

Análisis técnico y económico del hato de doble propósito de la Hacienda Santa Lastenia, Granada, Nicaragua

Luis Alberto Acevedo Román

Pedro Pablo Blandón Avilés

HONDURAS
Diciembre, 2003

Hacienda Santa Lastenia (2003)
original

esta

ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

Análisis técnico y económico del hato de doble propósito de la Hacienda Santa Lastenia, Granada, Nicaragua

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

Presentado por:

Luis Alberto Acevedo Román

Pedro Pablo Blandón Avilés

Honduras
Diciembre, 2003

Los autores conceden 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.



Luis Alberto Acevedo Román



Pedro Pablo Blandón Avilés

Honduras
Diciembre, 2003

DEDICATORIA
(L.A.A.R)

A Dios padre.

A mis padres.

A Karolina.

A mis asesores, profesores.

DEDICATORIA
P.P.B.A

A Dios todo poderoso y a la Virgen por haberme dado las fuerzas para llegar hasta esta meta, por siempre estar ahí en los momentos fáciles y difíciles, por darme la oportunidad de lograr este éxito y por ser mi guía.

A mi familia.

A Jessy María por llenar siempre mi vida de alegría y por toda su comprensión.

A Jorge Armando Chaves.

AGRADECIMIENTOS
(L.A.A.R)

A Dios por todo.

A mis padres y familia, por todo su gran apoyo.

A Karolina por su apoyo, amor y comprensión.

A mis amigos que de una u otra forma hemos hecho una gran amistad en esta escuela.

A nuestros asesores por su todo su tiempo, dedicación y apoyo para poder realizar este estudio.

A Pedro y familia por su apoyo y dedicación a este estudio.

A Abelardo Enríquez por la oportunidad de habernos dejado hacer nuestro estudio en su hacienda.

AGRADECIMIENTOS

P.P.B.A

A Dios por haberme ayudado a terminar mis estudios, por escucharme siempre y no desampararme, gracias Dios sin tu ayuda no hubiera podido.

A mis padres Crisanto y Rosa por haber creído en mi y en lo que puedo hacer, por darme todo su apoyo y su cariño, por darme ánimos para seguir adelante y por enseñarme que uno tiene que cumplir las metas que se propone.

A Jorge Armando Chaves gracias por creer en mi y en mi capacidad, gracias por toda la confianza que me tiene y por todo su cariño, gracias por tener siempre una palabra de aliento para mi.

A Jessy María gracias mi amor por toda tu comprensión durante estos dos últimos años, gracias por estar conmigo en los momentos fáciles y sobre todo en los momentos más difíciles, gracias por tus palabras de aliento cuando las cosas no salían como yo quería, y gracias por ayudarnos a conseguir los datos que nosotros no podíamos conseguir para este trabajo.

A mis hermanos Crisanto, Andrés, Jorge y Rossy por su amor y por ser los mejores hermanos, gracia por su apoyo y por darme ánimos durante estos años.

A mi abuelita Marinita y mi mamá Celina por sus consejos y por todas sus oraciones durante todo este tiempo.

A Esperan gracias por todo su cariño y por siempre estar pendiente de mí y de mis clases.

A mis amigos Lea, Boloy, Gonzalo, Julio A. y Duglas por estar siempre pendiente de mi y por preocuparse por mis clases.

A mis compañeros y amigos Luis y su familia, Octavio, Gonzalo, Manuel, Santiago, Marcel, Mario H., Sergio, Federico, Gladis A. S, Diego J., Maria I, Miguel, Ulises, Sonia, Marjorie, Alejandro, Diego A., Juan Carlos E., y Adriana gracias por su amistad.

A mis asesores Dr. Hincapié y Dr. Matamoros gracias por haber confiado en nosotros, por su paciencia, por sus consejos, por todos los conocimientos brindados, por siempre tener tiempo para nuestro trabajo y gracias por su amistad. Dr. Vélez por su paciencia y por los conocimientos brindados.

A FUNJIPRODECS por financiar mis estudios.

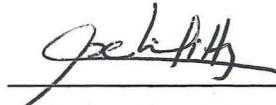
Al Ing. Abelardo Enríquez por permitir hacer este trabajo en su hacienda.

RESUMEN

Acevedo L; Blandón P. 2003. Análisis técnico y económico del hato de doble propósito de la Hacienda Santa Lastenia, Granada, Nicaragua. Proyecto especial del programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 33 p.

Las ganaderías de doble propósito en Centroamérica han sido de baja producción debido al retraso tecnológico; los sistemas de doble propósito tienen baja rentabilidad, un poco similar a la de animales de levante y más alto que la crianza de animales para carne. Se analizó el estado actual de los parámetros productivos y reproductivos del hato de doble propósito, y se elaboró un plan de manejo. Se elaboraron dos proyecciones a largo plazo para el mejoramiento del hato. La Hacienda Santa Lastenia está localizada en el municipio de Malacatoya, Departamento de Granada, Nicaragua. Cuenta con 1,292 cabezas de ganado, cruces entre las razas Holstein, Pardo Suizo, Jersey, Simmental y Brahman, tiene 263 vacas en ordeño, 228 secas, 479 vaquillas, 300 terneros y 22 toros. El intervalo días abiertos (IDA) fue 88 días, el intervalo entre partos (IEP) 376 días, el porcentaje de natalidad 97%. El porcentaje de no retorno a los 65 días fue 91%, el número de partos por animal 2.83, el porcentaje de eliminación fue 13.17% y el porcentaje de mortalidad 3%. En los parámetros productivos se encontró que 53.65% de las vacas están en producción y 46.35% secas, la producción de leche por lactancia fue 2,711 kg y la producción promedio de leche por vaca por día fue 8.5 kg en dos ordeños. El promedio de días secos fue 85 días y la duración de la lactancia 319 días. El promedio de los días en lactancia fue 122 días. En la proyección mejorada hay aumento en el número de animales en el hato, debido a las mejoras técnicas implementadas. En el aspecto económico se realizaron dos proyecciones; la primera con la situación actual de la hacienda y la segunda con las inversiones que se realizarán como parte de un plan de manejo optimizado. Se encontró que la hacienda tiene una rentabilidad de 13% y el costo/ litro de leche vendida es \$0.16. El margen bruto es de \$0.17, éste incluye los ingresos por leche y por carne; la proyección mejorada indica que es rentable y necesario implementar las mejoras técnicas a la hacienda.

Palabras clave: Descarte de vaquillas, manejo reproductivo, leche.



Abelino Pitty, Ph.D.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	vi
Resumen.....	viii
Contenido.....	ix
Índice de cuadros.....	xi
Índice de anexos.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
Descripción del lugar.....	2
Localización.....	2
Descripción de la finca.....	2
Composición del hato.....	2
Extensión de la finca.....	2
Instalaciones y facilidades.....	3
Pastos y alimentación.....	3
Manejo general.....	3
VARIABLES A MEDIR.....	4
Parámetros reproductivos.....	4
Parámetros productivos.....	4
Proyección y análisis económico.....	5
Análisis estadístico.....	5
RESULTADOS Y DISCUSION.....	6
Parámetros Reproductivos.....	6
Intervalo de días abiertos (IDA).....	6
Intervalo entre partos (IEP).....	7
Porcentaje de natalidad.....	7
Porcentaje de no retorno a los 65 días.....	7
Número de partos por animal.....	8
Tasa de eliminación por problemas reproductivos.....	8
Porcentaje de mortalidad.....	8
Parámetros productivos.....	9
Composición del hato.....	9

Producción de leche por lactancia.....	9
Producción promedio de leche por día	9
Promedio de días secos.....	9
Duración de la lactancia.....	9
Días en lactancia.....	10
Composición y calidad de la leche.....	10
Proyección.....	11
Análisis económico.....	13
Situación actual.....	13
Análisis económico proyectado a 7 años con el manejo actual.....	14
Análisis económico con mejoras en el manejo e inversión en equipo de ordeño, proyectado a 7 años.....	15
CONCLUSIONES.....	18
RECOMENDACIONES.....	19
BIBLIOGRAFÍA.....	20
ANEXOS.....	22

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Cantidad de semolina suministrada de acuerdo al grupo.....	3
2.	Parámetros reproductivos de la hacienda Santa Lastenia.....	6
3.	Intervalo de días abiertos del hato Santa Lastenia.....	7
4.	Intervalo entre partos del hato Santa Lastenia.....	7
5.	Composición del hato de la hacienda Santa Lastenia.....	9
6.	Análisis de la composición y calidad de la leche de la hacienda Santa Lastenia.....	10
7.	Parámetros reproductivos en porcentaje usados en la proyección del hato.....	11
8.	Proyección a 7 años del hato de la hacienda Santa Lastenia con el manejo actual.....	11
9.	Parámetros reproductivos en porcentaje usados en la proyección mejorada.....	12
10.	Proyección mejorada.....	12
11.	Precios de venta en el 2003 (USD).....	13
12.	Ingresos y egresos de la hacienda Santa Lastenia en el año 2002.....	13
13.	Composición de activos de la hacienda Santa Lastenia en el año 2002.....	13
14.	Producción de leche por año con el manejo actual.....	14
15.	Costos proyectados con el manejo actual (USD).....	14
16.	Ingresos proyectados con el manejo actual (USD).....	14
17.	Rentabilidad a 7 años con el manejo actual (USD).....	15
18.	Producción de leche por año con mejoras en el manejo y ordeño mecánico.....	15
19.	Costos proyectados con mejoras en el manejo y ordeño mecánico (USD).....	15
20.	Ingresos proyectados con mejoras en el manejo y ordeño mecánico (USD).....	15
21.	Rentabilidad a 7 años con mejoras en el manejo y ordeño mecánico (USD).....	16
22.	VAN y TIR de la rentabilidad con mejoras en el manejo y ordeño mecánico.....	16
23.	Comparación entre los ingresos netos de las dos rentabilidad (USD).....	16
24.	Punto de equilibrio de las rentabilidad	17

ÍNDICE DE ANEXOS

Figura

1.	Proyección del hato de la hacienda Santa Lastenia con el manejo actual.....	22
2.	Proyección mejorada del hato de la hacienda Santa Lastenia.....	23
3.	Fórmulas usadas en las proyecciones del hato de la hacienda Santa Lastenia.....	24
4.	Situación económica actual de la hacienda Santa Lastenia.....	25
5.	Resultados económicos de la proyección con el manejo actual.....	28
6.	Resultados económicos de la proyección con inversión.....	30

INTRODUCCIÓN

En la actualidad en Nicaragua se producen 230.7 millones de litros de leche al año, que representan el 10% de la producción total de Centroamérica, siendo Nicaragua el menos productor. En Nicaragua existen 4.13 millones de hectáreas con pastos, de los cuales 3.73 millones están sembradas con pasturas mejoradas (MAG-FOR, 2002).

La asistencia técnica en el pasado se limitó a la atención de los problemas individuales que afectan al animal; posteriormente se amplió a aquellos que afectan al hato. En la actualidad la visión del monitoreo de un hato es más amplia y considera todas las variables que intervienen en el manejo de una finca para lograr una producción eficiente (Guerra, 1992).

En el monitoreo de un hato es de utilidad revisar el peso corporal con el fin de cuantificar los efectos de posibles problemas nutricionales, enfermedades u otros factores ambientales. Sin embargo, pesar los animales es laborioso y puede tener un alto costo, por lo que ha sido sustituido por el sistema de puntaje corporal que es un estimado de la cantidad de material de reserva que posee un animal, la cual es afectada por la nutrición. Este método es de bajo costo y muy confiable debido a su alta repetibilidad (De Graaf *et al.*, 1995).

La reproducción es uno de los factores más importantes en determinar la producción del ganado, ya sea lechero o cárnico. Si la vaca no muestra una actividad reproductora cíclica, quedan gestantes a una edad apropiada y paren cada año un becerro vivo y sano, sus otras cualidades excelentes pueden no tener utilidad (Gordon, 1989).

Según Bearden y Fuquay (1982) no es posible tener una eficiencia reproductiva del 100%, inclusive cuando existe un excelente programa de manejo reproductivo, pero un manejo deficiente puede causar un decremento en la eficiencia reproductiva del animal. Según Zemjanis (1990) los problemas reproductivos de los animales generalmente están relacionados con deficiencias en la nutrición, detección inadecuada del estro y de la ovulación.

En América Central la mayoría de las operaciones ganaderas son poco exitosas. El manejo actual es igual al que se les daba hace 50 años, mientras que en el ámbito internacional la tecnología ganadera ha avanzado (Romero, 2000). Según Posas (2000) los sistemas de doble propósito tienen baja rentabilidad, un poco similar a la de animales de levante y más alta que la crianza de animales para carne.

Con base en lo anterior se realizó en la Hacienda Santa Lastenia un estudio técnico-económico del estado actual de los parámetros productivos y reproductivos del hato de doble propósito, con el objetivo de elaborar una proyección a largo plazo para el mejoramiento de la hacienda.

MATERIALES Y MÉTODOS

DESCRIPCION DEL LUGAR

Localización

El estudio se realizó entre enero y abril de 2003 en la hacienda Santa Lastenia, localizada en el municipio de Malacatoya, en el Departamento de Granada, a la altura del kilómetro 25 de la carretera panamericana norte. Esta hacienda es parte de Agropecuaria Santa Lastenia S.A., la cual se dedica a la producción y trillado de arroz, producción y empacado de melón y a la ganadería.

Según Holdridge (1987), la zona de vida es bosque seco tropical, la precipitación de enero a abril es mínima con valores medios mensuales entre 1.3 a 12.4 mm, los meses de mayor pluviosidad son los meses de julio, agosto, septiembre y octubre con valores medios mensuales de 165.9, 210.8, y 302, 228.2 mm respectivamente.

La temperatura en la zona es bastante constante en el año, el promedio anual es de 27.3°C, la humedad relativa tiene un promedio anual de 72.1%, los valores más bajos se en enero, febrero, marzo y abril con valores de 68, 65, 63 y 61% respectivamente; los valores más altos ocurren durante la estación lluviosa en agosto, septiembre y octubre con 78, 81 y 80% respectivamente. La velocidad promedio del viento es 1.7 m/s con una máxima de 1.9 m/s. La textura del suelo y el subsuelo es muy fina con más del 50% de arcilla. La topografía del terreno es plano con una pendiente de 0-1%, el drenaje es adecuado, con sistemas de conservación de suelos normales. El pH del suelo es de 6.5 a 7.5.

DESCRIPCIÓN DE LA FINCA

Composición del hato

La hacienda cuenta con 1,292 cabezas de ganado, encontrándose cruces entre las razas Holstein, Pardo Suizo, Jersey, Simmental y Brahman, distribuidos así: 263 vacas en ordeño y 228 horas, 479 vaquillas, 300 terneros y 22 toros.

Extensión de la finca

En la actualidad se siembran 1,820 hectáreas de arroz (*Oriza sativa*) en dos temporadas (910 hectáreas en cada época) y 714 hectáreas de melón (*Cucumis melo*). Para la lechería se cuentan con 210 hectáreas para pastoreo y pasto de corte. Se produce un

promedio de 937,500 litros de leche al año, con intención de incrementar la producción a 1,125,000 litros; se venden un promedio de 250 animales al año para engorde y 40 vacas de descarte.

Instalaciones y facilidades

La hacienda cuenta con una sala de ordeño rústica, con techo de palma y madera, abierta a los lados y el piso en partes embaldosado y en partes de tierra. Se cuenta con dos mangas de madera para el manejo de los animales, un tanque de enfriamiento, una planta eléctrica pequeña y un termo para almacenamiento del semen.

La hacienda es cruzada por dos ríos, el Malacatoya que sólo lleva agua en estación lluviosa y el Tipitapa que lleva agua todo el año, además cuenta con ocho pozos distribuidos en la hacienda y seis bombas de agua.

Pastos y alimentación

Los potreros están sembrados con pasto Alemán (*Echinochloa polystachya*), Estrella (*Cynodon nlemfuensis*), Para (*Brachiaria mutica*) y Taiwán (*Pennisetum purpureum*) los cuales son regados en verano y en invierno cuando es necesario, pero no se cuenta con un programa de fertilización. Al momento del ordeño a las vacas se les da semolina de arroz (Cuadro 1), sal común, minerales *ad libitum* y pasto picado.

Cuadro 1. Cantidad de semolina suministrada de acuerdo al grupo.

	Semolina, kg/día
Vacas parto-120 días en ordeño (grupo I)	3.6
Vacas 121-240 días en ordeño (grupo II)	3.18
Vacas 241 o más (grupo III)	1.8
Terneros menores de 8 meses	0.28
Terneros mayores de 8 meses	0.45

Manejo general

Se realizan dos ordeños manuales al día, a las 3:30 am y a la 1:30 pm, para lo cual se cuenta con 10 ordeñadores. Se ordeña con el ternero al pie de la vaca, los pezones se limpian con papel toalla, ocupando una toallita por vaca.

La leche es filtrada en recipientes de aluminio y después pasada al tanque enfriador en donde se mantiene hasta las 6 de la tarde que llega la cisterna a recogerla. Después del ordeño las instalaciones son lavadas con agua. Los recipientes que se ocupan en el ordeño son desinfectados con cloro y agua caliente.

Los problemas que la hacienda tiene en este momento son la gran incidencia de moscas y zancudos los cuales les causan un gran estrés a las vacas disminuyendo así la producción de leche y causando en algunos casos anaplasmosis. Otro problema fue un brote de Rinotraqueítis Bovina Infecciosa (IBR) por el cual murieron 71 terneros y 131 vacas en 1999. Según Bearden y Fuquay (1982) el IBR es una enfermedad viral. Puede afectar los sistemas reproductivos, respiratorios y digestivo; causa esterilidad temporal, y si la vaca está en gestación puede abortar.

VARIABLES A MEDIR

Se calcularon las siguientes variables:

Parámetros reproductivos

Intervalo de Días Abiertos (IDA): Es el tiempo que ha transcurrido entre un parto y la concepción subsecuente (Hincapié, 1994). Es uno de los parámetros más importantes en la evaluación de un hato, ya que indica la eficiencia en la detección de celos. Según Hincapié *et al.* (2002) los días abiertos dependen de las condiciones a las que está expuesto el animal, como involución uterina, producción de leche, condición corporal y alimentación.

Intervalo Entre Partos (IEP; meses): Este intervalo esta conformado por dos periodos: la gestación que es constante (que en este caso se asumió de 287), y los días abiertos. Es el parámetro más utilizado al estar fuertemente vinculado con la producción del hato (González, 2001). Y refleja la eficiencia en la detección de celo y la fecundidad de los machos y las hembras (Hafez, 1996)

Porcentaje de natalidad: Es la proporción de crías logradas a partir de un determinado número de vientres aptos para la reproducción y expuestos a toro o inseminadas durante un periodo fijo, el cual normalmente es de un año, como equivalente de un ciclo de reproducción óptimo (Hincapié, 1994).

Porcentaje de no retorno a los 65 días: Es un buen indicativo de la eficiencia en un programa de inseminación artificial o de monta controlada. Es el número de vacas que no vuelven en celo por lo que se asume que están preñadas (Hincapié *et al.*, 2002). Según González (2001) este parámetro debe ser de 70-75% que representa alrededor de 60% de fertilidad.

Número de partos por animal: Es una medida de la permanencia de las vacas en el hato y considera el número de años durante los cuales las vacas mantienen una capacidad reproductiva normal sin menoscabo de su comportamiento productivo. En explotaciones con vacas mejoradas se obtiene 4-5 partos por animal y donde las vacas son mestizas 6-8 partos por animal (González, 2001).

Tasa de eliminación por problemas reproductivos: Este indicador evalúa la proporción de animales eliminados del hato por problemas reproductivos en un período de tiempo determinado (Hincapié, 1994).

Porcentaje de mortalidad.

Parámetros productivos

Composición del hato.

Producción de leche por lactancia.

Producción promedio de leche/día (L/vaca/día).

Duración de la lactancia (días).

Promedio de días secos: Se define como el intervalo que transcurre entre el final de un lactancia y el comienzo de la próxima; un periodo seco excesivamente largo o corto afecta la rentabilidad de la vaca, si es muy breve (menos de 45 días) no le dará tiempo de recuperarse disminuyendo su próxima lactancia y si es muy largo (más de 60 días) elevará los costos de alimentación (Hincapié, 1994).

Días en lactancia: Los días en lactancia se obtienen de la suma de los días en lactancia de todas las vacas en producción dividido por el total de vacas lactantes dentro del periodo de tiempo analizado (Hincapié, 1994). Este parámetro debe estar entre 150-170 días; un promedio de más de 200 días indica que se están ordeñando muchas vacas con lactancias avanzadas.

Calidad de la leche (% de acidez, % grasa, % de sólidos totales): Se usaron los resultados de tres análisis realizados por la empresa que compra la leche.

Proyección y análisis económico

Para la proyección del hato se usaron 2 escenarios; ambos proyectados a siete años.

1. Con el manejo actual.
2. Mejorando el manejo reproductivo y el manejo de las pasturas e instalando un equipo de ordeño mecánico.

Para conocer la bondad del proyecto se utilizó el Valor Actualizado Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la sensibilidad por si hay cambios en producción o en el precio del producto.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para los análisis estadísticos se utilizó estadística descriptiva.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PARÁMETROS REPRODUCTIVOS

Los parámetros reproductivos fueron obtenidos de los datos tomados en la finca desde enero de 2003 hasta el 27 de abril de 2003 (Cuadro 2). Los días abiertos, el intervalo entre partos y el porcentaje de preñez están calculados con base en no retorno al celo; debido a la falta de registros en la hacienda solo se logró recuperar parte de la información.

Cuadro 2. Parámetros reproductivos de la hacienda Santa Lastenia.

Parámetro	Encontrado	Meta
Intervalo de Días Abiertos (IDA)	88	85-115 ^a
Intervalo Entre Partos (IEP)	376	350-370 ^c
Porcentaje de natalidad (%)	97	90-100 ^b
Porcentaje de no retorno a los 65 días (%)	91.80	70-75% ^d
Tasa de eliminación por problemas reproductivos	13.17	5% ^c
Número de partos por animal	2.83	6-8 ^d
Porcentaje de mortalidad (%)	3	-

^aHincapié *et al.*, 2002, ^b Brito, 1992, ^c Hincapié, 1994, ^d González, 2001

Intervalo de Días Abiertos (IDA)

Según González (2001) el IDA se clasifica de la siguiente manera:

90-110	nivel óptimo
100-125	bueno
<90	muy temprano
>125	malo
>150	hay problemas reproductivos

Este parámetro fue evaluado en 61 vacas del hato usando el no retorno a celo como criterio para decidir que la vaca estaba preñada. El IDA encontrado fue de 88 días, que es un valor más que aceptable pero que muestra variaciones muy amplias entre 20 y 191 días (Cuadro 3), esto se debe posiblemente a una detección inadecuada de celos y una falta de registros, alimentación deficiente y deficiencia en la técnica de inseminación artificial. Cruz (2002), evaluó un hato de doble propósito en Guatemala obteniendo 138 días y Romero (2000) uno en El Salvador en donde encontró 80 días.

Cuadro 3. Intervalo de días abiertos del hato Santa Lastenia.

IDA	# vacas	%
parto-30 días	1	1.63
31-60 días	7	11.47
61-90 días	28	45.9
91-120 días	17	27.86
121-150 días	6	9.83
151-ó más días	2	3.27
total	61	100

Intervalo Entre Partos (IEP)

Este parámetro se calculó de 61 animales sin retorno al celo. Los parámetros recomendados para el IEP según Hincapié (1994) son:

350-370	excelente
371-390	bueno
391-400	regular
401 o más	malo

El IEP encontrado fue de 376 días que es bueno según lo sugerido por Hincapié (1994) y menor al encontrado por Velasco (2002) de 402 días al analizar un hato en Guatemala. Sin embargo, al analizar detalladamente este valor y estratificar los IEP se encuentra una amplia variación (Cuadro 4).

Cuadro 4. Intervalo entre partos del hato Santa Lastenia.

IEP	# vaca	%
300-349	10	16.39
350-370	22	36.06
371-390	12	19.67
391-400	3	4.91
401-más	14	22.95
total	61	100

Porcentaje de natalidad (%)

El porcentaje de natalidad encontrada es de 97%, superior al encontrado por Cruz (2002) de 87.5% en Guatemala y al encontrado por Hincapié (1994) en Colombia de 89%. Esto posiblemente se deba al tipo de manejo y el estado reproductivo de los animales.

Porcentaje de no retorno a los 65 días

El porcentaje de no retorno a los 65 días fue de 91%, superior al mínimo recomendado por González (2001) de 70%, así como al encontrado por Cruz (2002) en Guatemala de 55% y por Hincapié (1994) de 81.6% en Colombia.

El alto porcentaje encontrado tiene que ser visto con reserva ya que a las vacas no se les hizo una palpación para verificar si en realidad estaban preñadas. Este es un

parámetro poco confiable en lecherías del trópico, dado a que los programas de detección de celo generalmente son deficientes.

Número de partos por animal

El número de partos por animal fue de 2.83, lo cual indica que el hato es relativamente joven, hay vacas con más de seis lactancias pero la mayoría solamente tienen una.

Tasa de eliminación por problemas reproductivos (%)

El porcentaje de eliminación encontrado fue de 13.17%, muy superior al 5% recomendado por Hincapié (1994) y al 8% recomendado por (González, 2001), esto indica que probablemente en el hato se encuentren muchas vacas con problemas reproductivos.

Porcentaje de mortalidad (%)

El porcentaje de mortalidad encontrado fue de 3% debido a enfermedades como diarrea en los terneros principalmente. Este porcentaje de mortalidad es bajo debido al buen cuidado de los terneros en las horas siguientes al parto.

PARÁMETROS PRODUCTIVOS

Composición del hato

El hato de hacienda Santa Lastenia está compuesto por 1,292 animales de los cuales 491 son vacas y de éstas 53.65% están en producción y 46.35% secas. La composición total del hato se detalla en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Composición del hato de la hacienda Santa Lastenia

Animales	animales	%
Vacas en producción	263	20.35
Vacas secas	228	17.64
Vaquillas	479	37.07
Toros	22	1.70
Ternereros	300	23.21
Total	1,292	100

Según Hincapié (1994) en un hato ideal 83.6% de las vacas deben estar en producción y 16.4% secas. El hato se encuentra afectado por problemas reproductivos, debido a una detección inadecuada de celos y una práctica de inseminación artificial inadecuada.

Producción de leche por lactancia

La producción de leche por lactancia encontrada fue aceptable con 2,711 kg en 319 días. Es superior a la encontrada por González *et al.* (1998) en Venezuela de 1,302 kg en 388 días de lactancia en un cruce de Pardo-Holstein- Brahman y por de la Roca (2003) de 1,673 kg en Guatemala. La producción de leche corregida a 305 días fue de 2,592 kg.

Producción promedio de leche/día (L/vaca/día)

La producción promedio de leche por vaca por día fue de 8.5 litros en dos ordeños, inferior al encontrado por Vélez *et al.* (2002) en el hato de doble propósito de Zamorano de 10.2 litros por vaca día, y al encontrado por Amador y Liconá (2002) en una finca en Honduras de 9.5 litros por vaca día. Estas diferencias probablemente se deban al encaste, alimentación y edad.

Promedio de días secos

El promedio encontrado fue de 85 días, que es bueno para un hato aunque debido a la falta de registros no se pudo calcular con exactitud.

Duración de la lactancia (días)

Vélez *et al.* (2002) encontraron en Zamorano en vacas con cruces entre Holstein y Brahman una duración de la lactancia de 247 días, en Pardo Suizo de 324 días, en Jersey de 333 días y en Holstein de 324 días.

La duración de la lactancia encontrada en el hato de Santa Lastenia fue de 319 días. Este parámetro es afectado por el IDA, además posiblemente se debe a la falta de registros en la finca, ya que no se cuenta con un criterio claro y datos para establecer el fin de la lactancia.

Días en lactancia

El promedio fue de 122 días. Según González (2001) las vacas ordeñadas en la fase final de la curva de lactancia son menos rentables por ser menor la producción; en ganadería mestiza se busca un rango de 130-150 días.

Composición y calidad de la leche

Se obtuvo una acidez de 0.13%, 3.7% de grasa y 11.94% de sólidos totales (Cuadro 7), estos valores son similares a los encontrados por Cruz (2002) de 0.15% de acidez, 3.32% de grasa y 12.2% de sólidos totales en Guatemala.

Según Vélez *et al.* (2002) la leche fluida promedio, debe de tener una acidez de 0.14 a 0.18%, que es causada por el CO₂, proteínas, citratos y fosfatos. La grasa juega un papel importante en el valor económico y nutricional, así como en el sabor y en algunas propiedades físicas de derivados de la leche (Revilla, 1996).

Cuadro 6. Análisis de la composición y calidad de la leche de la hacienda Santa Lastenia.

Muestras	% de acidez	% de grasa	% sólidos totales
Leche agropecuaria	0.13	3.7	11.94
Leche optima	0.14 – 0.18 ^a	3.5 ^b	12.00 ^{ab}

^a fuente: Vélez *et al.*, 2002 ; ^b fuente: Revilla 1996

PROYECCIÓN

Para ver el comportamiento del hato durante los próximos 7 años se elaboraron 2 proyecciones de hatos. La primera con el mismo manejo y parámetros reproductivos que se tienen en la actualidad y la segunda proyección mejorando los parámetros reproductivos. Los parámetros reproductivos actuales se indican en el Cuadro 7 y el resultado de la proyección en el Cuadro 8 y Anexo 1.

Cuadro 7. Parámetros reproductivos en porcentaje, usados en la proyección del hato

Parámetro	0	1	2	3	4	5	6	7
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Preñez en vacas (%)	54	54	54	54	54	54	54	54
Preñez en vaquillas (%)	75	75	75	75	75	75	75	75
Particiones (%)	87	87	87	87	87	87	87	87
Mortalidad adultos (%)	2	2	2	2	2	2	2	2
Mortalidad terneros (%)	5	5	5	5	5	5	5	5
Descarte (%)	13	14	16	16	16	16	16	16
Relación ordeño / secas	54	62	71	51	49	53	59	52

Cuadro 8. Proyección a 7 años del hato de la hacienda Santa Lastenia con el manejo actual

Clasificación	0	1	2	3	4	5	6	7
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Toros	22	22	22	23	24	25	26	27
Partos	292	370	528	379	357	389	474	413
Vacas en ordeño	263	323	461	331	312	340	414	361
Vacas secas	228	199	191	318	322	303	283	337
Partos esperados	389	457	439	427	437	483	474	469
Total de vacas	491	522	652	649	634	643	697	698
Vaquillas preñadas	110	234	116	103	127	181	130	122
Vaquillas 2 a 3 años	318	158	140	172	246	176	166	181
Vaquillas de 1 a 2 años	161	143	176	251	180	170	185	225
Terneras 0 a 12 meses	150	185	264	189	179	195	237	207
Terneros 0 a 12 meses	150	185	264	189	179	195	237	207
Vacas descarte	40	73	104	104	101	103	112	112
Vaquillas descarte	0	76	37	33	41	58	42	39
Terneros destetados	150	143	176	251	180	170	185	225
Total animales	1,292	1,214	1,518	1,473	1,441	1,403	1,549	1,545

Los parámetros reproductivos usados para la proyección mejorando el manejo se indican en el Cuadro 9 y los resultados de la misma en el Cuadro 10 y Anexo 2. En el aspecto técnico se considera la compra de un equipo de ordeño.

Cuadro 9. Parámetros reproductivos en porcentaje, usados en esta proyección

Parámetro	0	1	2	3	4	5	6	7
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Prefñez de vacas (%)	54	60	65	70	70	70	70	70
Prefñez de vaquillas (%)	75	80	85	90	90	90	90	90
Parición (%)	87	90	95	95	95	95	95	95
Mortalidad adultos (%)	2	2	2	2	2	2	2	2
Mortalidad terneros (%)	5	5	5	5	5	5	5	5
Descarte (%)	13	23	23	23	23	23	23	23
Relación ordeño / secas	54	62	77	64	64	69	77	70

Cuadro 10. Proyección mejorada

Clasificación	0	1	2	3	4	5	6	7
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Toros	22	6	6	6	6	6	6	6
Partos	292	370	566	474	486	528	678	646
Vacas en ordeño	263	323	480	389	373	405	520	496
Vacas secas	228	199	146	218	211	189	158	211
Partos esperados	389	513	519	536	546	625	650	675
Total de vacas	491	522	626	607	585	594	678	707
Vaquillas preñadas	110	249	131	123	152	232	194	200
Vaquillas 3 a 4 años	318	158	140	172	263	221	226	246
Vaquillas de 1 a 2 años	161	143	176	269	225	231	251	322
Terneras 0 a 12 meses	150	185	283	237	243	264	339	323
Terneros 0 a 12 meses	150	185	283	237	243	264	339	323
Vacas descarte	40	120	144	140	134	137	156	163
Vaquillas descarte	0	60	22	13	16	25	21	22
Terneros destetados	150	143	176	269	225	231	251	322
Total	1,292	1,198	1,513	1,528	1,565	1,580	1,839	1,927

En esta proyección aumentó el número de animales en el hato y de vacas en ordeño y mejoró la relación vacas en ordeño a vacas secas. Para alcanzar las metas propuestas es necesario mejorar la alimentación, dándole semolina de arroz a las vacas secas y vaquillas previas al parto razón de 1.8 kg/vaca/día. El porcentaje de prefñez se mejorará mediante un control adecuado de celos, buenas prácticas de inseminación artificial y llevando registros en la finca.

ANÁLISIS ECONÓMICO

En el aspecto económico se realizaron igualmente dos proyecciones; la primera, con la situación actual de la finca y la segunda con las inversiones que se realizaran como parte de un plan de manejo optimizado. La hacienda cuenta con 42 trabajadores para todas las actividades como ser ordeño, alimentación de los animales, riego y mantenimiento de potreros. el precio de la leche, las vacas y terneros se indica en el Cuadro 11. En el Cuadro 12 se muestran los costos e ingresos y en el Cuadro 13 se muestran los activos.

Situación actual

Cuadro 11. Precios de venta en el 2003 (USD)

Detalle	Precio
Leche, L	0.24
Vacas descarte, c/u	261
Vaquillas descarte, c/u	400
Terneros para venta, c/u	165

Cuadro 12. Ingresos y egresos de la hacienda Santa Lastenia en el año 2002

Ingresos	USD
Venta de leche	196,366
Ventas netas de carne	35,229
Total ingresos	231,596
Gastos directos	89,348
Ingreso al capital	142,247
Rentabilidad (%)	13

Cuadro 13. Composición de activos de la hacienda Santa Lastenia en el año 2002

Composición activo	USD
Tierra y mejoras ¹	188,950
Maquinarias y equipos	12,000
Ganado ²	895,800
Capital circulante	7,454
Total activo promedio	1,104,196
Costo total producción	169,530
Costo / litro leche vendida	0.16
Gastos directos / litro de leche	0.11
Margen Bruto	0.17

¹ Costo de 4% de interés por costo de oportunidad

² Costo de 8% de interés por costo de oportunidad

En los costos se tomaron los costos de mano de obra, mantenimiento de maquinaria agrícola, alimentación de animales, semen, electricidad y alimentación de mano de

obra. Los ingresos se obtuvieron de la venta de leche (815,957 L/año), terneros al matadero (150 terneros) y vacas de descarte (40 vacas).

La hacienda tiene en este momento un total de activos de \$ 1,104,204 los cuales incluyen los animales, la infraestructura, la tierra y la maquinaria. Tiene una rentabilidad del 13%, que incluye el costo de oportunidad de los activos. El costo litro de leche vendida es de \$0.16 y el margen bruto es de \$0.17, que incluye los ingresos por leche y por carne.

Análisis económico proyectado a 7 años con el manejo actual

En los cuadros 14, 15 y 16 se muestra la producción de leche por día, los costos y los ingresos utilizados para los flujos de caja. En el Cuadro 12 se muestran el precio de la leche y los animales para la venta y en el Cuadro 17 los flujos de caja proyectados a 7 años.

Cuadro 14. Producción de leche por año con el manejo actual

Descripción	Años						
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Cantidad/leche/día	2,747	3,923	2,813	2,654	2,891	3,523	3,070

Cuadro 15. Costos proyectados con el manejo actual (USD)

Detalle	1	2	3	4	5	6	7
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Mant. Maq. agr.	500	500	500	500	500	500	500
Alimentación	41,377	59,087	42,371	39,981	43,544	53,066	46,242
Mano de obra	53,753	56,978	53,753	53,753	53,753	56,978	56,978
Sanidad	1,928	2,218	2,550	2,933	3,373	3,879	4,461
Electricidad	647	712	783	861	947	1,042	1,146
Semen	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Intereses sobre capital	69,897	83,119	86,663	85,947	82,109	87,859	90,147

Cuadro 16. Ingresos proyectados con el manejo actual (USD)

Detalle	1	2	3	4	5	6	7
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Leche	240,622	343,615	246,406	232,502	253,223	308,602	268,914
Vacas descarte	19,103	27,280	27,134	26,527	26,886	29,157	29,206
Vaquillas descarte	30,210	14,989	13,267	16,352	23,350	16,745	15,800
Terneros para venta	23,513	29,040	41,384	29,676	28,002	30,497	37,167
Total	313,448	414,924	328,191	305,057	331,461	385,001	351,087

Cuadro 17. Rentabilidad a 7 años con el manejo actual (USD)

	1	2	3	4	5	6	7
Detalle	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total ingresos	313,447	414,924	328,190	305,057	331,461	385,001	351,086
Costos/año	180,028	216,265	199,472	196,694	196,957	217,012	212,968
Utilidad bruta	133,420	198,659	128,718	108,363	134,504	167,989	138,118
Impuestos 14%	18,679	27,812	18,021	15,171	18,830	23,518	19,336
Ingreso neto	114,741	170,847	110,697	93,192	115,673	144,470	118,781

El cambio en los ingresos netos en cada año es debido al aumento o disminución de las vacas en ordeño, los terneros para la venta y los animales de descarte (Cuadro 8).

Análisis económico con mejoras en el manejo e inversión en equipo de ordeño, proyectado a 7 años

En los cuadros 18, 19 y 20 se muestra la producción de leche por año, los costos y los ingresos, en el Cuadro 21 la rentabilidad a 7 años.

Cuadro 18. Producción de leche por año con mejoras en el manejo y ordeño mecánico

	Años						
Leche	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Cantidad/día	2,908	4,324	3,504	3,358	3,647	4,679	4,461

Cuadro 19. Costos proyectados con mejoras en el manejo y ordeño mecánico (USD)

	1	2	3	4	5	6	7
Detalle	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Mant. Maq. Agr.	700	700	700	700	700	700	700
Alimentación	73,768	81,264	73,581	73,074	81,319	90,422	91,071
Mano de obra	36,585	36,585	36,585	36,585	36,585	36,585	36,585
Sanidad	1,928	2,218	2,550	2,933	3,373	3,879	4,461
Electricidad	706	776	854	940	1,033	1,137	1,251
Semen	6,408	6,486	6,698	6,822	7,813	8,123	8,433
Intereses sobre capital	69,897	81,772	86,076	87,958	86,994	97,349	104,232

Cuadro 20. Ingresos proyectados con mejoras en el manejo y ordeño mecánico (USD)

	1	2	3	4	5	6	7
Detalle	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Leche	254,776	378,804	306,957	294,195	319,506	409,910	390,757
Vacas descarte	31,383	37,654	36,500	35,140	35,728	40,775	42,505
Vaquillas descarte	24,168	8,993	5,307	6,541	10,007	8,379	8,605
Terneros para venta	23,513	28,980	44,338	37,126	38,124	41,404	53,120
Toros para la venta	16,000						
Total	349,840	454,431	393,102	373,002	403,365	500,468	494,987

Cuadro 21. Rentabilidad a 7 años con mejoras en el manejo y ordeño mecánico (USD)

	1	2	3	4	5	6	7
Detalle	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total ingresos	349,840	454,431	393,102	373,001	403,364	500,469	494,986
Costos/año	199,491	220,291	217,397	219,462	228,708	250,104	259,069
Utilidad bruta	150,349	234,140	175,705	153,539	174,657	250,364	235,917
Depr. equipo de ordeño	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700
Depr. sala de ordeño	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
Utilidad A.I	146,399	230,190	171,755	149,589	170,707	246,414	231,967
Impuestos 14%	20,496	32,227	24,046	20,942	23,899	34,498	32,475
Utilidad neta	125,903	197,964	147,709	128,646	146,808	211,916	199,492
Depr. equipo de ordeño	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700
Depr. sala de ordeño	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
Ingreso neto	129,853	201,914	151,659	132,596	150,758	215,866	203,442

El equipo de ordeño tiene un valor de \$27,000 y fue depreciado a 10 años en línea recta. El valor de la sala de ordeño es de \$25,000 y fue depreciada a 20 años en línea recta. Con la implementación del ordeño mecánico se asume un aumento en la producción de 8.5 a 9 L/vaca/día .

Se hizo un VAN y TIR de la rentabilidad de la proyección mejorada. Para sacar el VAN se tomó como inversión inicial el costo de la tierra, el costo de los animales, la infraestructura y la maquinaria agrícola. También se tomó en cuenta la inversión de las máquinas de ordeño y la sala de ordeño nueva. El VAN y TIR encontrados demuestran lo atractivo que es el proyecto ya que el VAN es mayor que cero y la TIR es mayor que la tasa de descuento utilizada (Cuadro 22).

Cuadro 22. VAN y TIR de la rentabilidad con mejoras en el manejo y ordeño mecánico

Detalle	
TASA DE DESCUENTO	8%
VAN	\$365,760
TIR	14%

Para el año uno los ingresos bajan, esto se debe a la depreciación de la máquina de ordeño y sala de ordeño. También en el año uno se comienza a dar semolina de arroz a las vaquillas previas al parto y a las vacas secas esto nos eleva los costos pero esa reducción en ese año se compensa con el aumento en el año dos, en el Cuadro 23 se puede ver la comparación entre los ingresos de la rentabilidad con la proyección normal y la mejorada.

Cuadro 23. Comparación entre los ingresos netos de las dos rentabilidad (USD)

	1	2	3	4	5	6	7
Detalle	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Proyección normal	114,741	170,847	110,697	93,192	115,673	144,470	118,781
Proyección mejorada	129,853	201,914	151,659	132,596	150,758	215,866	203,442
Diferencia	15,112	31,067	40,962	39,404	35,085	71,396	84,661

Los ingresos en todos los años aumentan, esto justifica la inversión en las máquinas de ordeño y la sala de ordeño lo cual es una necesidad de la hacienda debido a los problemas con mano de obra y las restricciones que pone la empresa que compra la leche.

En el Cuadro 24 se muestra el punto de equilibrio para cada año, tanto de producción de leche como el precio más bajo al cual se puede vender el litro de leche para cubrir los costos de producción.

Cuadro 24. Punto de equilibrio de las rentabilidad.

Proyección con el manejo actual							
Detalle	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Leche año	750,115	901,104	831,135	819,559	820,655	904,215	887,368
Precio/L/\$	0.18	0.15	0.19	0.20	0.19	0.17	0.17
Proyección mejorada							
Leche/año	609,995	959,127	715,645	623,287	711,278	1,026,727	966,530
Precio/L/\$	0.14	0.15	0.13	0.12	0.13	0.14	0.14

CONCLUSIONES

La hacienda Santa Lastenia tiene problemas reproductivos y de manejo y carece de un sistema de registros aceptable.

El promedio de producción está dentro del rango aceptable, para lecherías doble propósito en el trópico

Tiene ingresos altos, debido a sus bajos costos de operación y producción.

El proyecto de implementación del ordeño mecánico es rentable y necesario para la lechería.

El VAN y el TIR son favorables para el proyecto.

RECOMENDACIONES

Implementar el programa VAMPP como herramienta básica y necesaria para los registros de la hacienda.

Implementar el ordeño mecánico .

Mejorar las técnicas de manejo y reproducción.

Implementar el programa de inseminación artificial.

Suplementar las vacas secas y las vaquillas por parir.

BIBLIOGRAFÍA

- Amador, J y Licona, W. 2002. Análisis productivo del hato lechero y efecto de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* en el levante de terneros en la finca Santa Elisa, Danlí, Honduras. Tesis Ing. Agrónomo Zamorano, Honduras 34 p.
- Cruz, J. 2002. Evaluación del hato de doble propósito de la finca la Florida y anexos, Guatemala. Tesis Ing. Agrónomo Zamorano, Honduras. 28 p.
- Beardan, H y Fuquay, J. 1982. Reproducción animal aplicada. México. Ed El Manual Moderno. 358 p.
- Brito, R. 1992. Control de la reproducción e infecciones puerperales (selección). La Habana, Cuba. Ed. Félix Varela 59 p.
- De Graaf, T; Perez, E; Bears, R; Estrada, S; Solano, C; Vargas, B. 1995. Manual para el manejo de la salud y producción de hato. Costa Rica. 187 p.
- De la Roca, E. 2003. Productividad y costos de un hato de doble propósito. Tesis Ing. Agrónomo Zamorano, Honduras. 19 p.
- González, S. 2001. Reproducción bovina. Fundación Girarz, Maracaibo, Venezuela. 437 p.
- González, S; Madrid, N; Soto, E. 1998. Manejo de la ganadería mestiza de doble propósito. Fundación Girarz, Maracaibo, Venezuela. 696p.
- Gordon, I. 1989. Control en la crianza de los animales de granja. México. Ed Continental. 444 p.
- Guerra, G. 1992. Manual de administración de empresas agropecuarias. Costa Rica. IICA. 580 p.
- Hafez, E. 1996. Reproducción e inseminación artificial en animales. 6 ed. México D.F, McGraw-Hill. 542p.
- Hincapié, J.J. 1994. Evaluación reproductiva de un hato lechero en el norte de Antioquia. Colombia. Unidad Municipal de Asistencia técnica, Medellín. 74p.
- Hincapié, J.J; Blanco, G; Campo, E. 2002. Trastornos reproductivos en la hembra bovina. Ed. Prografic, Tegucigalpa, Honduras. 164 p.

Holdridge, R. 1987. Ecología basada en zonas de vida. 3 ed. San José, Costa Rica. IICA. 494 p.

MAG-FOR Ministerio de Agricultura, Ganadería y Forestal, Nicaragua, C.A. 2002. Estadísticas de producción de Nicaragua (en línea) Consultado en octubre 28.2002. Disponible en www.magfor.gob.ni.

Posas C. 2000. Evaluación técnica y económica de la expansión de una finca de doble propósito en Olanchito, Honduras. Tesis Ing. Agrónomo Zamorano, Honduras. 22 p.

Revilla, A. 1996. Tecnología de la leche. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 396p.

Romero A. 2000. Análisis técnico y económico de la proyección de un hato lechero de doble propósito en San Miguel, El Salvador. Tesis Ing. Agrónomo Zamorano, Honduras. 37 p.

Velasco, J. 2002. Análisis productivo y reproductivo del hato lechero de la Finca Monte María S.A. en Guatemala. Tesis Ing. Agrónomo Zamorano, Honduras. 27 p.

Vélez, M; Hincapié, J.J; Matamoros, I; Santillán, R. 2002. Producción de ganado lechero en el trópico. 4 ed. Zamorano Academic press. Zamorano, Honduras. 326p.

Zemjanis, R. 1990. Reproducción animal. Diagnóstico y técnicas terapéuticas. 12 ed. Ed Limusa, México D.F, México. 253 p.

ANEXOS

Anexo 1. Proyección del hato de la hacienda Santa Lastenia con el manejo actual.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Toros	22	22	22	23	24	25	26	27
Partos	292	370	528	379	357	389	474	413
Vacas en ordeño	263	323	461	331	312	340	414	361
Vacas secas	228	199	191	318	322	303	283	337
Partos esperados	389	457	439	427	437	483	474	469
Total de vacas	491	522	652	649	634	643	697	698
Vaquillas preñadas	110	234	116	103	127	181	130	122
Vaquillas 3 a 4 años	318	158	140	172	246	176	166	181
Vaquillas de 1 a 2 años	161	143	176	251	180	170	185	225
Terneras 0 a 12 meses	150	185	264	189	179	195	237	207
Térneros 0 a 12 meses	150	185	264	189	179	195	237	207
Vacas descarte	40	73	104	104	101	103	112	112
Vaquillas descarte	0	76	37	33	41	58	42	39
Terneros para venta al destete	150	143	176	251	180	170	185	225
Total animales	1292	1214	1518	1473	1441	1403	1549	1545
Tasa de preñez para vacas	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%
Tasa de preñez para vaquillas	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
Tasa de parición	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%
Tasa de mortalidad (adultos)	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Tasa de mortalidad terneros	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Porcentaje de descarte	13%	14%	16%	16%	16%	16%	16%	16%
Producción de leche (lts/d)	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
Relación ordeño / secas	0.54	0.62	0.71	0.51	0.49	0.53	0.59	0.52
Tasa de extracción	15%	24%	21%	26%	22%	24%	22%	24%

Anexo 2. Proyección mejorada del hato de la hacienda Santa Lastenia.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Toros	22	6	6	6	6	6	6	6
Partos	292	370	566	474	486	528	678	646
Vacas en ordeño	263	323	480	389	373	405	520	496
Vacas secas	228	199	146	218	211	189	158	211
Partos esperados	389	513	519	536	546	625	650	675
Total de vacas	491	522	626	607	585	594	678	707
Vaquillas preñadas	110	249	131	123	152	232	194	200
Vaquillas 3 a 4 años	318	158	140	172	263	221	226	246
Vaquillas de 1 a 2 años	161	143	176	269	225	231	251	322
Terneras 0 a 12 meses	150	185	283	237	243	264	339	323
Terneros 0 a 12 meses	150	185	283	237	243	264	339	323
Vacas descarte	40	120	144	140	134	137	156	163
Vaquillas descarte	0	60	22	13	16	25	21	22
Terneros para venta al destete	150	143	176	269	225	231	251	322
Total animales	1292	1198	1513	1528	1565	1580	1839	1927
Tasa de preñez para vacas	54%	60%	65%	70%	70%	70%	70%	70%
Tasa de preñez para vaquillas	75%	80%	85%	90%	90%	90%	90%	90%
Tasa de parición	87%	90%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
Tasa de mortalidad (adultos)	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Tasa de mortalidad terneros	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Porcentaje de descarte	13%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	23%
Producción de leche (lts/d)	8.5	9	9	9	9	9	9	9
Relación ordeño / secas	0.54	0.62	0.77	0.64	0.64	0.68	0.77	0.70
tasa de extracción	15%	27%	23%	28%	24%	25%	23%	26%

Anexo 3. Fórmulas usada en las proyecciones del hato de la hacienda Santa Lastenia

Partos esperados	$((\text{total vacas} * \text{tasa de preñez para vacas}) + (\text{vaquillas preñadas} * \text{tasa de preñez para vaquillas}))$
Vacas en ordeño	$(\text{partos}/365 \text{ días}) * \text{duración de la lactancia}$
Total vacas	$\text{Vacas en ordeño} * \text{Vacas secas}$
Vacas secas	$\text{Total vacas adultas en ese año} - \text{vacas en ordeño}$
Vaquillas preñadas	$((\text{vaquillas 3-4 años} * (100 - \text{tasa de mortalidad para adultos})) * \text{tasa de preñez en ese año})$
Vaquillas 3-4 años	$(\text{Vaquillas de 1-2 años}) * (100\% - \text{Tasa de mortalidad para adultos})$
Vaquillas 1-2 años	$\text{Terneras de 0-12 meses del año anterior} * (100 - \text{mortalidad para terneros})$
Terneros y terneras	$\text{Partos}/2$
Vacas de descarte	$\text{Total de vacas} * \text{porcentaje de descarte}$
Vaquillas de descarte	$((\text{Vaquillas 3-4 años} * (100\% - \text{tasa de mortalidad para terneros})) * (100\% * \text{tasa de preñez para vaquillas}))$
Terneros para venta	$\text{Terneros del año anterior} * \text{porcentaje de descartes para terneros}$
Partos	$((\text{parto esperados} * \text{tasa de parición}) + (\text{vaquillas preñadas} * \text{tasa de parición})) - (\text{total vacas} * \text{tasa de descarte de vacas})$
Relación ordeño/secas	$\text{Vacas en ordeño} / (\text{vacas en ordeño} + \text{vacas secas})$
Tasa de extracción	$(\text{Terneros para venta al destete} + \text{vaquillas de descarte} + \text{vacas de descarte}) / \text{total de animales}$

Anexo 4. Situación económica actual de la hacienda Santa Lastenia (USD)

Indicadores de producción y productividad

Descripción	Prom.mensual	Total
Ventas - Compras (kg)		-
Diferencia Inventario (kg)		-
Producción carne (kg)		-
Producción carne (kg / Ha ganadera)		-
Producción leche (litros)	67,996	815,958
Producción leche (litros / día)		2,229
Producción leche / VT (litros anuales)		1,662
Producción leche / VO (litros anuales)		3,103
Prod.leche (Lts / Ha ganadera)		3,548
Prod.leche (Lts / Ha vaca)		4,682
Producción leche total (litros)		815,958
Prod.leche total Lts / Ha ganadera		3,548
Consumo concentrados Vacas (kg)	-	-
Kilos conc.vaca / litro leche	-	-
Kilos conc.vaca / VT	-	-
Margen sobre Conc.Vaca(Lts / VO-día)	8.5	
Margen sobre Supl.Tot(Lts / VO-día)	7	
Mano obra ordeño (EH)	9	108
Productividad MO ordeño (litros / EH)	7,555	90,662
Productividad MO ordeño (VO / EH)	29	
Mano obra Total (EH)	22	258
Productividad MOT (HaGanad / EH)	11	
Productividad mano (cab / EH)	60	
Pajillas / Vaca Total	-	

Producción e ingresos de la lechería

Descripción	Promedio	Total
Vacas ordeño	263	-
Lts / VO-día	8.50	-
Lts / VT-día	5	-
Leche consumida (Lts)	186	2,236
Leche vendida(Lts)	68,183	818,193
Precio leche (UM / Lt)	0.24	-
Produc.leche valorizada	16,319	195,830
Ingresos por venta de leche	16,364	196,366

Gastos directos

Descripción	%	\$
Suplementos	38%	34,217
Sanidad - Prod. Veterinarios	2%	1,928
Inseminación Artificial	1%	1,020
Energía eléctrica ordeño	1%	588
Mayordomo	1%	1,073
Ordeñadores	11%	9,443
Personal permanente (otros gastos de personal)	46%	40,983
Combustibles	0.11%	96
TOTAL GASTOS DIRECTOS	100%	89,348
Composición Gastos Directos	%	\$
Forrajes groseros	0%	96
Suplementación	38%	34,217
Salud animal y reproducción	3%	2,948
Ordeño	1%	588
Mano de obra	58%	51,499
TOTAL GASTOS DIRECTOS	100%	89,348
Gastos directos x Lt. leche vendida		0.11

Resultados económicos

Descripción	%	\$
Suplementos	38%	34,217
Sanidad - Prod. Veterinarios	2%	1,928
Inseminación Artificial	1%	1,020
Energía eléctrica ordeño	1%	588
Mandador	1%	1,073
Ordeñadores	11%	9,443
Personal permanente (otros gastos de personal)	46%	40,983
Combustibles	0.1%	96
TOTAL GASTOS DIRECTOS	100%	89,348
Composición Gastos Directos	%	\$
Forrajes groseros	0%	96
Suplementación	38%	34,217.04
Salud animal y reproducción	3%	2,948.48
Ordeño	1%	588.24
Mano de obra	58%	51,498.64
TOTAL GASTOS DIRECTOS	100%	89,348.40
Gastos directos x Lt. Leche producida		0.11
Gastos directos x Lt. leche vendida		0.11
RESULTADO ECONOMICO		
INGRESOS		\$
Venta de leche		196,366
Ventas netas de carne		35,229
VALOR DE LA PRODUCCION		231,596
GASTOS DIRECTOS		89,348
MARGEN BRUTO TOTAL		142,247
Margen Bruto / Ha ganadera		618
Margen Bruto / Lt. Leche vendida		0.17
Margen Bruto / Vaca Total		290
INGRESO AL CAPITAL		142,247
RENTABILIDAD		13%
COMPOSICION ACTIVO		
Tierra y Mejoras	164,450	188,950
Maquinarias y Equipos		12,000
Ganado		895,800
Capital Circulante		7,446
TOTAL ACTIVO PROMEDIO		1,104,196
Intereses sobre Activos		80,182
Incorporaciones Capital		24,000
COSTO TOTAL PRODUCCION		169,530
Costo / Litro leche vendida		0.16
COMPOSICION COSTO TOTAL	\$/año	%
Gastos totales excepto Mano de Obra	37,850	0.22
Mano de obra	51,499	0.30
Intereses	80,182	0.47

Anexo 5. Resultados económicos de la proyección con el manejo actual

	1	2	3	4	5	6	7
Descripción	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
INGESOS							
Leche (\$0.24/L)	240,622	343,615	246,406	232,502	253,223	308,602	268,914
Vacas descarte(\$261.38/vaca)	19,103	27,280	27,134	26,527	26,886	29,157	29,206
Vaquillas descarte(\$400/un)	30,210	14,989	13,267	16,352	23,350	16,745	15,800
Terneros para venta(\$165/un)	23,513	29,040	41,384	29,676	28,002	30,497	37,167
Total ingresos \$	313,447	414,924	328,190	305,057	331,461	385,001	351,086
Costos							
Interés sobre capital							
Total de vacas(950\$/vaca)	495,934	619,681	616,380	602,593	610,738	662,334	663,434
Vaquillas 3 a 4 años(800)	126,224	111,720	137,697	196,635	141,007	133,050	144,908
Vaquillas de 1 a 2 años(700)	99,750	122,944	175,567	125,899	118,795	129,382	157,677
Terneras 0 a 12 meses(250)	46,219	66,003	47,330	44,660	48,640	59,277	51,654
Terneros 0 a 12 meses(165)	30,505	43,562	31,238	29,475	32,102	39,123	34,091
Costos animales \$	798,632	963,909	1,008,212	999,262	951,282	1,023,167	1,051,764
Intereses(costo de oportunidad)(8%)	63,891	77,113	80,657	79,941	76,103	81,853	84,141
210ha/715\$/c/u	210	210	210	210	210	210	210
Intereses(costo de oportunidad)(4%)	6,006	6,006	6,006	6,006	6,006	6,006	6,006
Total intereses \$	69,897	83,119	86,663	85,947	82,109	87,859	90,147
Alimentación							
Vacas en ordeño	323	461	331	312	340	414	361
Total semolina/2.8kg/vaca	905	1,292	927	874	952	1,160	1,011
Total (\$0.11/kg)/día	100	142	102	96	105	128	111
Total año \$	36,329	51,879	37,202	35,103	38,232	46,593	40,601
Terneros	370	528	379	357	389	474	413
Total semolina/0.34Kg/ternero	126	180	129	121	132	161	140
Total (\$0.11/kg)/día	14	20	14	13	15	18	15
Total año (\$)	5,048	7,208	5,169	4,877	5,312	6,474	5,641

Total Alimentación/año \$	41,377	59,087	42,371	39,981	43,544	53,066	46,242
Total de animales	1,214	1,518	1,473	1,441	1,403	1,549	1,545
Incremento en sanidad (15%)	1,928	2,218	2,550	2,933	3,373	3,879	4,461
Incremento en mano de obra	53,753	56,978	53,753	53,753	53,753	56,978	56,978
Electricidad 10%	647	712	783	861	947	1,042	1,146
Costo semen	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Costos alimentación/trabajadores/año	2,353	2,353	2,353	2,353	2,353	2,353	2,353
Costos mant. maquinaria agrícola	500	500	500	500	500	500	500
Subtotal costos/año	171,455	205,967	189,974	187,328	187,578	206,678	202,827
Otros 5%	8,573	10,298	9,499	9,366	9,379	10,334	10,141
Costos totales/año \$	180,028	216,265	199,472	196,694	196,957	217,012	212,968
Total ingresos \$	313,447	414,924	328,190	305,057	331,461	385,001	351,086
Utilidad bruta	133,420	198,659	128,718	108,363	134,504	167,989	138,118
Impuestos 14%	18,679	27,812	18,021	15,171	18,830	23,518	19,336
Utilidad después de impuestos	114,741	170,847	110,697	93,192	115,673	144,470	118,781
Ingreso neto \$	114,741	170,847	110,697	93,192	115,673	144,470	118,781
Punto de equilibrio leche	750,115	901,104	831,135	819,559	820,655	904,215	887,368
Punto de equilibrio precio de la leche	0.18	0.15	0.19	0.20	0.19	0.17	0.17

Anexo 6. Resultados económicos de la proyección con inversión.

	0	1	2	3	4	5	6	7
Descripción	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
INGRESOS								
Leche (\$0.24/L)		254,776	378,804	306,957	294,195	319,506	409,910	390,757
Vacas descarte(\$261.38/vaca)		31,383	37,654	36,500	35,140	35,728	40,775	42,505
Vaquillas descarte(\$400/un)		24,168	8,993	5,307	6,541	10,007	8,379	8,605
Terneros para venta(\$165/un)		23,513	28,980	44,338	37,126	38,124	41,404	53,120
Venta de toros(\$1000 c/u)		16,000.00						
Total ingresos \$		349,840	454,431	393,102	373,001	403,364	500,469	494,986
COSTOS								
Total de vacas(950\$/vaca)		495,934	595,031	576,790	555,290	564,583	644,349	671,674
Vaquillas 3 a 4 años(800)		126,224	111,720	137,697	210,673	176,406	181,148	196,733
Vaquillas de 1 a 2 años(700)		99,750	122,944	188,101	157,505	161,739	175,654	225,356
Terneras 0 a 12 meses(250)		46,219	70,715	59,212	60,804	66,035	84,720	80,762
Terneros 0 a 12 meses(165)		30,505	46,672	39,080	40,131	43,583	55,915	53,303
Costos animales \$		798,632	947,080	1,000,880	1,024,403	1,012,346	1,141,787	1,227,826
Intereses(8%)		63,891	75,766	80,070	81,952	80,988	91,343	98,226
210ha/715\$/c/u		210	210	210	210	210	210	210
Intereses(4%)		6,006	6,006	6,006	6,006	6,006	6,006	6,006
Total intereses \$		69,897	81,772	86,076	87,958	86,994	97,349	104,232
Alimentación								
Vacas en ordeño		323	480	389	373	405	520	496
Total semolina/2.8kg/vaca		905	1,345	1,090	1,045	1,135	1,456	1,388
Total (\$0.11/kg)/día		100	148	120	115	125	160	153
Total año (\$)		36,329	54,015	43,770	41,950	45,559	58,450	55,719

Valor residual del hato									1,150,080
Valor residual del terreno 230 ha									164,450
Impuestos 14% de ventas residuales									184,034
Ingreso neto (\$)		-1,142,750	129,853	201,914	151,659	132,596	150,758	215,866	1,350,388
Punto de equilibrio leche			609,995	959,127	715,645	623,287	711,278	1,026,727	966,530
Punto de equilibrio precio \$			0.14	0.15	0.13	0.12	0.13	0.14	0.14