

**Rentabilidad de riego de potreros para pastoreo
en un hato de doble propósito en Escuintla,
Guatemala.**

Juan Carlos Mauricio Aguirre Orantes

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2004

ZAMORANO
Carrera De Ciencia Y Producción Agropecuaria

**Rentabilidad de riego de potreros para
pastoreo en un hato de doble propósito en
Escuintla, Guatemala.**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el
Grado Académico de Licenciatura.

Presentado por:

Juan Carlos Mauricio Aguirre Orantes

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2004

El autor concede a Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Juan Carlos Mauricio Aguirre Orantes

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2004

Rentabilidad de riego para pastoreo en un hato de doble propósito en Escuintla, Guatemala.

presentado por:

Juan Carlos Mauricio Aguirre Orantes

Aprobada:

Miguel Vélez, Ph. D.
Asesor Principal

Jorge Iván Restrepo, M.B.A.
Coordinador de Carrera de
Ciencia y Producción
Agropecuaria

Isidro Matamoros, Ph. D.
Asesor

Aurelio Revilla M.B.A.
Decano Académico

Rogel Castillo M. Sc.
Asesor

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

J. J. Hincapié, Ph. D.
Coordinador de área temática
Rigel Castillo, M.B.A.
Asesor

DEDICATORIA

A Dios, por ser todo en mi vida.

A mis padres, por guiarme y apoyarme toda mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la oportunidad de servirle y agradecerle con mi vida, por demostrarme su gracia infinita y el amor que lo vence todo.

A mi padre Juan Herberth Aguirre Ganuza, por ser un buen padre, por su amor, apoyo y confianza incondicional, por enseñarme los bienes del trabajo y la honradez, por exhortarme a llegar lejos sin titubear y sobre todo por su esfuerzo para darme todo lo mejor.

A mi madre Blanca Josefina Orantes Palma de Aguirre, por corregirme y educarme, por inculcar en mí la fidelidad y la confianza, por darme el amor de madre en todo momento.

A mis hermanos Herberth y Karla Mariela Aguirre Orantes por todos los recuerdos que guardamos juntos y por los buenos momentos que hemos de compartir.

A mi madrina Ligia Yolanda Orantes Palma de Aguirre, por ser mi segunda madre y enseñarme la alegría de vivir día a día.

A Meme, Chilango, Rambo, Alex, Chiquitín, Ñeda, Güicho, Ale, Anny, Lía y Mercy, por la amistad verdadera que me han brindado, por que aunque pasen los años siguen estando ahí cuando los he necesitado y por que mucho de lo que soy se los debo a ustedes.

A mis asesores por ser mis guías en la realización de esta tesis, y en especial al Dr. Miguel Velez por ser un gran ejemplo a seguir en mi vida ética y profesional.

A Don José Luis Valdés y Don Carlos Knebusch, por darme la oportunidad de realizar este estudio en las instalaciones de la finca Sevilla y por la hospitalidad brindada durante mi estadía.

A Haroldo Echeverría, su familia y Nehemías por ser amigos pacientes y colaboradores con este estudio; además de tener la confianza y abrirme la puerta de su hogar.

A mis compañeros del Zamorano, por el apoyo y la compañía que me brindaron a través de toda mi carrera, en especial a todos mis vecinos y la colonia Chapina.

RESUMEN

Aguirre Orantes, Juan Carlos Mauricio. 2004. Rentabilidad de riego para pastoreo en hato de doble propósito en Escuintla, Guatemala. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 23 Páginas.

En el estudio se analizaron los parámetros técnicos y se determinó la rentabilidad del riego de 116 ha de potreros en un período de 5 años en sustitución del ensilaje de maíz para un hato de doble propósito en Escuintla, Guatemala. La finca está a 10msnm, con una precipitación promedio anual de 1,800 mm y una temperatura promedio anual de 28°C. El hato cuenta con 680 vacas de las cuales 500 están en ordeño, 125 de ellas en el lote de máxima producción. Son cruces de Brahman, Holstein, Jersey y Hereford. El sistema de riego es de aspersión semi-fijo con tubería PVC de 6" y 469 kg/cm² enterrada a 70 cm y 2 líneas perpendiculares móviles de aluminio de 4" con 2 aspersores de 7L/s por línea. La lámina de riego aplicada fue baja con 2.53mm/día, ya que se requería un mínimo de 5mm/día. Los pastos son Pangola y Bermuda, que produjeron un promedio de 77 y 112 kg MS/ha/día. El promedio de producción fue de 8.00L/vaca/día con ingresos promedio de US\$78 mensual/vaca. El consumo de ensilaje disminuyó en 12 kg/vaca/día brindando ahorros de US\$8,227 y liberando 10.23 ha para otro rubro con ingresos netos de US\$13,432/año. La inversión inicial fue de US\$26,515 y costos de operación de US\$2417/año. El retorno sobre la inversión del proyecto es de 248% utilizando un préstamo del 40% de la inversión inicial con un interés anual del 13%. Se obtuvo un VAN de US\$65,753 utilizando tasa de descuento del 16% con una TIR de 35%. El período de retorno de la inversión es de 2 años 4 meses.

Palabras clave: Costos, Ensilaje, Ferti-riego, Ingresos, Irrigación, Utilidad.

Abelino Pitty, Ph.D.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos	v
Resumen	vi
Contenido.....	vii
Índice de cuadros.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS	2
INSTALACIONES	2
Localización.....	2
Extensión de pastoreo.....	2
Hato	3
Riego	4
ANÁLISIS FINANCIERO.....	4
Proyecciones	4
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
RIEGO	5
Crecimiento de pastos	6
Consumo de ensilaje.....	7
ANÁLISIS FINANCIERO.....	7
Ingresos	7
Costos de ensilaje.....	8
Consumo de riego	9
Utilidades.....	10
CONCLUSIONES.....	13
RECOMENDACIONES	14
BIBLIOGRAFÍA.....	15

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1. Capacidad de carga y producción de leche de varios sistemas de manejo de las pasturas.....	1
2. Potreros bajo riego para el lote de mayor producción.	2
3. Análisis del suelo de los potreros bajo riego.....	3
4. Promedio de presión de trabajo en bomba y aspersores y lámina de riego aplicada por turno.	5
5. Crecimiento de pastos con cortes a los 28 días	6
6. Consumo de ensilaje de maíz del lote de máxima producción 2004.....	7
7. Descripción de ingresos mensuales durante el período de riego.....	7
8. Ingreso del lote de máxima producción en el período de Diciembre- Mayo.....	8
9. Costo de producción de ensilaje de maíz con rendimiento neto de 25 T/ha 2003	8
10. Gastos de inversión inicial en sistema e instalación de riego por aspersión para potreros de pastoreo	9
11. Costos de operación mensual de riego en 116.6 ha.....	9
12. Utilidades del lote con riego en el período de diciembre-mayo (US\$)	11
13. Análisis del sistema de riego del lote en pastoreo (US\$).....	11

INTRODUCCIÓN

La costa sur guatemalteca es la zona de mayor aporte a la agricultura y ganadería del país, siendo el departamento de Escuintla el de mayor producción lechera. El ganado pastorea en el período de lluvias y es estabulado en el período seco.

La conservación de forrajes para la época seca en forma de ensilaje de maíz, sorgo o pastos, tiene un costo elevado y afecta la rentabilidad de la operación. El uso de la irrigación es la solución para obtener un crecimiento constante del pasto durante todo el año (Lacy 1999); permite alcanzar altos rendimientos y forrajes de mejor calidad, pues posibilita el uso de cultivos mejorados y promueve un aprovechamiento eficiente de los fertilizantes (García 1986). Además permite incrementar la carga de la finca (Cuadro 1) y utilizar el área de producción de ensilaje para otro rubro.

Cuadro 1. Capacidad de carga y producción de leche de varios sistemas de manejo de las pasturas.

Sistema	Carga Vacas/ha	Leche kg/ha/año
Pasto sin fertilizar	0.8 - 1.5	1,000 - 2,500
Pasto + leguminosas	1.3 - 2.5	3,000 - 8,000
Pasto fertilizado, NPKS	2.5 - 5.0	4,500 - 9,500
Pasto fertilizado + riego	6.9 - 9.9	1,5000 - 2,2000

Fuente: Evans, 1977

La Finca Sevilla en Escuintla, Guatemala produce ensilaje de maíz para la época seca pero tiene la alternativa de regar los potreros. En 2003 se implementó un proyecto piloto de riego en los potreros pero no se realizó un estudio formal para comprobar la rentabilidad del mismo. En el presente estudio se analizan los parámetros técnicos del primer año del proyecto y su rentabilidad incluyendo una proyección financiera de 5 años.

MATERIALES Y MÉTODOS

INSTALACIONES

Localización

El estudio se realizó en la Finca Sevilla km 93 carretera a Puerto Quetzal, departamento de Escuintla, Guatemala. Con una elevación de 10 msnm, una precipitación promedio anual de 1,800 mm en 6-7 meses y una temperatura promedio anual de 28°C.

Extensión de pastoreo

La finca cuenta con 238 ha divididas en 69 potreros para la actividad lechera que se manejan con rotaciones. Se tienen 14 potreros con 116.6 ha con riego en los que se pastorea el lote de mayor producción (Cuadro 2). El periodo de ocupación es de 1-2 días y el de descanso de 28-31 días, con una carga animal de 2.74 UA/ha. Los potreros tienen pasto Pangola (*Digitaria eriantha*) y pasto Bermuda (*Cynodon dactylon*).

Cuadro 2. Potreros bajo riego para el lote de mayor producción.

Potrero	Área (ha)	Ocupación (días) ¹
1	8.71	2.5
2	8.71	2.5
3	8.71	2.5
4	8.71	2.5
5	8.29	2.0
6	4.29	1.0
7	8.57	2.0
8	8.57	2.0
9	8.57	2.0
10	8.57	2.0
11	8.71	2.5
12	8.71	2.5
13	8.71	2.5
14	8.71	2.5
Total	14	116.57
		31.0

¹ Los días de rotación varían según la cantidad de ganado en pastoreo.

El suelo es Franco Arenoso, tiene un pH neutro, un contenido adecuado de materia orgánica (> 3.5%) y un nivel adecuado a alto en nutrientes (Cuadro3).

Cuadro 3. Análisis del suelo de los potreros bajo riego.

Elemento	Concentración ppm	Nivel			Rango Adecuado ppm
		Bajo	Adecuado	Alto	
Nitrógeno	25.20	-	X	-	25 - 50
Fósforo	49.30	-	X	-	30 - 75
Potasio	813.50	-	-	X	300 - 500
Calcio	2,821.40	-	X	-	2,000 – 3,000
Magnesio	502.30	-	-	X	250 - 500
Cobre	5.90	-	X	-	1 - 7
Hierro	380.20	-	-	X	40 - 250
Manganeso	50.00	-	X	-	10 - 250
Zinc	3.40	-	X	-	2 - 25
Aluminio	< 8.00	-	X	-	< 100

Hato

El hato tiene 680 vacas cruzadas de Brahman, Jersey, Holstein y Hereford; de ellas, 500 vacas son ordeñadas. Se dividen en 4 lotes: maternidad-recién paridas, máxima, mediana y mínima producción. Todos los lotes se ordeñan con la presencia del ternero, aunque éste no mama a la vaca antes del ordeño.

El ordeño se realiza en una sala espina de pescado doble 10 con pasillos laterales para apartar los terneros en el que trabajan tres obreros. Se tiene un buen protocolo de limpieza y se obtiene leche de calidad A con menos de 100,000 UFC (Unidades formadoras de colonias).

En la época de lluvias las vacas están en pastoreo de potreros de pasto Pangola (*Digitaria eriantha*) y pasto Bermuda (*Cynodon dactylon*). En el período seco el pasto se suplementa con ensilaje de maíz con 33.4% de MS y 7% de PC. Para mejorar el bajo contenido proteico del ensilaje de maíz se dan 1.8 kilos de melaza y 85 g de urea, además se dan 20 g de pecutrín por vaca/día.

Las vacas se alimentan antes y después del ordeño, según la necesidad de consumo de los lotes de máxima y mediana producción, dejando el rechazo para el lote de baja producción. El lote de máxima producción es el primero en salir del ordeño; el consumo de ensilaje de maíz en promedio es de 28 kg/vaca promedio. El consumo se midió pesando la oferta y el rechazo de ensilaje en los comederos.

Riego

Para estimar el costo de riego se usó el costo del equipo y de su instalación así como del funcionamiento del mismo en el primer ciclo de riego del proyecto en el 2004.

Cada 28 días se midió el crecimiento del pasto en 6 parcelas de 10 m², tres en el pasto Pangola y tres en el pasto Bermuda, mediante cortes a 10 cm de altura. Además se midió el crecimiento en todos los potreros utilizando un aro de 0.25 m² tomando cuatro muestras al azar un día antes de entrar el hato.

En el pasto cosechado y en el ensilaje de maíz se determinó el contenido de MS secando las muestras en microondas hasta un peso constante.

ANÁLISIS FINANCIERO

Se preparó un presupuesto parcial en el cual se consideraron únicamente los ingresos por ventas de leche y carne del lote en pastoreo. Los costos fijos se obtuvieron de los registros de la empresa, los que se asignaron proporcionalmente al lote en pastoreo. Igualmente se usaron los registros de la empresa para obtener los costos variables y se obtuvo un promedio mensual para usar en las proyecciones.

Proyecciones

Se evaluaron registros económicos de fuentes primarias y secundarias para llevar a cabo proyecciones de flujos de caja y un análisis sobre la inversión utilizando índices financieros: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Período de Recuperación de la Inversión (PRI) y Retorno Sobre la Inversión (RSI).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RIEGO

El sistema de riego es semi-fijo con una tubería central enterrada de PVC de 6" y 469 kg/cm² que se abastece de una laguna artificial y líneas laterales móviles de aluminio. La bomba es accionada por un motor de 58 hp y trabaja a 205 kg/cm². Está a 1.5 m sobre el agua y conectada con manguera de succión de 6".

La tubería fija tiene 1.10 km de largo y está enterrada a 70 cm. Tiene 28 hidrantes de 4" para acoplar la tubería móvil, posee seis válvulas de aire en los hidrantes 2, 9, 15 y 21. La tubería móvil de 4" se coloca en 2 líneas perpendiculares a la tubería fija. Debido a la distancia y mala conexión en los acoples hay una pérdida de presión entre la bomba y los aspersores de 32% aún con la reducción de 6" de la línea madre a 4" en la tubería de aluminio (Cuadro 4).

Por línea se usan 2 aspersores de 7 L/seg a 135 kg/cm² y un radio de 25 m. Se realizaron turnos de riego de 2 horas aplicando una lámina de 2.53 mm/día (Cuadro 4) que fue inferior a la meta de 5 mm/día y que no fue suficiente para un crecimiento óptimo del pasto.

A partir del segundo ciclo de riego se acopló un venturi a la bomba para aplicar fertilizante durante el riego. Se aplicaron 65 kg/ha de N equivalente a 130 kg de N/ha/año

Cuadro 4. Promedio de presión de trabajo en bomba y aspersores y lámina de riego aplicada por turno.

Semana	kg/cm ² (bomba)	kg/cm ² (aspersores)	mm/turno	mm/día
1	196	126	40.68	2.18
2	202	132	41.74	2.24
3	170	114	38.91	2.08
4	211	147	49.52	2.65
5	208	138	46.69	2.50
6	205	147	53.06	2.84
7	214	144	47.40	2.54
8	202	135	44.92	2.41
9	205	138	46.69	2.50
10	211	155	51.64	2.77
11	205	138	50.00	2.68
12	211	141	48.77	2.61
13	205	138	53.00	2.84
Promedio	205	138	47.30	2.53

El agua proviene de fuentes subterráneas. En el 2003 se utilizó una laguna artificial de 450 m² de espejo de agua y 1.6 m de profundidad; en el 2004 se amplió a 2,100 m² de espejo de agua y 1.8 m de profundidad, para una capacidad de 3,780 m³, el caudal es de 6,608m³/semana, insuficiente para regar 24 horas durante 7 días/semana, por lo que se cambió a 12 horas/día durante 6 días/semana utilizando un caudal de 6,048m³/semana.

Crecimiento de Pastos

El pasto Bermuda respondió mejor al riego que el Pangola (Cuadro 5). En promedio del período de 90 días se obtuvo una producción de 77 kg de MS/ha/día del Pangola y 112 kg del pasto Bermuda (Cuadro 5) que se considera fue menor al máximo posible por la deficiencia de agua. En suelos de textura franco de zonas húmedas, normalmente se logran buenos rendimientos con aplicaciones semanales de 50 a 60 mm de agua (García, 1986).

Cuadro 5. Crecimiento de pastos con cortes a los 28 días.

	Pangola		Bermuda	
	MS %	MS kg/ha/día	MS %	MS kg/ha/día
Enero	-	-	-	-
Febrero	27	76	39	113
Marzo	22	76	31	106
Abril	23	80	32	117
Promedio	24	77	34	112

En el Zamorano a 800 msnm se han obtenido producciones de 133 kg MS/ha/día con pasto Guinea var Tobiata bajo riego (Vila 2000), de 105 kg con pasto Guinea var Tanzania y de 133 con pasto estrella (Aramayo 2002).

Consumo de ensilaje

El consumo de ensilaje de maíz del lote de máxima producción disminuyó de 28 kg vaca/día a 16 kg vaca/día según mejoró la calidad y cantidad de las pasturas (Cuadro 6). El rechazo del lote de máxima producción fue añadido al ensilaje destinado a los lotes de media y mínima producción aumentando el consumo de ensilaje de éstos.

Cuadro 6. Consumo de ensilaje de maíz del lote de máxima producción 2004.

	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Ab	May
Suministro kg/vaca	0	16	30	30	30	30	30
Consumo ensilaje kg/vaca	0	14	28	25	16	16	15

ANÁLISIS FINANCIERO

Ingresos

Los ingresos se tomaron con base en la venta de leche y carne producida por el lote en pastoreo durante los meses de riego (Cuadro 7). El ingreso por venta de carne se obtuvo del promedio de vacas en cada lote y del descarte anual del hato aportando el lote en pastoreo US\$2,701/mes.

El precio de la leche fue similar en el período seco y el período de lluvias (US\$0.32/L). Las 123 vacas en el lote de máxima producción produjeron un promedio de 8.00 Litros/vaca/día y un ingreso promedio de US\$78/mes durante el período de riego.

Cuadro 7. Descripción de ingresos mensuales durante el período de riego.

	Vacas en pastoreo	Producción, L	L/Vaca/Día	Ingreso/Vaca US\$	Ventas Leche US\$
Dic	125	30,282	7.81	77	9,690
En	120	28,933	7.78	77	9,259
Feb	129	30,188	8.08	75	9,660
Mar	118	29,521	8.08	80	9,447
Ab	118	28,446	8.04	77	9,103
May	130	33,004	8.19	81	10,561
Prom	123	30,062	8.00	78	9,620

Desde el año 2003 en que se realizó la prueba piloto de riego el promedio de producción aumentó en comparación a los años anteriores, pero habiendo tenido problemas con los medidores durante la prueba se tuvo que recurrir a los datos de 2003 para este estudio (Cuadro 8).

Para evaluar el proyecto se tomaron los ingresos de diciembre a mayo, ya que sólo durante este período de tiempo se altera el flujo de caja.

Cuadro 8. Ingreso del lote de máxima producción en el período Diciembre-Mayo.

	2001	2002	2003	2004
Vacas en ordeño	283	431	505	509
Vacas en pastoreo	76	129	126	123
Leche L	99,461	169,240	182,387	180,374
Leche L/vaca	7.23	7.28	8.02	8.00
Ingresos/Vaca (US\$)	380	393	433	468
Tot Ventas leche (US\$)	28,844	50,772	54,716	57,720

Costos de Ensilaje

El costo del ensilaje de maíz es de US\$26.80 por T. Los mayores costos están dados por infraestructura, mano de obra, y maquinaria (Cuadro 9). El rendimiento en el campo es de 30 T/ha y se estiman 17% de pérdidas durante el proceso de ensilado para un rendimiento de 25 T/ha.

Los costos de suplementación disminuyeron US\$8,227 durante el período de riego al disminuir el consumo de ensilaje en 12 kg/vaca/día.

Cuadro 9. Costo de producción de ensilaje de maíz con rendimiento neto de 25T/ha 2003.

Insumo	Costo ha (US\$)	Costo T (US\$)	%
Semilla	49	1.97	7
Siembra	18	0.73	3
Fertilizantes	38	1.54	6
Químicos	66	2.62	10
Maquinaria	270	10.81	40
Mano Obra	93	3.70	14
Infraestructura	54	2.17	8
Subtotal	589	23.54	88
Arrendamiento	81	3.25	12
Total	670	26.80	100

Costos Riego

La inversión inicial fue de US\$26,515 e incluye la bomba, el motor, y la tubería fija (Cuadro 10).

Cuadro 10. Gastos de inversión inicial en sistema e instalación de riego por aspersión para potreros de pastoreo.

Insumo	Costo Total (US\$)	Costo/ha (US\$)
Bomba Caprari	1,867	16.01
Trailer 2 Ruedas p/Perkins	1,217	10.44
Motor Perkins 58 HP a 1800RPM	5,130	44.00
Tubería fija y accesorios	10,437	89.51
Subtotal	18,651	159.96
Ampliación fuente de agua		
Subtotal	7,420	63.64
Mano de obra instalación		
Subtotal	443	3.80
Total	26,515	227.40

Los costos fijos de operación incluyen el alquiler de la tubería móvil de aluminio y un estimado de 5% de imprevistos que durante los primeros meses de operación promediaron US\$100/mes. Los costos variables fueron mayores en enero cuando se regó 24 horas/7 días a la semana y se redujeron al reducir la frecuencia de riego a 12 horas/6 días a la semana (Cuadro 11).

Cuadro 11. Costos de operación mensual de riego en 116.6 ha.

Costos de Operación	Costo Total (US\$)
Costos Fijos	
Alquiler Tubería Móvil	600
Imprevistos (5%)	115
Subtotal	715
Costos Variables	
Mano de obra	402
Fertilizantes	439
Lubricantes	85
Diesel	776
Subtotal	1702
Total	2417
Costo por ha	20.84
Costo por mm/ha	0.27

Utilidades

Se determinó el flujo de caja del lote en pastoreo para los siguientes 5 años (Cuadro 12) y se hizo un análisis sobre la inversión (Cuadro 13) utilizando los meses de Diciembre a Mayo en los que se riega. El ingreso por venta de leche del lote de máxima producción fue de US\$57,720 y el ingreso por ventas de carne de US\$8,104 (Cuadro 12).

El costo total de producción fue de US\$19,556 que incluye el costo de operación de riego y los costos de mantenimiento y alimentación del lote de máxima producción (Cuadro 12).

Se utilizó un préstamo equivalente al 40% de la inversión inicial con una tasa del 13% anual y una amortización anual de US\$2,121. Se estimó un 5% de valor terminal del equipo al año 5 del proyecto, depreciando US\$5,038/año.

Con la disminución en consumo de forrajes conservados se aumentó la capacidad de carga de la finca, resultando en un ingreso neto adicional de US\$13,432/año en 10.23 ha liberadas al no tener que producir maíz para ensilaje.

Se analizó la inversión utilizando el ahorro de US\$8,227 en ensilaje de maíz como ingreso y US\$49,496 por el uso de las 10.23 ha liberadas. Se usaron los costos del riego y los costos de producción del área liberada ya que son los únicos costos adicionales en los que incurre el proyecto. La rentabilidad anual fue de 27% con VAN de la inversión de US\$65,756 usando una tasa de descuento del 16% con TIR de 35% y Retorno Sobre la Inversión de 249% con Período de Recuperación de la Inversión de 2.27 años (Cuadro 13).

Cuadro 12. Flujo de caja del lote con riego en el período de diciembre – mayo (US\$).

		2004	2005	2006	2007	2008
Ingresos						
	Ingresos por venta de leche	57,720	57,720	57,720	57,720	57,720
	Ingresos por venta de carne (descarte)	8,104	8,104	8,104	8,104	8,104
Costos						
Costos de Operación	Fijos	715	715	715	715	715
	Variables	1,702	1,702	1,702	1,702	1,702
Costos Generales	Mantenimiento	10,969	10,969	10,969	10,969	10,969
	Alimentación	9,598	9,598	9,598	9,598	9,598
Utilidades						
UB	Utilidad Bruta	42,840	42,840	42,840	42,840	42,840
	Depreciación (-)	5,038	5,038	5,038	5,038	5,038
UAII	Utilidad antes de impuestos e intereses	37,803	37,803	37,803	37,803	37,803
	Amortización	2,121	2,121	2,121	2,121	2,121
	Intereses	1,379	1,103	827	552	276
UDI	Utilidad despues de interes	34,303	34,578	34,854	35,130	35,406
	Impuestos (-)	4,116	4,149	4,182	4,216	4,249
UDII	Utilidad despues de impuestos e intereses	30,186	30,429	30,672	30,914	31,157
	Depreciación (+)	5,038	5,038	5,038	5,038	5,038
	Valor Terminal Equipo (+)					1,326
UN	Utilidad Neta (proyecto)	35,224	35,467	35,709	35,952	37,521
	Utilidad Neta (ha liberadas)•	13,432	13,432	13,432	13,432	13,432
UN total	Utilidad proyecto y ha liberadas	48,656	48,899	49,141	49,384	50,953

• Se suma la UN de las hectáreas liberadas para actividades ganaderas que ya no producen maíz para ensilaje

Cuadro 13. Análisis sobre la inversión del sistema de riego del lote en pastoreo (US\$)

	0	2004	2005	2006	2007	2008
Inversión Inicial	26,515					
Ingresos (Ahorro por suplementación)		8,227	8,227	8,227	8,227	8,227
(Hectáreas liberadas)		49,496	49,496	49,496	49,496	49,496
Subtotal		57,723	57,723	57,723	57,723	57,723
Costos						
Fijos (riego)		715	715	715	715	715
Variables (riego)		1,702	1,702	1,702	1,702	1,702
Producción de hectáreas liberadas		41,974	41,974	41,974	41,974	41,974
Subtotal		44,391	44,391	44,391	44,391	44,391
Utilidad Bruta		13,332	13,332	13,332	13,332	13,332
Depreciación		5,038	5,038	5,038	5,038	5,038
Amortización al capital		2,121	2,121	2,121	2,121	2,121
Intereses		1,379	1,103	827	552	276
Utilidad Antes de Impuestos		4,794	5,070	5,346	5,621	5,897
Impuestos		575	608	642	675	708
Utilidad Después de Intereses e Impuestos		4,219	4,462	4,704	4,946	5,189
Amortización al capital		2,121	2,121	2,121	2,121	2,121
Depreciación		5,038	5,038	5,038	5,038	5,038
Valor Terminal						1,326
Utilidad Neta	-26,515	11,378	11,621	11,863	12,105	13,674

• Hectareas liberadas para otro rubro ya que no necesitan producir maíz para ensilaje.

CONCLUSIONES

La implementación de un sistema de riego por aspersión aumenta la cantidad de las pasturas.

La lámina de riego aplicada no fue suficiente para el crecimiento óptimo de las pasturas.

La fuente de agua no tiene la capacidad suficiente para regar toda el área adecuadamente.

Con el pastoreo se redujo el consumo de ensilaje de maíz.

Los costos totales de producción disminuyeron durante el período de riego.

El VAN de la inversión fue de US\$65,756 con TIR de 35%.

Se obtuvo un alto Retorno Sobre la Inversión de 249% lo que ayudo a obtener un rápido período de recuperación de la inversión de 2.48 años.

Se liberó tierra para otras actividades que ya no tiene que ser destinada a la producción de maíz para ensilaje.

RECOMENDACIONES

Regar menos área o ampliar la capacidad de la fuente de agua.

Brindar mantenimiento adecuado al equipo para evitar pérdidas en presión y agua.

BIBLIOGRAFÍA

Aramayo Adad, FM. 2002. Efecto de dos alturas y dos edades de corte en pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y pasto Tanzania (*Panicum maximum*) en la producción de materia seca. Tesis Lic. Ing. Agr. Valle del Yeguaré, Honduras, Universidad Zamorano. 23 p.

García, F. 1987. Agricultura y ganadería en los trópicos. Barcelona, España, Editorial AEDOS. 295p.

Lacy, C. 1999. Consultor internacional de la ganadería, zonas tropicales en Alajuela, Costa Rica. Consultado el 10 de julio de 2004. Disponible en: www.members.tripod.com/~simmental/consultor-esindex3.html.

Vélez, M; Hincapié, J. J; Matamoros, I; Santillán, R. 2002. Producción de Ganado Lechero en el Trópico. 4ed, Tegucigalpa, Honduras, Editorial Zamorano Academic Press. 320p.

Vila Ramazzini, JJ. 2000. Variaciones estacionales en la producción y composición del pasto Guinea (*Panicum maximum*) cv. Tobiata en Zamorano. Tesis Lic. Ing. Agr. Valle del Yeguaré, Honduras, Universidad Zamorano. 21 p.