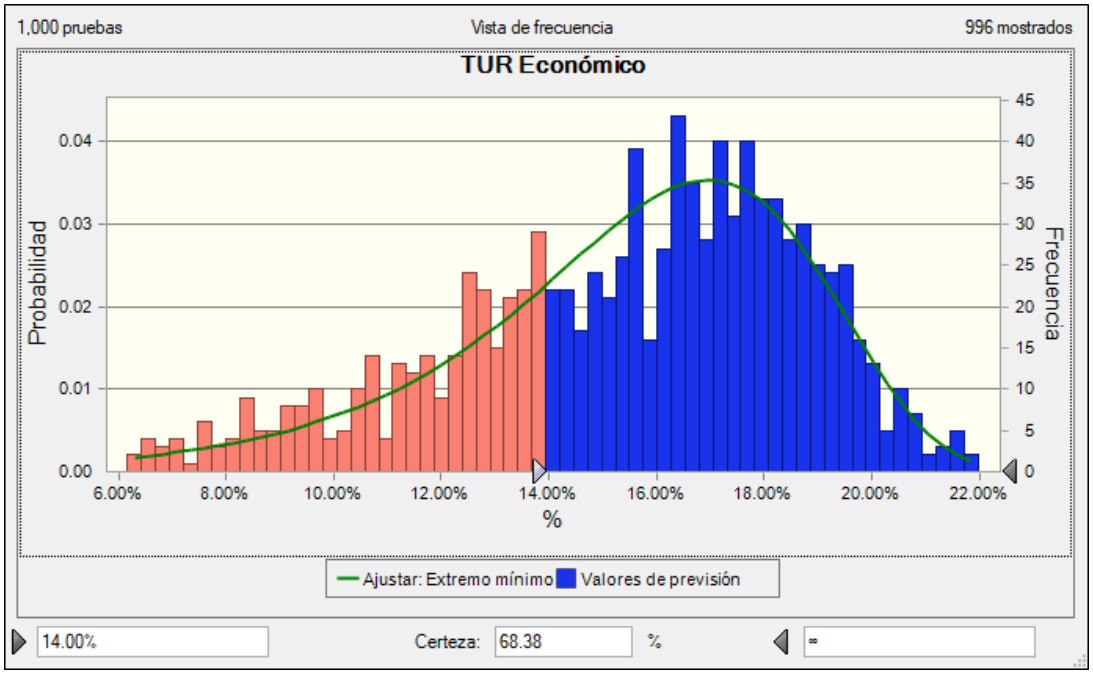

Gráfico A 22. Análisis de sensibilidad TURE, módulo 3 sistema de producción Tradicional.

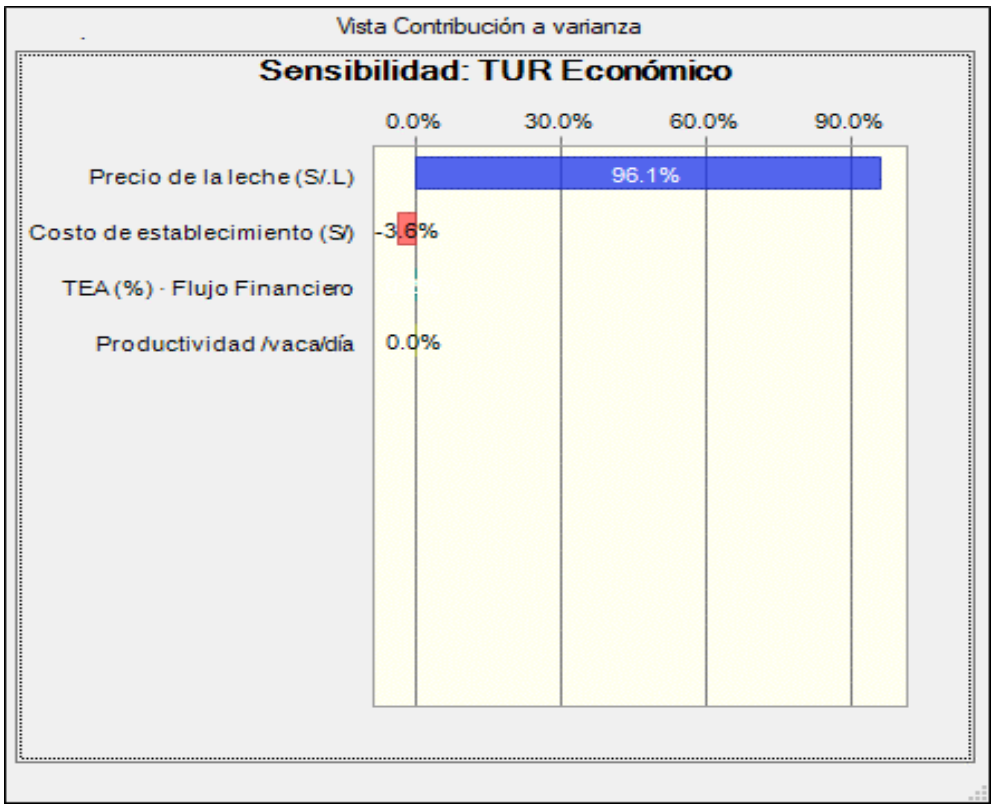

Gráfico A 23. Análisis de riesgo TURF, módulo 3 sistema de producción Tradicional.

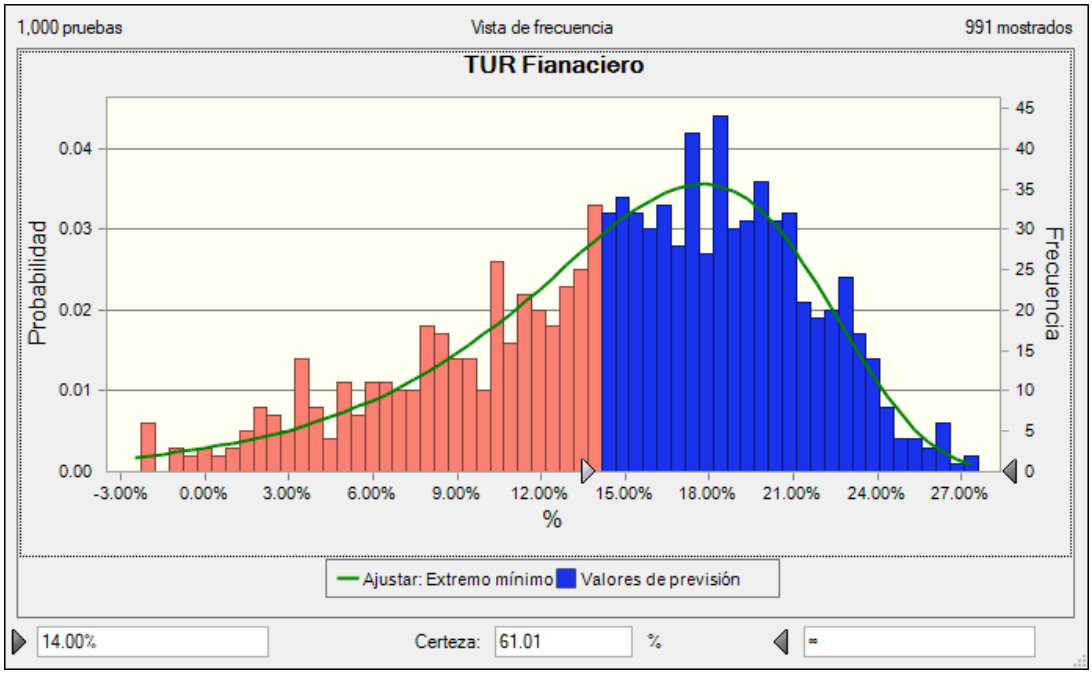

Gráfico A 24. Análisis de sensibilidad TURE, módulo 3 sistema de producción Tradicional.

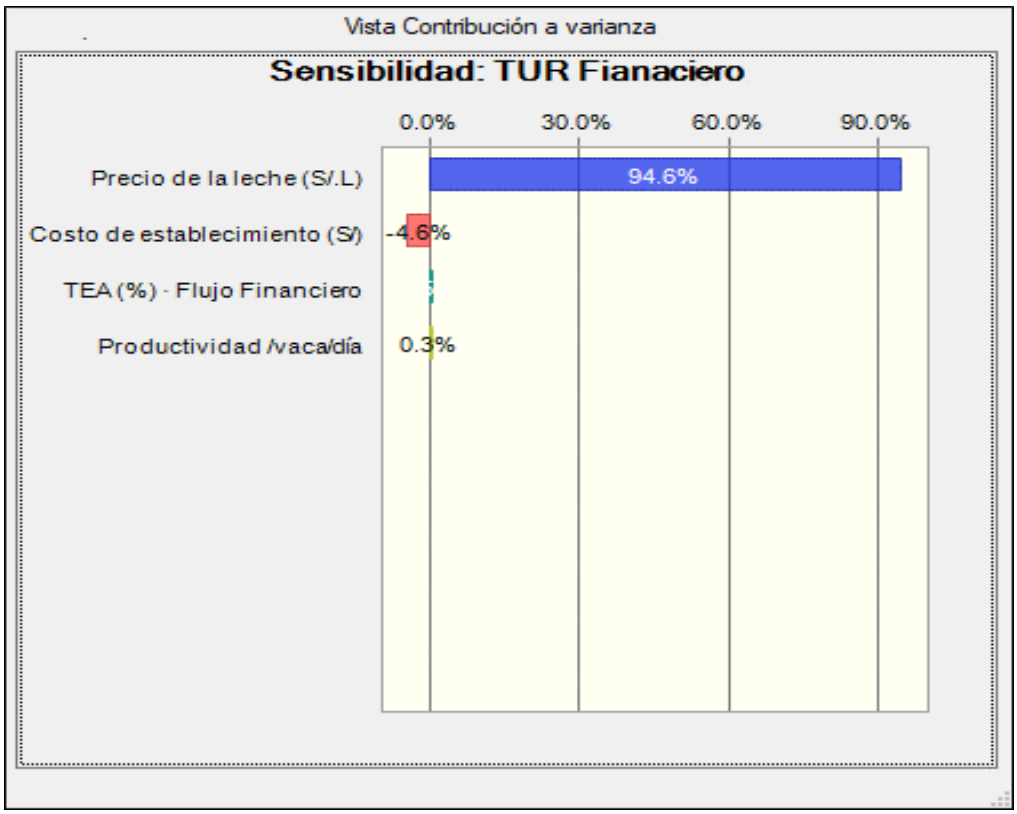

Gráfico A 25. Análisis de riesgo VANE, módulo 1 sistema de producción Silvopastoril.

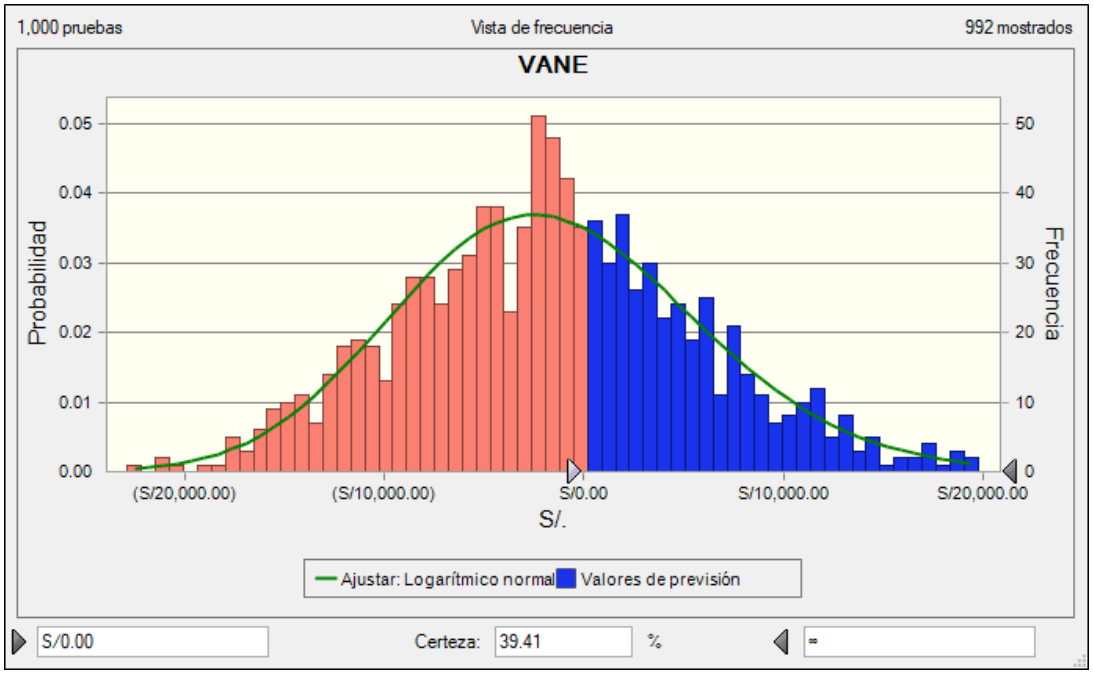

Gráfico A 26. Análisis de sensibilidad VANE, módulo 1 sistema de producción Silvopastoril.

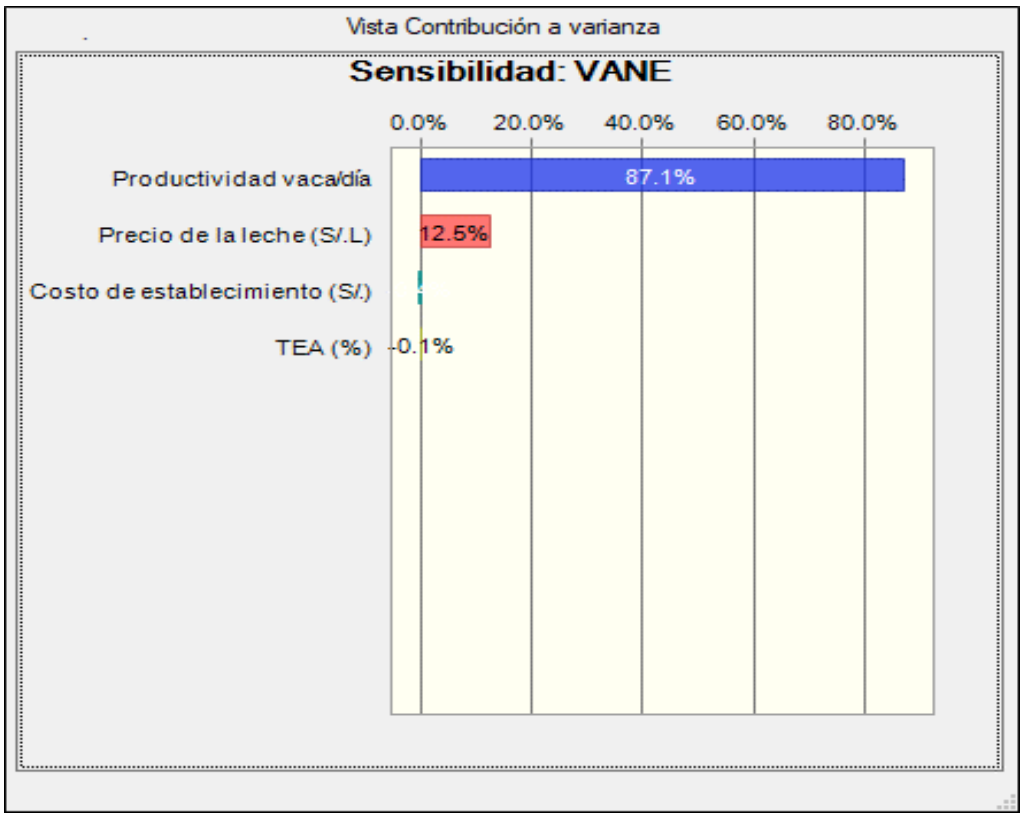

Gráfico A 27. Análisis de riesgo VANF, módulo 1 sistema de producción Silvopastoril.

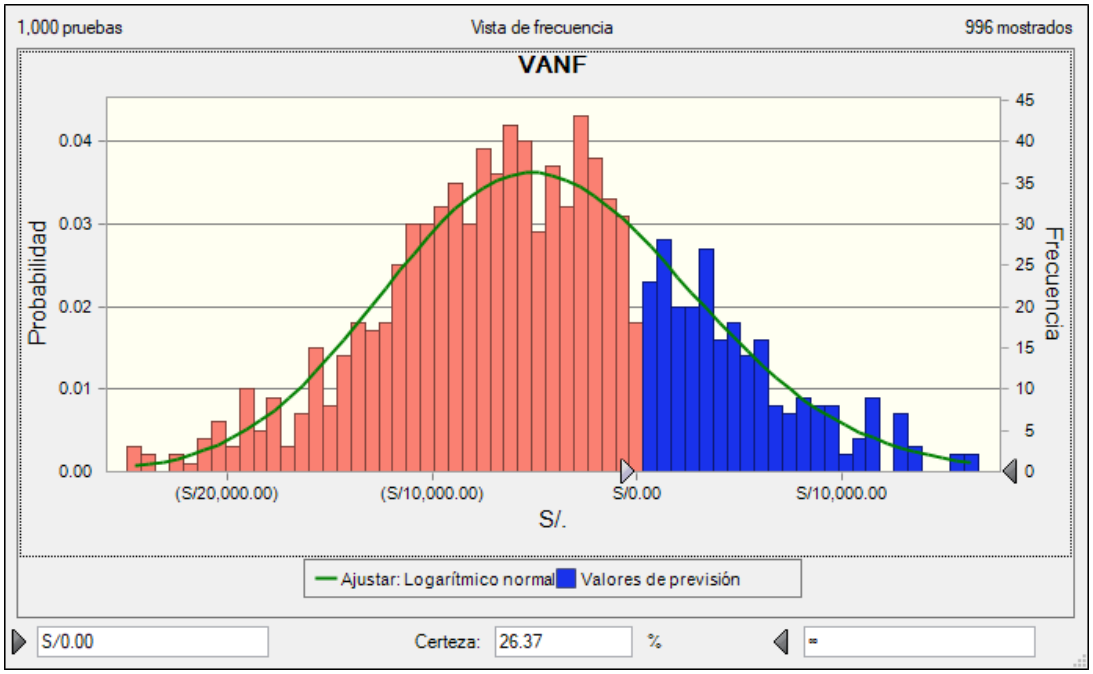

Gráfico A 28. Análisis de sensibilidad VANE, módulo 1 sistema de producción Silvopastoril.

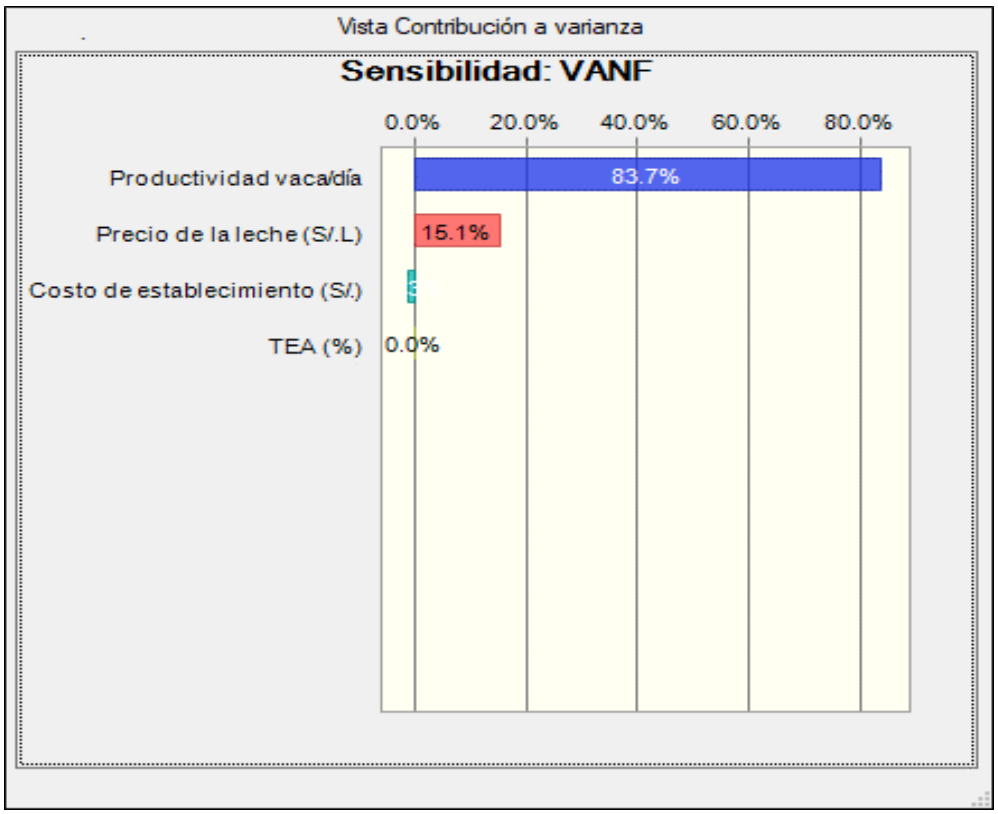

Gráfico A 29. Análisis de riesgo TURE, módulo 1 sistema de producción Silvopastoril.

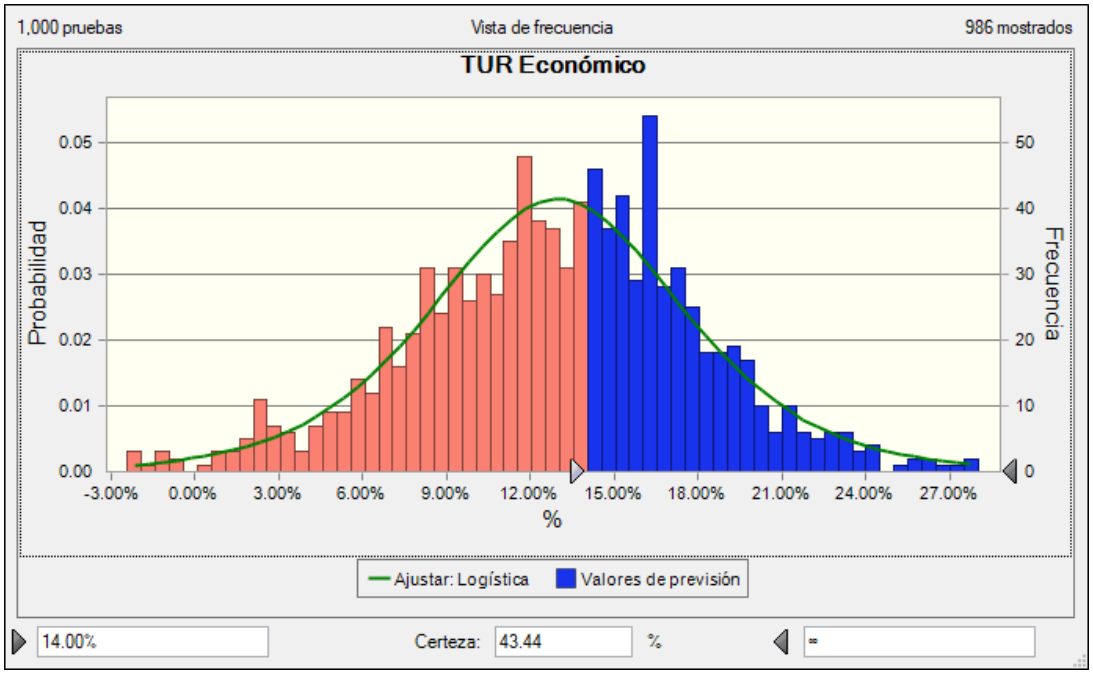

Gráfico A 30. Análisis de sensibilidad TURE, módulo 1 sistema de producción Silvopastoril.

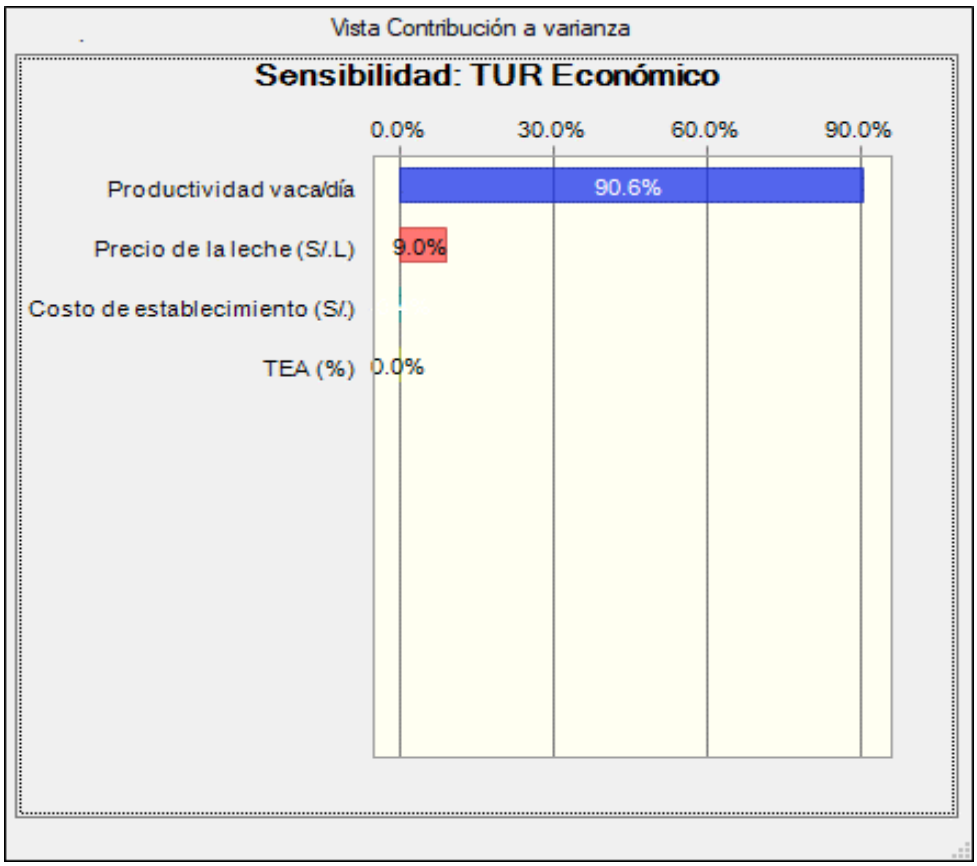

Gráfico A 31. Análisis de riesgo TURF, módulo 1 sistema de producción Silvopastoril.

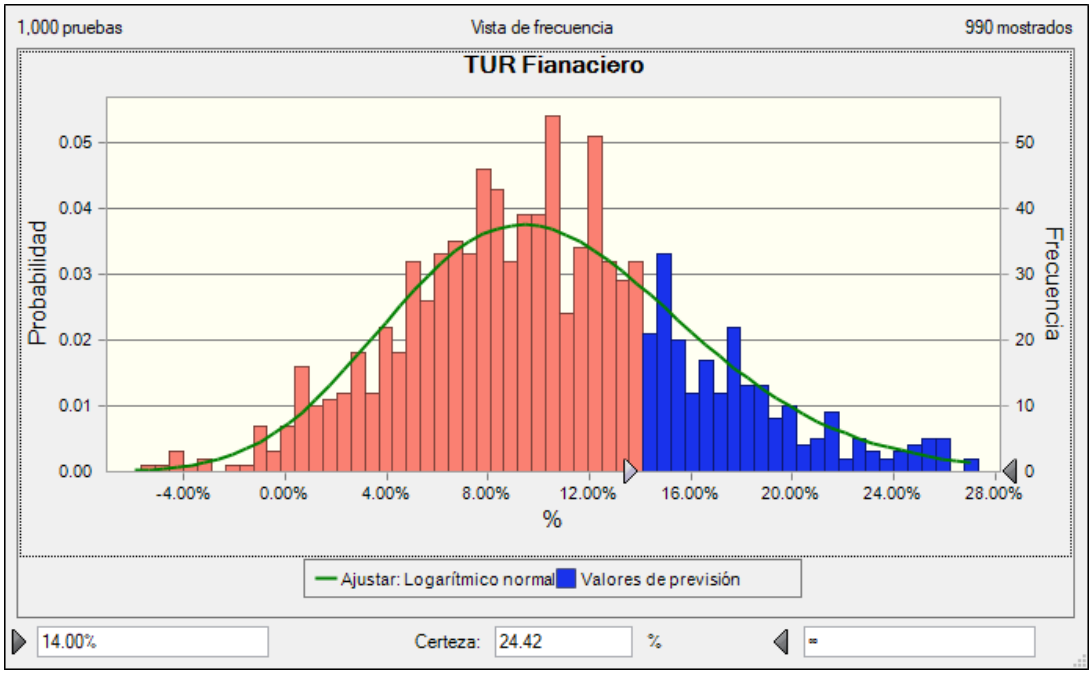

Gráfico A 32. Análisis de sensibilidad TURF, módulo 1 sistema de producción Silvopastoril.

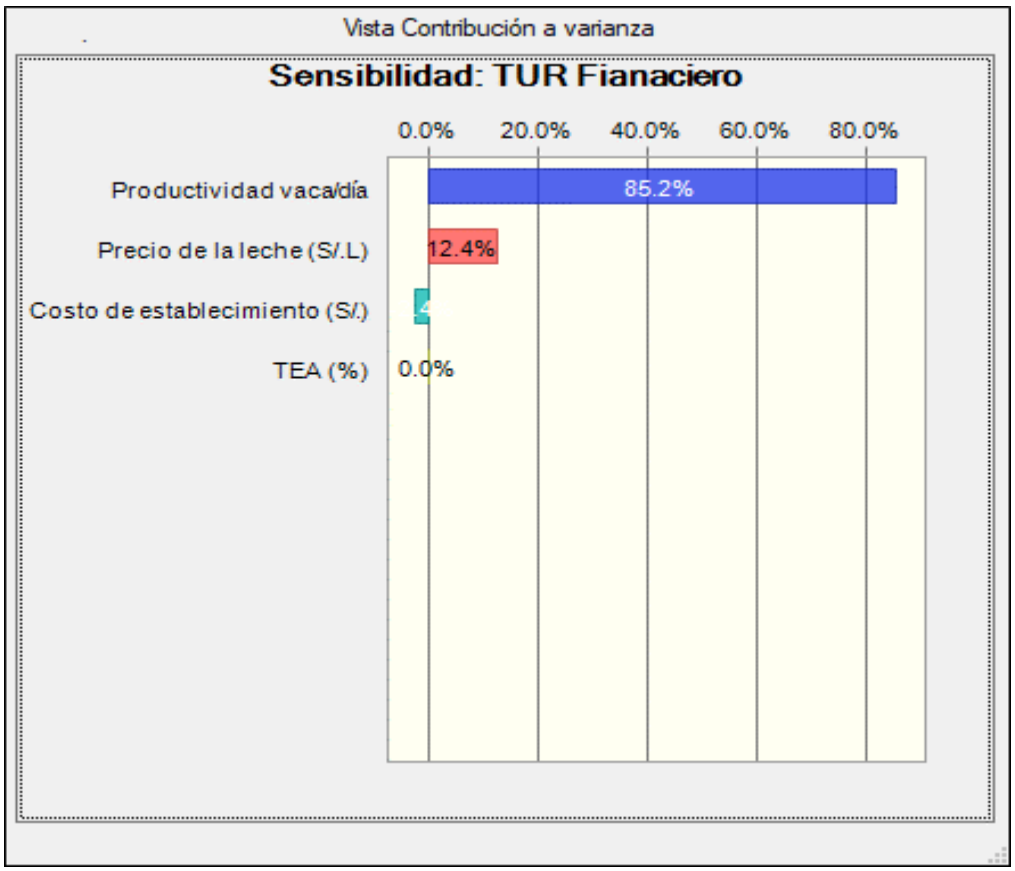

Gráfico A 33. Análisis de riesgo VANE, módulo 2 sistema de producción Silvopastoril.

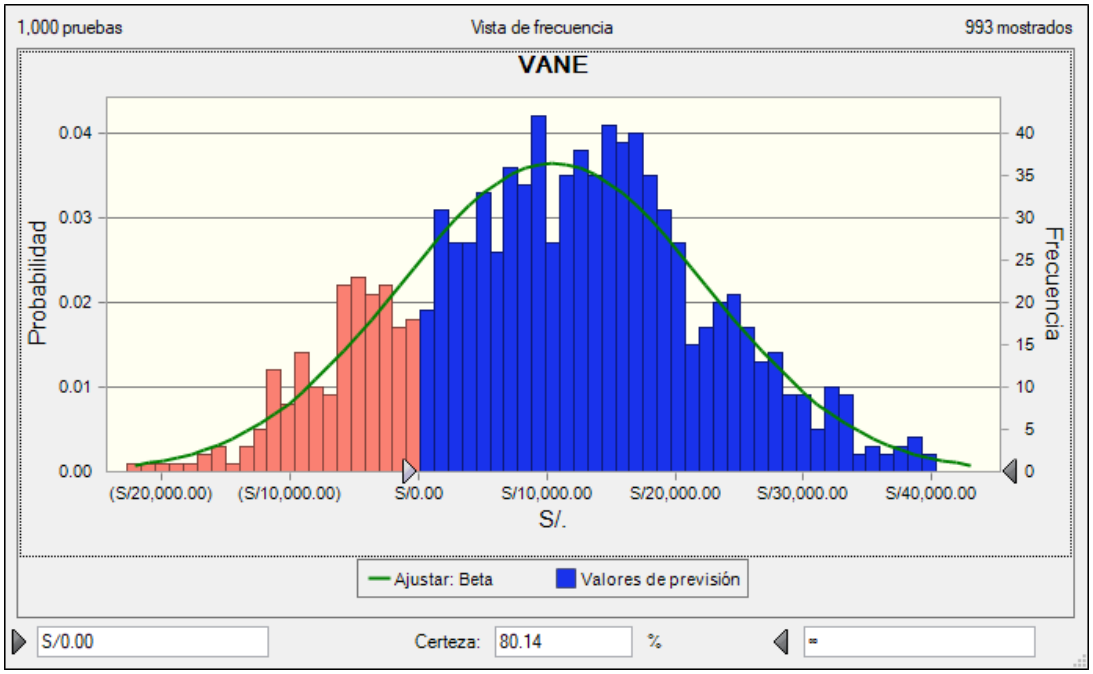

Gráfico A 34. Análisis de sensibilidad VANE, módulo 2 sistema de producción Silvopastoril.

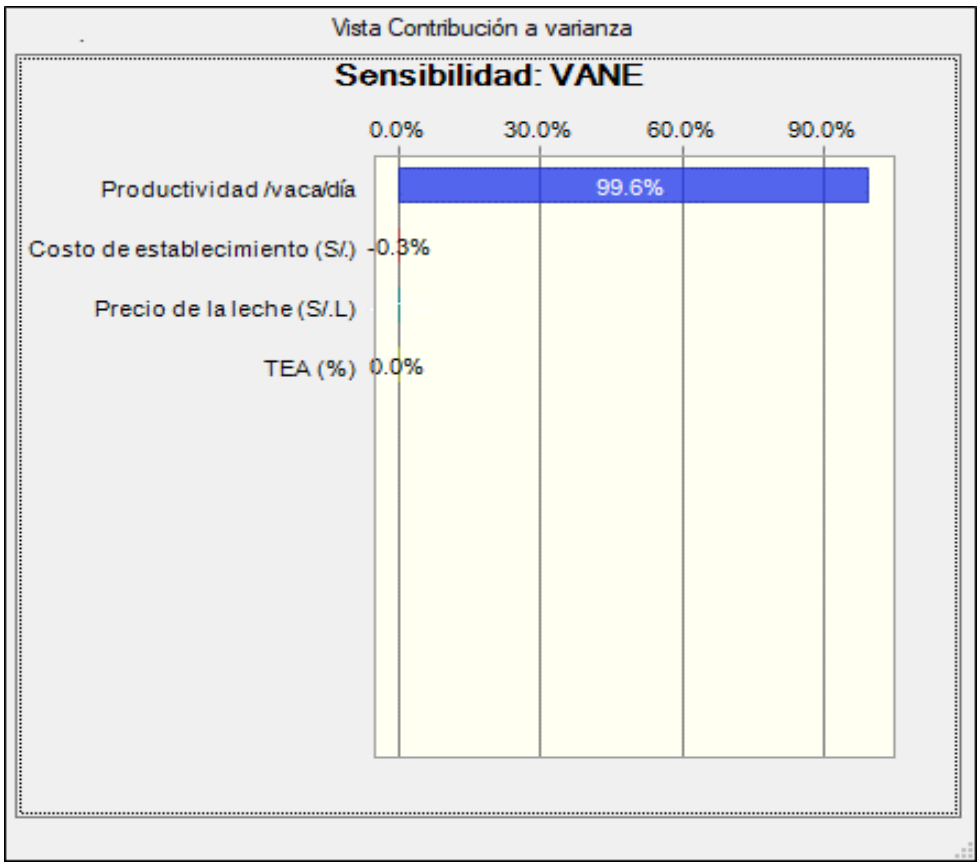

Gráfico A 35. Análisis de riesgo VANF, módulo 2 sistema de producción Silvopastoril.

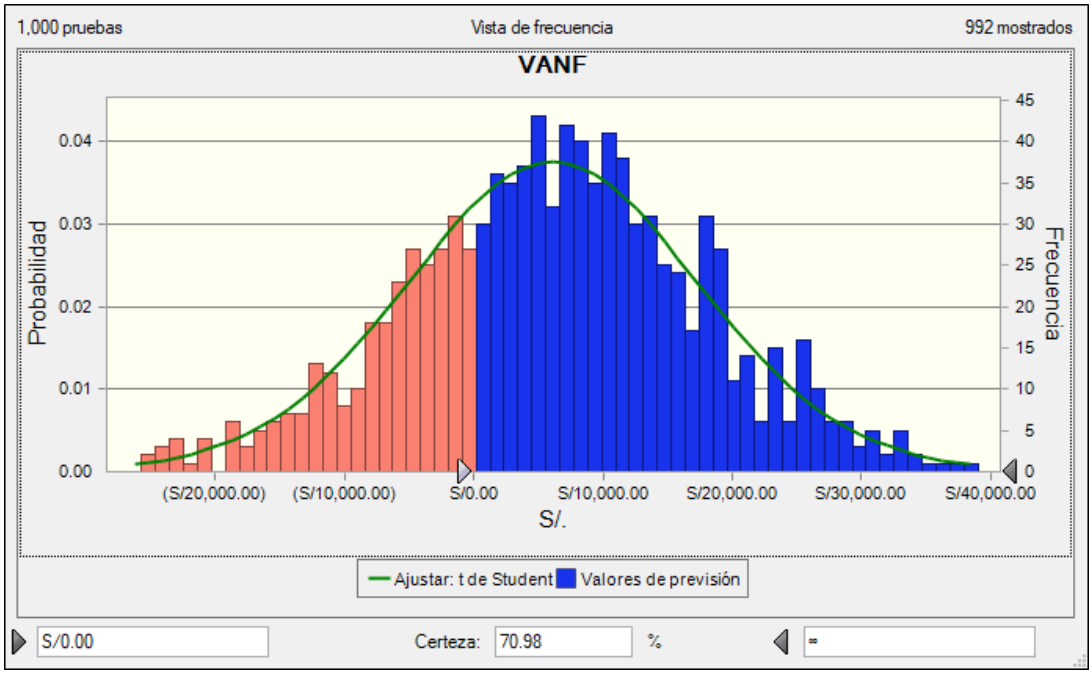

Gráfico A 36. Análisis de sensibilidad VANF, módulo 2 sistema de producción Silvopastoril.

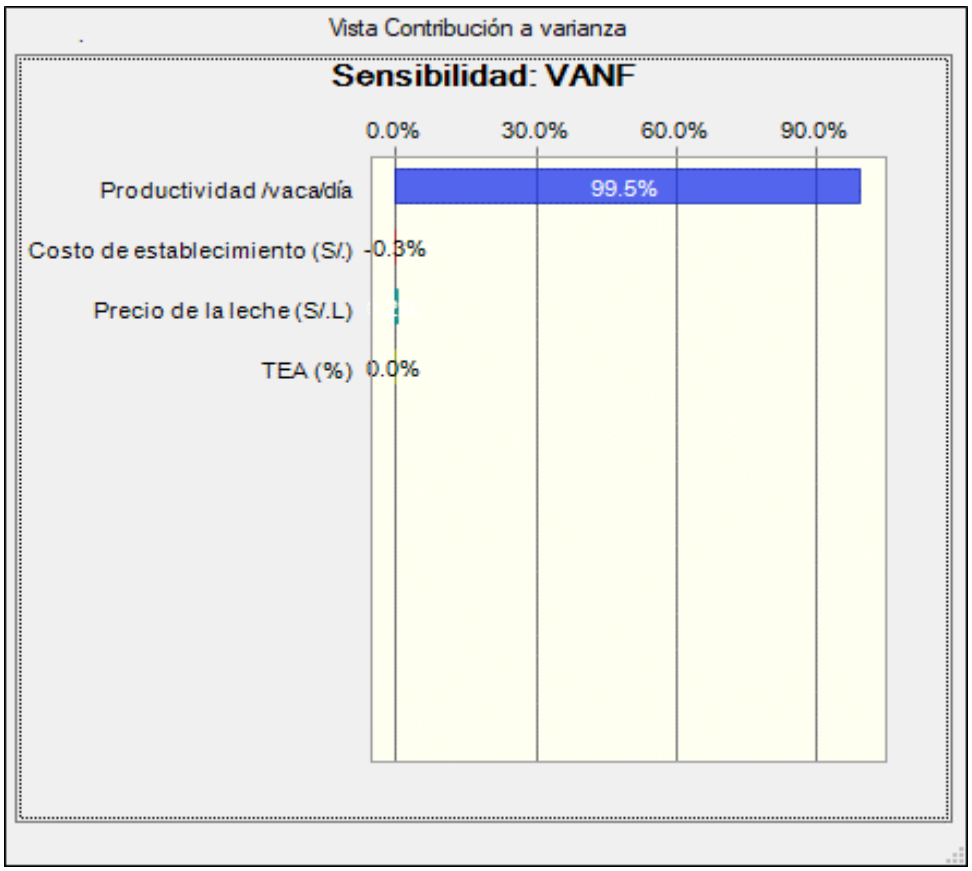

Gráfico A 37. Análisis de riesgo TURE, módulo 2 sistema de producción Silvopastoril.

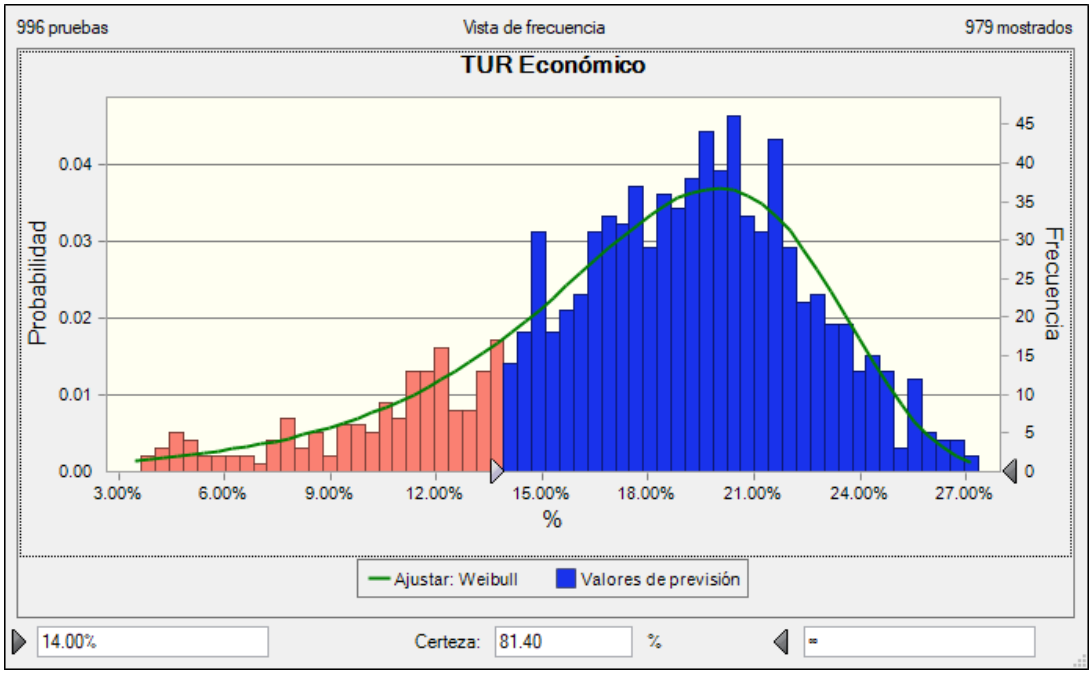

Gráfico A 38. Análisis de sensibilidad TURE, módulo 2 sistema de producción Silvopastoril.

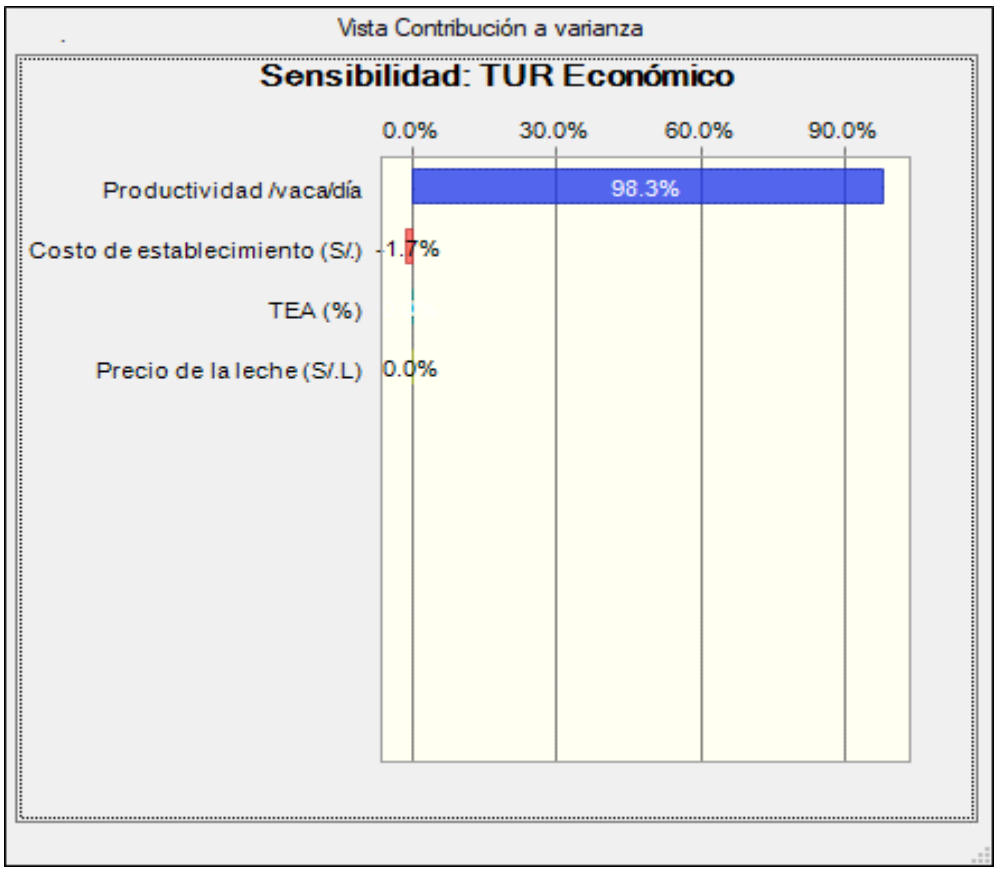

Gráfico A 39. Análisis de riesgo TURF, módulo 2 sistema de producción Silvopastoril.

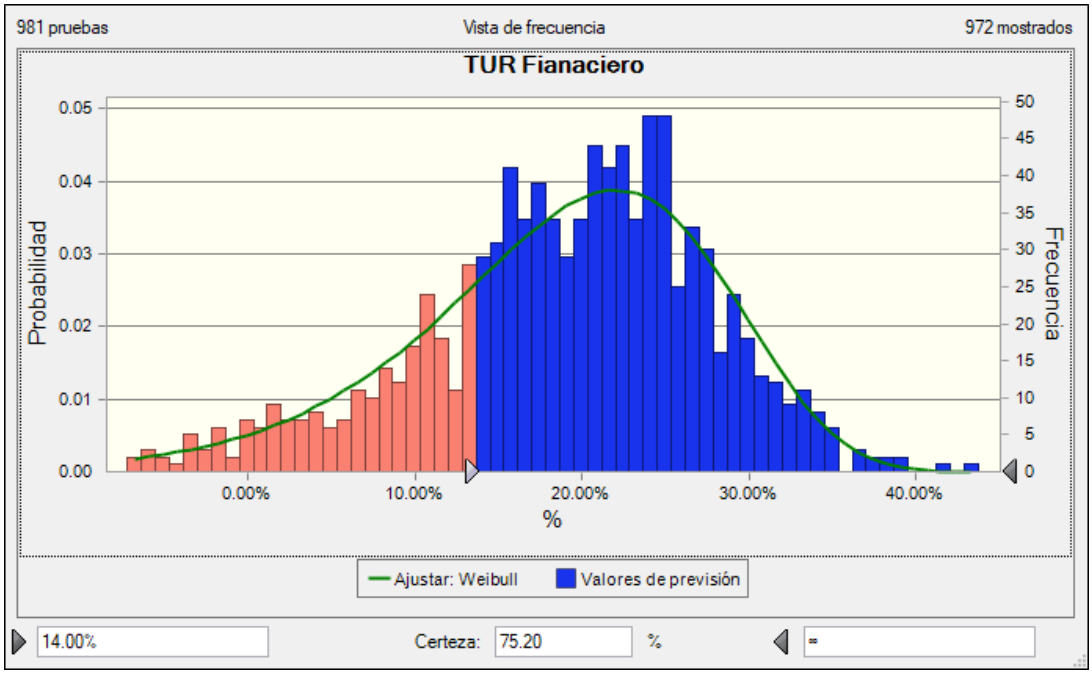

Gráfico A 40. Análisis de sensibilidad TURF, módulo 2 sistema de producción Silvopastoril.

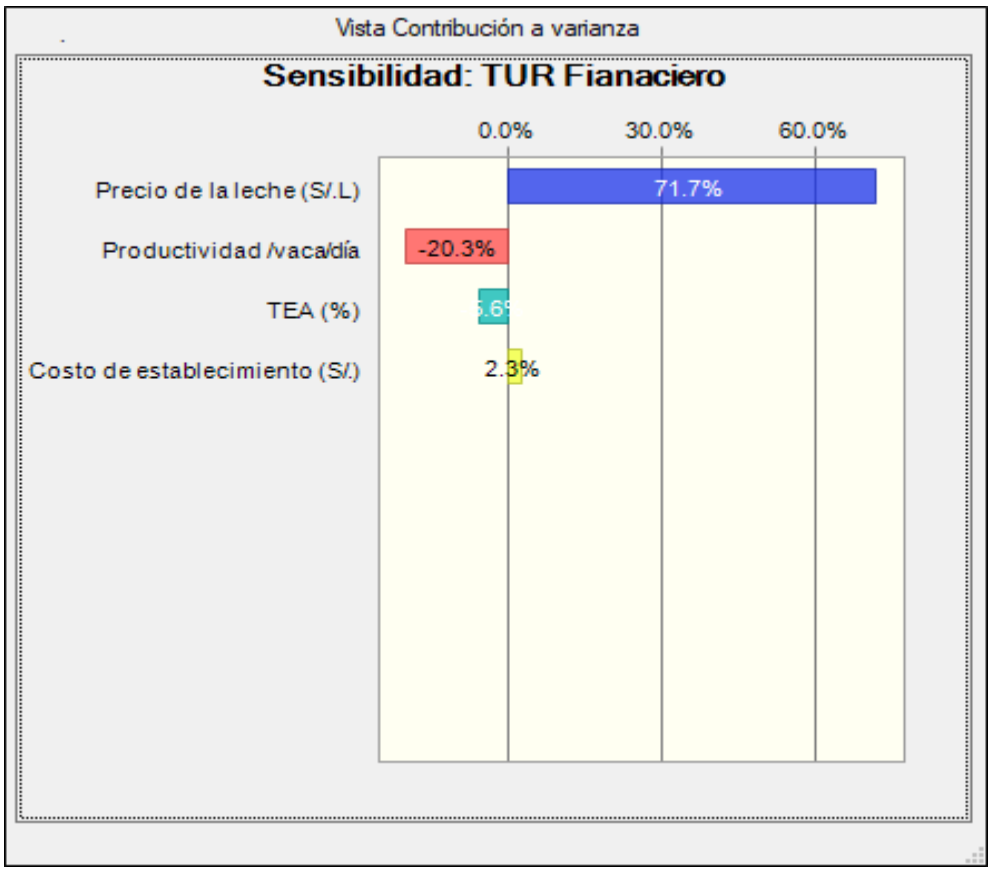

Gráfico A 41. Análisis de riesgo VANE, módulo 3 sistema de producción Silvopastoril.

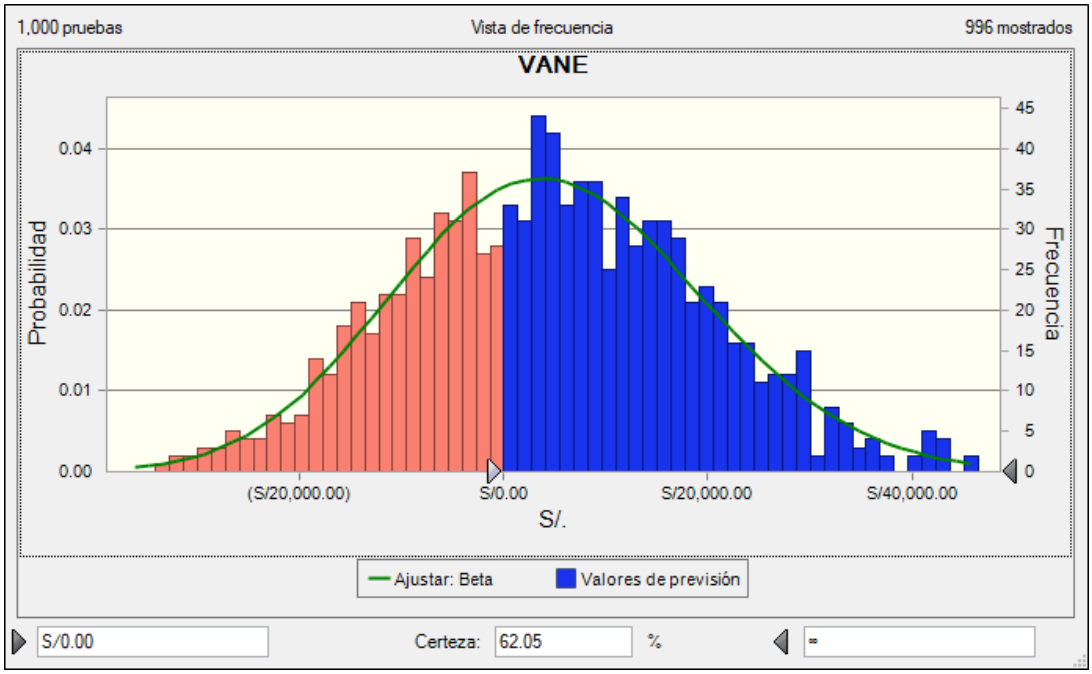

Gráfico A 42. Análisis de sensibilidad VANE, módulo 3 sistema de producción Silvopastoril.

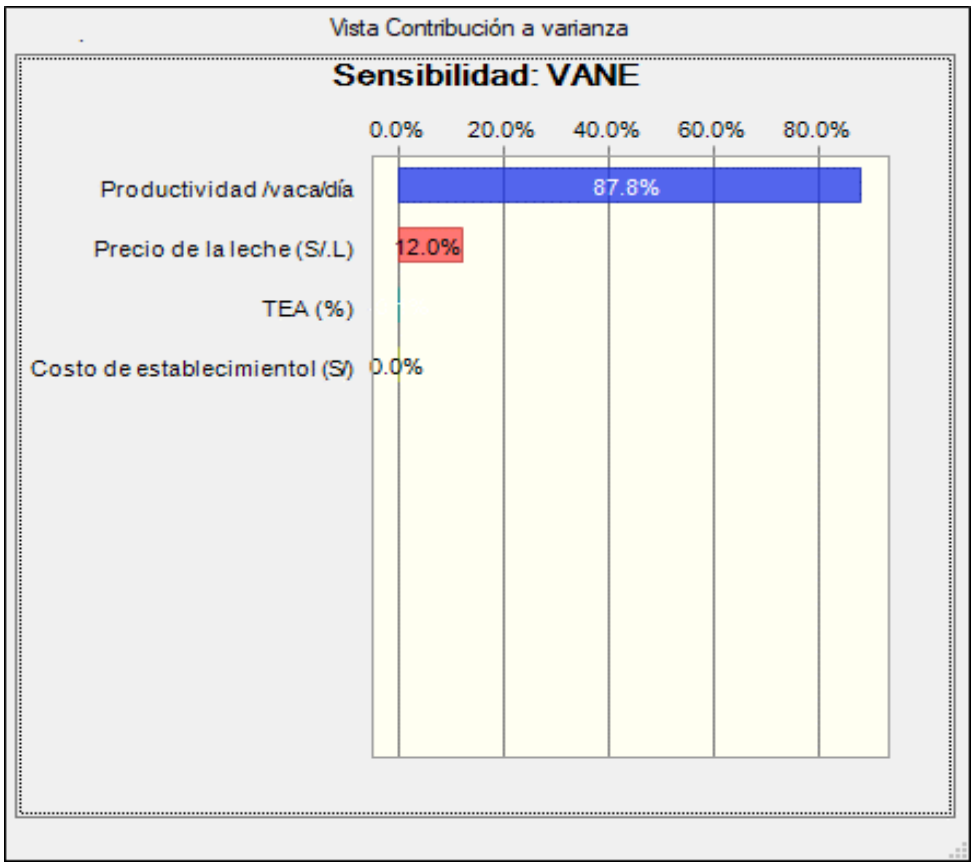

Gráfico A 43. Análisis de riesgo VANF, módulo 3 sistema de producción Silvopastoril.

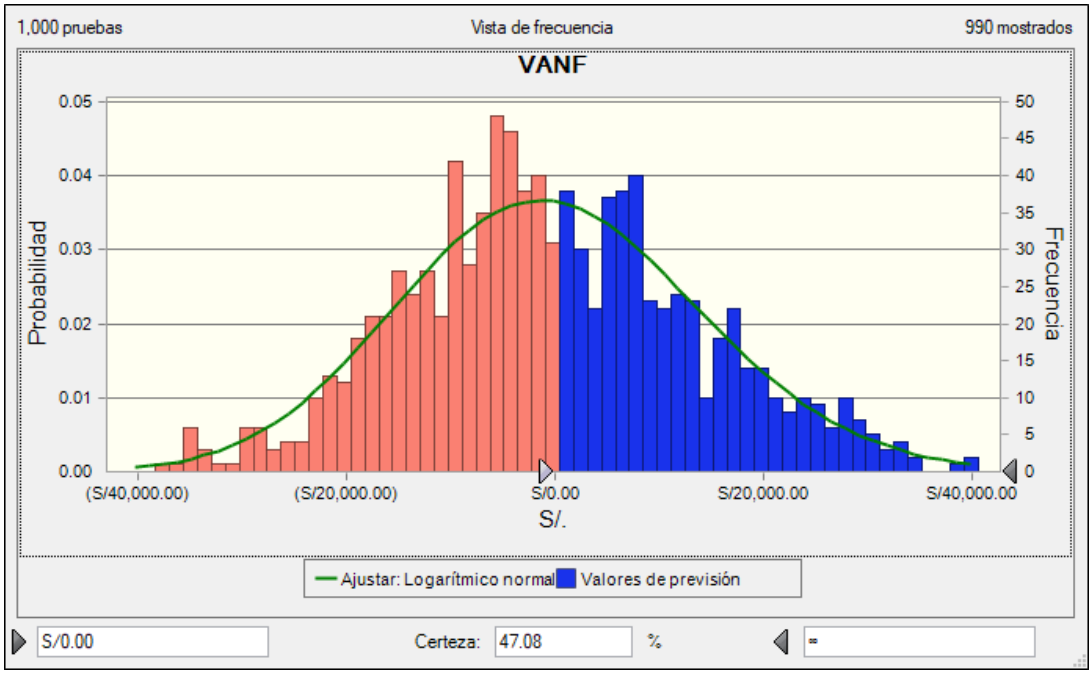

Gráfico A 44. Análisis de sensibilidad VANE, módulo 3 sistema de producción Silvopastoril.

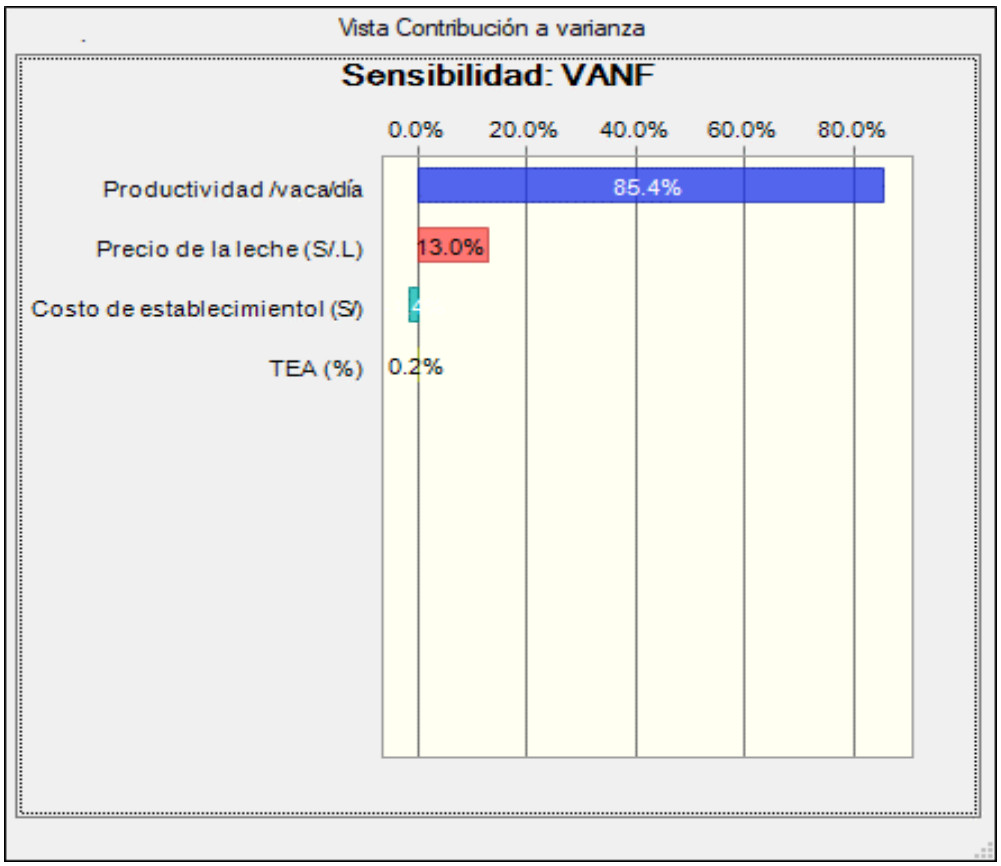

Gráfico A 45. Análisis de riesgo TURE, módulo 3 sistema de producción Silvopastoril.

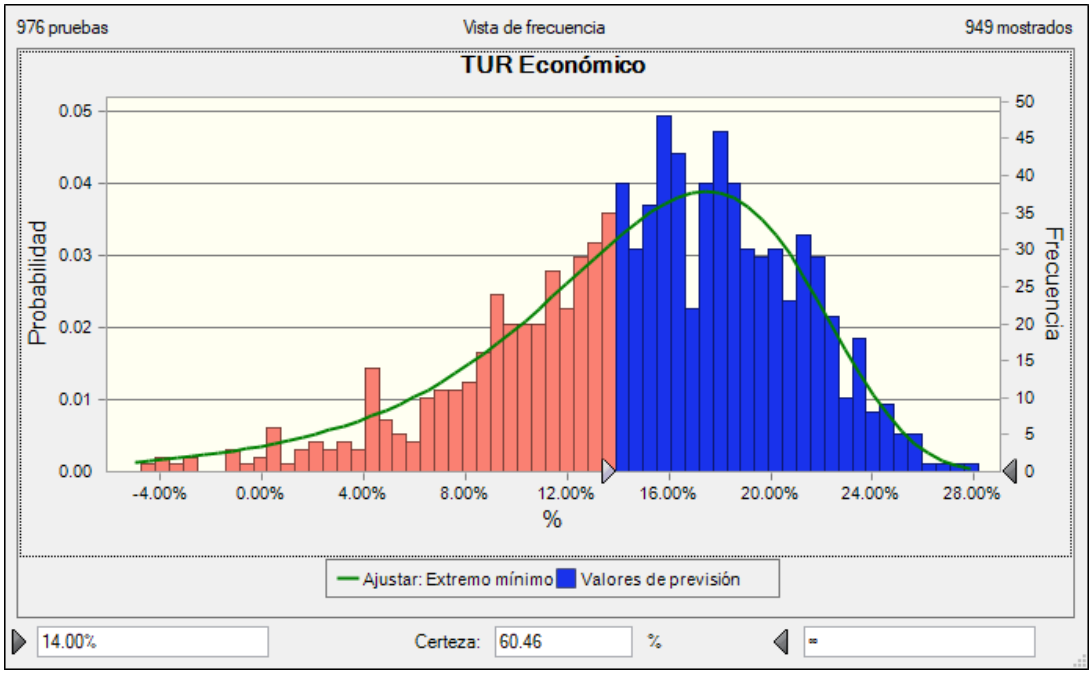

Gráfico A 46. Análisis de sensibilidad TURE, módulo 3 sistema de producción Silvopastoril.

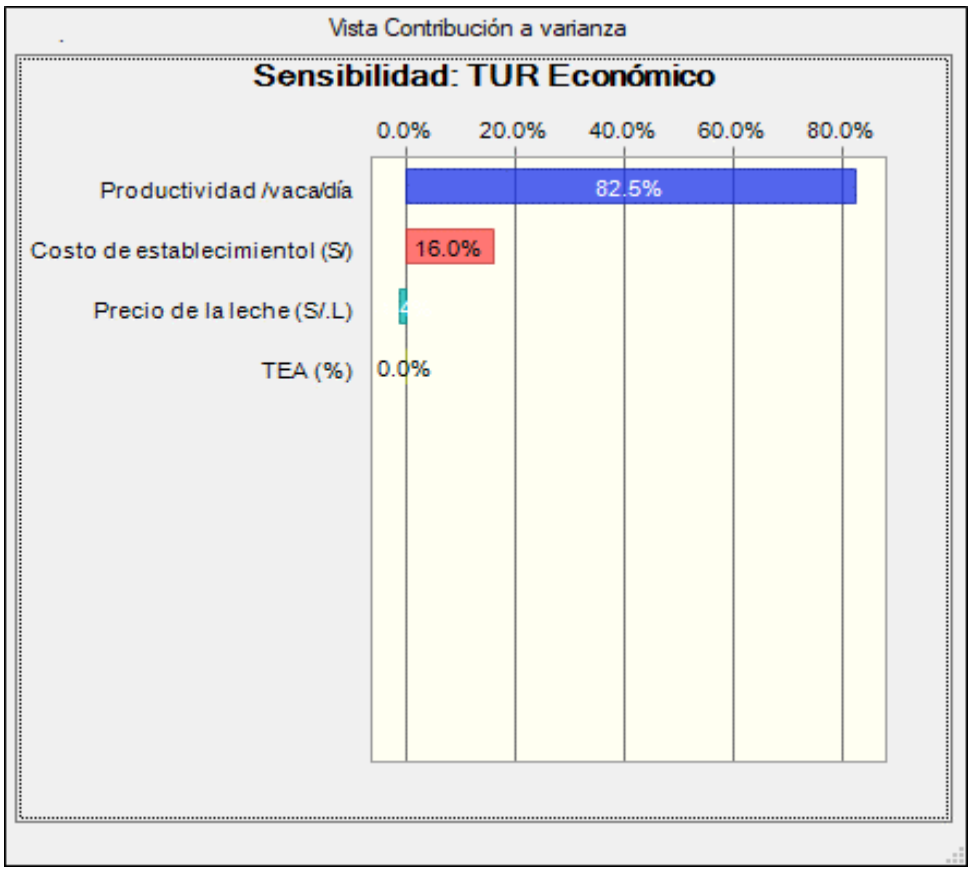

Gráfico A 47. : Análisis de riesgo TURF, módulo 3 sistema de producción Silvopastoril.

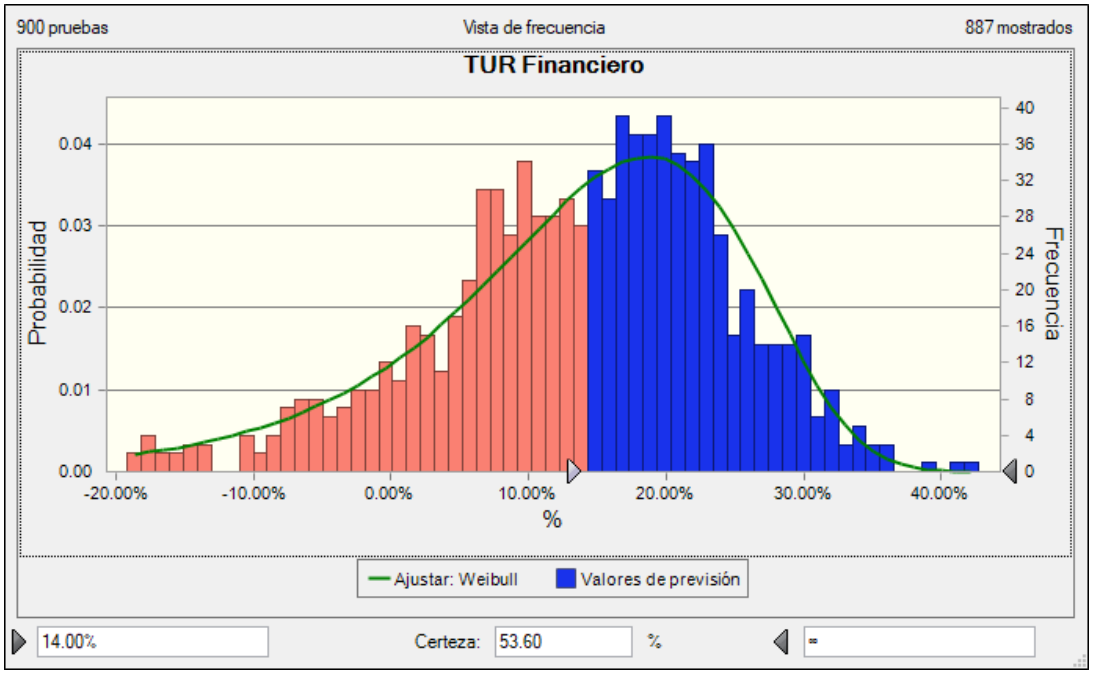
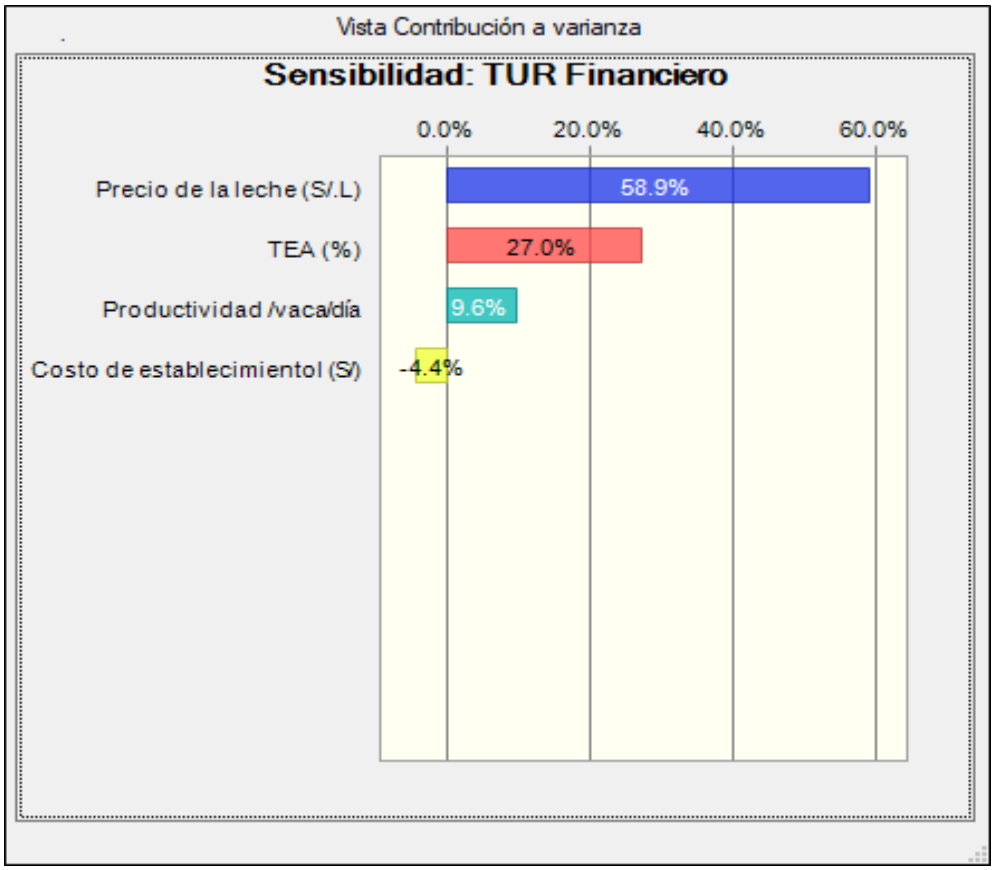
Gráfico A 48. Análisis de sensibilidad TURF, módulo 3 sistema de producción Silvopastoril.