

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROALIMENTARIAS**  
Escuela de Zootecnia

**Diseño de un sistema de reconversión productiva para el cambio del cultivo de caña de azúcar por un sistema intensivo de engorde de ganado bovino**

**David Antonio Carvajal Rodríguez**

**Proyecto final de graduación presentado para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia**

**Ciudad Universitaria Rodrigo Facio**

**Agosto de 2008**

# Hoja de aprobación

Tesis presentada a la Escuela de Zootecnia como requisito parcial para optar por el título de  
Licenciatura en Ingeniería agronómica con énfasis en zootecnia

## Miembros del Tribunal

---

M.Sc Carlos Arroyo  
Director de Zootecnia

---

M.Sc Augusto Rojas Bourrillon  
Director de Tesis

---

Ing. David Mora Valverde  
Miembro del Tribunal

---

Ing. Luis Villalobos Villalobos  
Miembro del Tribunal

---

Ing. Marcos Chaves Solera  
Miembro del Tribunal

---

David Antonio Carvajal Rodríguez  
Sustentante

---

## **Dedicatoria**

A mis padres por su apoyo invaluable.

## **Agradecimientos**

A todos los que hicieron posible este proyecto, por que como piezas de rompecabezas; solas son importantes pero cuando están juntas logran maravillas.

# Índice general

<b>HOJA DE APROBACIÓN</b> .....	<b>I</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>II</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>III</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>IV</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>VII</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>X</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
OBJETIVOS .....	5
<i>General</i> .....	5
<i>Específicos</i> .....	5
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>6</b>
1.1 CAÑA DE AZÚCAR .....	7
1.2 PRODUCCIÓN INTENSIVA DE GANADO .....	7
1.3. RECONVERSIÓN PRODUCTIVA. ....	10
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>12</b>
2.1 UNIDAD DE ESTUDIO .....	13
2.1.2 <i>Caracterización de la finca:</i> .....	13
<i>Figura 1. Plano de la finca</i> .....	14
2.1.3 <i>Uso actual de tierra</i> .....	15
2.2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES. ....	16
2.2.1 <i>Descripción de los sistemas de producción</i> .....	16
2.2.1.1 <i>Caña de azúcar</i> .....	16
2.2.1.2 <i>Pastoreo</i> .....	17
2.2.1.3 <i>Semi-estabulado:</i> .....	17
2.2.1.4 <i>Estabulado.</i> ....	17
2.3. ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.....	18
2.3.1. <i>Nutrición</i> .....	18
2.3.1.1 <i>Dieta para el modelo estabulado</i> .....	19
2.3.1.2 <i>Dieta para el modelo Semi-estabulado</i> .....	19
2.3.1.3 <i>Dieta para el modelo de pastoreo:</i> .....	20
2.3.2 <i>Manejo de forrajes</i> .....	20
2.3.3. <i>Mano de obra</i> .....	21
2.3.4. <i>Tipo de animales</i> .....	22
2.3.5. <i>Manejo de animales</i> .....	22
2.3.6 <i>Instalaciones y maquinaria</i> .....	23
2.3.7 <i>Ingresos</i> .....	24
2.3.8 <i>Evaluación de proyectos</i> .....	25
2.3.8.1 <i>Valor actual neto (VAN)</i> .....	25
2.3.8.2 <i>Tasa interna de retorno (TIR)</i> .....	26
2.3.9 <i>Análisis de sensibilidad</i> .....	27
2.3.9.1 PRINCIPALES PARÁMETROS UTILIZADOS .....	27
<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	<b>29</b>
3.1 NECESIDADES ALIMENTICIAS, COSTO DE LA DIETA Y ÁREAS DE FORRAJES .....	30
3.2 COSTOS DE PRODUCCIÓN .....	35
3.2.1 <i>Comportamiento de los costos de producción</i> .....	35
3.2.2 <i>Costos fijos</i> .....	37
3.2.3 <i>Costos variables</i> .....	39
3.3 COSTOS DE PRODUCCIÓN ESPECÍFICOS PARA CAÑA DE AZÚCAR.....	41
3.5. COMPORTAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN. ....	43

3.6. COMPORTAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN .....	44
3.7 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	45
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>48</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>55</b>

## Índice de Cuadros

CUADRO	ESPECIFICACION	PAGINA
1	Dieta Estabulado.....	19
2	Dieta Semi-Estabulado.....	19
3	Caracterización de los tres modelos ganaderos, pastoreo, semi-estabulado y estabulado.....	20
4	Recomendaciones de infraestructura para estabulados.....	24
5	Área destinada a forrajes de corta según las necesidades para 30.6 animales por ciclo.....	31
6	Área destinada a forrajes de corta según las necesidades para 66 animales por ciclo.....	32
7	Costo de la dieta para un modelo estabulado según el aporte de cada suplemento.....	34
8	Costo de la dieta para un modelo semi-estabulado según el aporte de cada suplemento.....	34
9	Costo de la dieta para un modelo en pastoreo según el aporte de cada suplemento.....	35
10	Resultados del TIR y el VAN para un análisis financiero con condiciones normales, y así determinar cual modelo es más confiable para invertir.....	47
11	Resultados del TIR y el VAN para un análisis financiero con condiciones optimistas, y así determinar cual modelo es más confiable para invertir.....	47
12	Resultados del TIR y el VAN para un análisis financiero con condiciones optimistas, y así determinar cual modelo es mas confiable para invertir.....	47

## Índice de Figuras

CUADRO	ESPECIFICACION	PAGINA
1	Plano de la finca .....	14
2	Ejemplo de modelo en pastoreo.....	30
3	Ejemplo de modelo semi-estabulado .....	31
4	Ejemplo de modelo estabulado. ....	33
5	Costo de la dieta por animal por día en tres sistemas ganaderos de engorde: Estabulado, Semi-estabulado y pastoreo.....	33
6	Comportamiento de los costos de producción para la caña de azúcar y tres modelos ganaderos: Estabulado, Semi-estabulado y Pastoreo, en 5 años de producción.....	36
7	Inversión inicial estimados para un sistema integral de ganado estabulado de engorde para una parcela de 9 Ha.....	37
8	Costos fijos o inversión inicial estimados para un sistema integral de ganado semi-estabulado de engorde para una parcela de 9 Ha.....	38
9	Costos fijos o inversión inicial estimados para un sistema integral de ganado en pastoreo de engorde para una parcela de 9 Ha.....	38
10	Costos variables para un sistema integral de ganado estabulado de engorde para una parcela de 9 Ha.....	40
11	Costos variables estimados para un sistema integral de ganado semi-estabulado de engorde para una parcela de 9 Ha.....	40
12	Costos variables estimados para un sistema integral de ganado en pastoreo de engorde para una parcela de 9 Ha.....	41
13	Costos de producción de caña de azúcar en una parcela de 9Ha basada en datos promedios de la zona del Pacifico Central según LAICA.....	42
14	Costos de producción de caña de azúcar en la parcela modelo de 9 Ha, ubicada en Salinas, San Juan Grande de Esparza. Puntarenas.....	42
15	Comportamiento de los ingresos y egresos según sistema de producción para una parcela de 9.6 Ha en Salinas de Esparza, Puntarenas. Por un periodo de cinco años.....	43



16	Ingreso neto para estabulado, semi estabulado, pastoreo y caña de azúcar en un periodo de 5 años, para una parcela de 9Ha en Salinas de Esparza.....	44
17	Rendimiento de la inversión, expresado como Tasa Interna De Retorno (TIR) comparado con el Valor Actual Neto (VAN) para cinco modelos de producción: pastoreo, semi estabulado, estabulado, caña de azúcar con promedio para el pacifico central (LAICA) y para la finca en estudio.....	45



## Resumen

Se propone la opción de cambio del cultivo de caña de azúcar por un sistema integral de ganado de engorde. El proyecto se planteó en una finca modelo propiedad de Miguel Carvajal Gatjens ubicada en Salinas de Esparza, Puntarenas.

Se realizó un estudio económico y agrícola de todas las prácticas que se realizan en la finca actualmente y además se comparan con un modelo basado en datos promedios de la zona de Esparza.

En el caso del ganado de engorde se formularon y se analizaron tres sistemas ganaderos, estabulado, semi-estabulado y pastoreo. Se definieron y se detallaron para cada caso todos los aspectos necesarios para optimizar la producción de carne bovina. Entre los que se encuentran dietas de los animales, tipo de ganado por utilizar, manejo de forrajes, manejo de animales, mano de obra de alimentación, instalaciones, ingresos y egresos. Y al final se realizó un análisis financiero que involucra la sensibilidad económica de cada sistema.

Al comparar los sistemas ganaderos (estabulado, semi-estabulado y pastoreo) contra el cultivo de caña de azúcar. Se obtuvo una rentabilidad por medio del TIR (tasa interna de retorno) de 47.3% y un VAN (valor actual neto) de  $\text{¢}4.237.001$  para la caña de azúcar. El ganado estabulado resultó con el VAN más positivo de todos con  $\text{¢}8.990.795$ . Y un TIR de 44.85%. Los demás sistemas, pastoreo y semi-estabulado, presentaron rendimientos más bajos  $-\text{¢}2.071.247$  y  $\text{¢}895.990$  para el VAN y  $-0.17\%$  y  $19.32\%$  respectivamente.

Resultando el ganado estabulado un sistema más rentable; manejado de una forma integral, produciendo en la finca el alimento para sus animales y con el mínimo de maquinaria e infraestructura.

# **INTRODUCCIÓN**

## INTRODUCCIÓN

La ganadería ha sido sumamente importante a través de la historia, tanto por la provisión de carne como por el abastecimiento de leche y derivados de gran valor nutritivo. Costa Rica no ha estado exenta de los beneficios tanto alimenticios como económicos ni de la inmensa herencia cultural que conlleva dicha actividad.

En los inicios la actividad se desarrolló con un incentivo de deforestación indiscriminado para crear pasturas naturales que eran de baja productividad, a lo cual se le llama ganadería extensiva, ya que las haciendas ganaderas con muy baja carga animal y mucho terreno para pastoreo. Los agricultores de aquellas épocas tenían la costumbre de talar el bosque, para ver la finca “*productiva*”. Dicha costumbre inclusive fue apoyada por el gobierno costarricense, el cual incentivaba la colonización y titulación de tierras, siempre y cuando se demostrara que en la finca se estaba trabajando, lo que significaba talar todo el bosque (Morales y Christoph 2001).

El comportamiento satisfactorio de los pastos durante los primeros años después de la tala del bosque y la falta de vías de comunicación adecuadas para transportar insumos y productos, convirtieron el sistema extensivo de carne en una alternativa para las regiones en desarrollo (Montenegro y Abarca 1998). Adicionalmente, este proceso fue estimulado por un periodo de buen precio de la carne, el acceso a créditos con intereses blandos, costos de producción bajos y alto valor agregado de la actividad (Montenegro y Abarca 1998).

Luego de esta etapa próspera que tuvo la ganadería de Costa Rica se empezaron a dar algunos traspiés que generaron una disminución en el hato nacional el que pasó, según Osés (2001) de 2,2 millones de cabezas entre los años 1973 y 1982 para luego del 1990 sufrir un descenso, hasta llegar a 1,3 millones de cabezas. El descenso ocurre probablemente debido a la baja rentabilidad de este sistema de ganadería extensiva en comparación con muchas otras producciones agropecuarias, lo cual obligaron a muchos productores a cambiarse de sistema.

En comparación con la ganadería de leche, el sector de cría y el de engorde de ganado bovino ha estado muy desprotegido. Se logra observar la estabilidad en los precios de la leche, gracias a la unión y protección que dan empresas y cooperativas que además de recibir producto a precios justos velan por el bienestar tanto del productor como del sector en general, además en la mayoría de los casos los lecheros son parte de

estas cooperativas y por ende en poco o mucho grado propietarios preocupados por su propia industria.

A diferencia con el ganado lechero o el de doble propósito, los que tienen ingresos diarios por la venta de la leche, el ganado de engorde tiene muy baja liquidez económica ya que la remuneración va a ser más lenta a causa de que los ingresos se dan en tiempos más distanciados. Esto genera que en algún momento los productores no tengan dinero para realizar inversiones imprevistas, ya sea en instalaciones como en insumos, generando estancamientos o atrasos tanto en el tiempo de trabajo como en el progreso de la actividad.

Las exigencias del mercado nacional e internacional es otro de los factores por los que viene siendo oportuno el cambio hacia una actividad ganadera moderna, por el motivo de que el consumidor se ha venido convirtiendo no solo en un verdadero crítico sino también en una persona exigente del producto final. Además si el consumidor consume mayor calidad de carne en el mercado, el gusto por el producto se verá acrecentado y por lo tanto se podrá estimular un aumento en el consumo per-cápita de bovinos en Costa Rica.

Otra contribución totalmente válida y de inmensa importancia como comenta Carvajal (2000), es que la proteína de la carne de res aporta aminoácidos esenciales en la dieta del ser humano y es fuente de vitaminas, principalmente las del complejo B, lo mismo que minerales, y aunque muchos estudios médicos catalogan la carne roja como causante de altos niveles de colesterol y de altas incidencias de cáncer en humanos; otros estudios más recientes indican lo contrario y resaltan las ventajas de su consumo.

El Pacífico Central de Costa Rica se ha caracterizado por ser una zona ganadera por excelencia, no solo por cultura sino también por condiciones climáticas y geográficas que se prestan para que dicha actividad se realice.

Este sector específico, donde se pretende desarrollar la presente actividad, cuenta con condiciones muy favorables, tanto de acceso como de cercanías con centros de población los cuales funcionan para comercializar el producto como para la adquisición de insumos y suministros. También existe en un radio de 15 Km, dos subastas ganaderas, en las cuales se podría adquirir los ejemplares así como comercializarlos.

Salinas de Esparza, el pueblo donde se desea realizar el proyecto, se encuentra junto al puerto de Caldera ubicado en Mata de Limón, a 22 Km de la ciudad de Puntarenas, a 13 Km de la ciudad de Esparza todas en la provincia de Puntarenas y a

20 Km de la ciudad de Orotina, perteneciente a Alajuela. La zona tiene condiciones muy ventajosas de topografía y de calidad de suelo, ya que es una llanura irrigada por el río Jesús M<sup>a</sup> durante todo el año. Las condiciones se prestan a la perfección para la producción de pasturas y el pastoreo de animales.

Actualmente algunos parceleros de esta zona se han dedicado al cultivo de la caña de azúcar, probablemente a consecuencia de las pocas opciones que se ofrecen a los agricultores, y de las muchas facilidades que ofrecen los ingenios en cuanto a financiamiento del proceso; proporción de semilla, insumos, maquinaria, transporte del producto, capacitación e inclusive facilita la mano de obra al momento de la zafra, todo ésto descontado a un interés justo al momento de los pagos mensuales.

El negocio de la caña de azúcar se viene considerando muy a fondo debido a que al parecer es un cultivo para grandes extensiones, por lo que nace la preocupación de buscar mejores opciones económicas e incursionar en nuevos sistemas que logren aumentar y mejorar la producción económica por hectárea. Una de las alternativas podría ser la explotación ganadera intensiva.

Las necesidades mundiales de espacio, unido al problema de baja productividad de la ganadería extensiva, ha puesto en el tapete la necesidad de intensificar la producción de ganado, transformándose en tendencia no solo nacional sino más bien mundial (con el fin de producir mas kilogramos de carne por metro cuadrado) . Ante esta realidad nuestro país se estaba quedando al margen y por lo tanto desligándose de esta preciada actividad pecuaria tan propia del ser costarricense.

Socialmente, tanto la caña de azúcar como la ganadería extensiva aparentemente han provocado estancamiento en el desarrollo de las comunidades porque ocupan muy poca mano de obra, lo cual no proporciona fuentes de trabajo y genera ganancia para unos pocos. A la vez no permite el desarrollo de pequeños agricultores porque no deja espacio para productos necesarios en la dieta del costarricense. La experiencia indica que con ganadería intensiva, la productividad por hectárea se aumenta considerablemente al punto de esperar rendimientos muchos mayores que el ganado extensivo y probablemente también que la caña de azúcar.

## **Objetivos:**

### **General:**

1) Formular un proyecto de reconversión productiva para la finca propiedad de Miguel Carvajal Gatjens ubicada en Salinas de Esparza, Puntarenas que implique el cambio del cultivo de caña de azúcar en un sistema de ganado de engorde.

### **Específicos:**

1) Definir los factores necesarios para optimizar la producción de carne y escoger el mejor sistema para la finca, lo anterior involucra: dietas, tipo de ganado por utilizar, instalaciones por implementar, pesos de salida de los animales y mercado.

2) Realizar un análisis económico para determinar la rentabilidad de la caña de azúcar en la zona de estudio.

3) Determinar cuál sistema de producción ganadero (pastoreo, semi-estabulado o estabulado) se adapta a la finca.

4) Hacer un estudio de factibilidad para la producción de ganado de carne.

5) Comparar la rentabilidad de la caña de azúcar y la de los sistemas ganaderos, mediante un análisis financiero.



**Capítulo 1**  
**Marco teórico**

## **1.1 Caña de azúcar**

Como cultivo, el aporte que genera a la humanidad la caña de azúcar es invaluable por la gran cantidad de usos que se da y se ha dado a este cultivo en el transcurso de los años. Luego de industrializarse se utiliza como edulcorante, fuente de energía, materia prima de licores (guaro, agua ardiente, ron, y otros), fuente de alimentación animal y recientemente para la elaboración de biocombustibles.

La manera típica de cultivarse es de modo extensiva, en fincas generalmente de topografía plana, por la facilidad de manejo que ello implica. Lo normal es que las plantaciones se cosechen una vez todos los años aunque existen variedades en que la corta se realiza cada dos años. El ciclo productivo es de 5 años, ya que luego el rendimiento se reduce bastante, principalmente en lo referente a azúcar.

Las áreas utilizadas deben ser de 12 hectáreas como mínimo, el cual es el tamaño aceptado como modelo promedio (Chávez 1995) para industrializar en forma de azúcar o etanol. Para la alimentación animal el área puede ser menor y dependerá tanto del nivel de inclusión en la dieta así como de la cantidad de animales que se quiera alimentar. Por debajo de las 10 ha, entre menos sea el área de cultivo de caña de azúcar, más difícil se le hará al agricultor alcanzar un buen nivel de rendimiento económico por su producción debido a que el nivel de dilución de costos será menor.

En lo que a producción se refiere la caña puede producir de 89 a 150 TM de forraje (Salgado citado por Salgado 2001) dependiendo de las condiciones de cada explotación en lo que se refiere a: tipo de suelo, temperatura, clima, variedad de caña, posibilidad de riego, etc. Para la zona de Salinas de Esparza, el promedio es de 70 TM por hectárea y de cada tonelada se obtiene un promedio de 95kg de azúcar. Asimismo se extraen 38kg de melaza de caña, otro subproducto que se toma en cuenta a la hora del pago (Villalobos 2008).

## **1.2 Producción intensiva de ganado**

Al parecer en los nuevos sistemas existe la necesidad de dar un pequeño cambio. La implementación de nuevas tecnologías incluyen: incursión de razas europeas cruzadas con ganado Cebú, nuevas dietas impulsadas por el acceso a subproductos agroindustriales, además de una pequeña pero mejor valoración económica de la calidad del ganado que incide en forma directa sobre el valor final de

la carne. Esto ha facilitado y promovido la sostenibilidad y el avance de la actividad en Costa Rica y Centroamérica.

En lo que respecta a las razas de ganado utilizadas en Costa Rica, se ha logrado establecer con el pasar de los años el uso de ganado de ascendencia Europea con objetivos lecheros (Holstein, Jersey, entre otras), esto por los buenos rendimientos tanto en producción como en adaptabilidad.

Para el ganado de carne la decisión por una clase específica de ganado ha sido un poco mas complicado, debido a que las mejores razas productoras, por lo general europeas, no han logrado un acople significativo en cuanto a *producción-ambiente*. Los mejores rendimientos hasta el momento se han obtenido con razas de tipo Cebú las cuales se adaptan mejor a nuestras condiciones tropicales. Sin embargo la calidad de la carne, los rendimientos de canal, junto con la maduración sexual son inferiores a los obtenidos con ganado de ascendencia Bos Taurus.

En el trópico los mejores rendimientos se han logrado obtener con ganado cruzado entre europeo e indicus para extraer las mejores característica de los dos en la expresión híbrida. El cruzamiento inicial de dos o más razas produce animales que: 1) mezclan las características de las razas parentales y 2) tienen niveles de producción más altos que el promedio de las razas parentales, lo que se llama vigor híbrido. (Sanders 1989), obteniendo un tipo de ganado resistente a las condiciones climáticas tropicales junto con resultados muy buenos en calidad de carne.

Esta adaptabilidad del ganado Bos Indicus se obtiene por diferentes factores de rusticidad, que inciden directamente sobre su adaptabilidad a las condiciones de clima tropical, que según Blackshaw (1994) sobre altas condiciones de estrés calórico las razas Bos Indicus y sus cruces poseen mejores capacidades reguladoras para el calor que las razas Bos Taurus , a causa de diferencias en tasas metabólicas, consumos de agua y alimento, tasas de sudoración y características específicas de color en su piel.

La finalidad que se persigue con el cruce del ganado tropical con el europeo es aumentar las ganancias de peso y por ende disminuir el tiempo del animal para ir al mercado, lo que llevará a una mayor satisfacción del gusto del consumidor que adquirirá carne de animales más jóvenes (Carvajal 2000).

El peso y la edad, tanto de entrada como de salida al sistema es otro de los factores trascendentales por considerar ya que de esto dependerá tanto el tiempo de estadía como la calidad de la canal que se podrá obtener, y como consecuencia el nivel

de ingreso económico esperable. En un mercado como el nacional, conviene iniciar el engorde a los 8 ó 12 meses de edad de los animales, con pesos de 245 a 300kg, que ya han pasado por el estrés del destete; se recomienda confinarlos por lo menos 10 meses. Esto no significa que no se pueda ingresar al sistema animales más jóvenes o livianos, lo que sucedería es que tardarían más en salir al mercado (Arronis 2003).

Evidentemente el primer paso para lograr una alta producción ganadera, es producir la máxima cantidad de forraje posible por lo que el ganadero debe ser en primera instancia un buen productor de pasto. Lo anterior no es suficiente, ya que la respuesta productiva de un determinado sistema ganadero va a depender, no solo de cual sea su base forrajera sino de cómo sea utilizado el forraje producido (De León 2004).

Uno de los principales pasos para convertirse en un buen productor de pasto es el de contar con una buena o excelente calidad de pasto, el cual deberá de suplir las necesidades tanto nutritivos como de adaptabilidad a la región donde se desee cultivar. Con la implementación de buenos pastos, se logra optimizar el potencial genético de cada animal, y por lo tanto alcanzar mejores rendimientos de carne por hectárea.

Existe una interdependencia entre el suelo, la pastura y los animales, que determina la complejidad que presentan los sistemas ganaderos. La ganadería es compleja porque son muchos los factores que intervienen en la definición de su productividad, muchas veces difíciles de evaluar (De León 2004). En esta búsqueda por los mejores rendimientos es donde en la ganadería moderna entra en juego la suplementación, ya sea parcialmente o en la totalidad de la dieta para que de alguna forma raciones a bajo costo terminen de optimizar los requerimientos que los pastos podrían no estar brindando.

Hay que tener muy presente que los bovinos como cualquier otro animal deben de mantener una dieta totalmente equilibrada para generar los mejores rendimientos. Se recomienda hacer el máximo uso de aquellos suplementos que se producen en la misma finca o cerca de donde se engorda el ganado. De esta forma en la misma finca se podrán generar bancos de proteína, como por ejemplo *Cratylia argentea* o morera (*Morus alba*), utilizar la caña de azúcar como fuente energética y buscar algún otro tipo de subproducto generado en la zona de forma tal que se reduzcan los costos por alimentación.

Es importante saber que los animales crecerán más o crecerán menos de acuerdo a la cantidad y proporción de alimentos que se les da. Es decir que; por ejemplo, si se

les da mucha proteína y energía, pero hace falta fibra, los animales no crecerán bien. O sea que los animales crecen de acuerdo al nutriente que es limitante (Arronis 2003). Ó sea conviene alcanzar un enlace perfecto entre nutrición, tipo de animal y medio ambiente para obtener carne de primera calidad y al tiempo requerido.

De ser necesario la construcción de instalaciones debe ser siempre pensando en el bienestar animal para que el animal tenga el suficiente espacio para comer, de manera que al ser manipulado no sufra golpes y buscando el menor estrés posible en el animal, de manera que al final esto no perjudique en la ganancia de peso de los animales (Bolaños 2002).

### ***1.3. Reconversión productiva.***

En estos tiempos de competencia constante, apertura de mercados y globalización en general, se hace más necesario el ser competitivo, tanto en el medio en que se desenvuelve cada persona o empresa, en el presente como en el futuro. Por lo tanto surge la duda o al menos debería de surgir; de cuán exitoso se está siendo en la actividad a la que se dedica, ya que, un pequeño descuido, en este mundo globalizado podría acabar con el sustento diario.

Entonces: ¿Por qué nace en una empresa o negocio de cualquier tipo, la idea de un cambio? Nace al encontrarse debilidades en un sistema que probablemente podría ser mejorado o reestructurado ya sea por causas internas o externas, y que de no hacerse se está incurriendo en una pérdida económica. Pero al momento de existir la posibilidad de un cambio total, también debe realizarse.

Así, la reconversión productiva puede definirse como el proceso al que deben abocarse las empresas para “ajustarse a los avances tecnológicos, a los cambios en los precios y al patrón cambiante de las ventajas comparativas a nivel mundial”, con el propósito de remover las distorsiones endógenas, identificar e incursionar en actividades productivas mas rentables y desechar aquellas menos rentables, e incrementar así su permanencia y competitividad en el mercado (Alianza Cooperativa Internacional 1992).

El inicio de la reconversión productiva consiste en evaluar si existe la necesidad de reconversión y las condiciones previas para que el proceso de reconversión se pueda

desarrollar. El éxito de una reconversión se basa en la existencia de adecuadas condiciones de ejecución a lo interno de la empresa, por lo que es importante conocer acerca de la factibilidad del proceso (Développement International Desjardins 1996).

Las incidencias de la apertura comercial a nivel mundial exigen que el productor deba conocer de antemano las situaciones que rodean a su actividad, ya que ahora actúa y decide de una manera independiente sobre su actividad, en un marco más global (Ramírez 2003).

Con esta panorámica de globalización y competitividad, es donde surge la importancia de la evaluación de proyectos o actividades tanto las actuales como las posibles por implementar, con el objetivo de siempre avanzar a paso firme y seguro. De esta manera garantizar un desarrollo progresivo de la actividad y en el caso de que la producción no esté retribuyendo lo suficiente, mejorarla o en el peor de los casos abandonarla.

En el caso específico de esta investigación lo que se obtiene es un panorama amplio y claro con todos los pros y los contras en los que se podría incurrir si se sustituye la actividad agrícola de caña de azúcar por la producción bovina de engorde. Ya con este horizonte vislumbrado cualquier persona podrá decidir con un criterio serio y justificado la elección hacia cualquiera de las dos actividades.

**Capítulo 2**  
**Metodología**

## **2.1 Unidad de estudio**

Ubicada en el distrito N° 2 del cantón de Esparza. (Figura 1) El ámbito de la propuesta no solo le compete a la unidad de estudio en concreto, sino que muchas otras pequeñas fincas a sus alrededores presentan las mismas características y condiciones; bajos ingresos y pocas alternativas definidas de desarrollo.

El distrito San Juan Grande donde se encuentra el proyecto irónicamente a pesar de poseer recursos tanto de tierra como de acceso a mercados se ubica entre los más pobres de Costa Rica con un 10,4% de tasa de desempleo abierto según el INEC (2000), siendo el distrito N° 15 en nivel de desempleo, de los 548 distritos que tiene Costa Rica, por lo tanto es trascendental brindar alternativas económicas para la zona, cuyo número de habitantes era 2,473 (INEC 2000)

### **2.1.2 Caracterización de la finca:**

La finca esta ubicada en Salinas, San Juan Grande de Esparza, Puntarenas. A tres kilómetros de playa Tivíves colindando con el río Jesús María. Posee una extensión de 9ha 605m<sup>2</sup>, propiedad de Miguel Carvajal Gatjens. Tiene acceso por carretera de lastre en buenas condiciones durante todo el año. Específicamente la finca se ubica en las coordenadas 9°53'33.90" Norte y 84°41'25.74" Oeste.

La altura sobre el nivel del mar es de 1 a 3 m y de topografía plana, de origen aluvial, irrigada por el río Jesús María con características de bajura. La temperatura media es de 27°C. Puede alcanzar hasta 36°C en la época seca y descender a 18°C en las madrugadas. La precipitación anual es de 1500 a 2000mm anuales (IMN 2008).



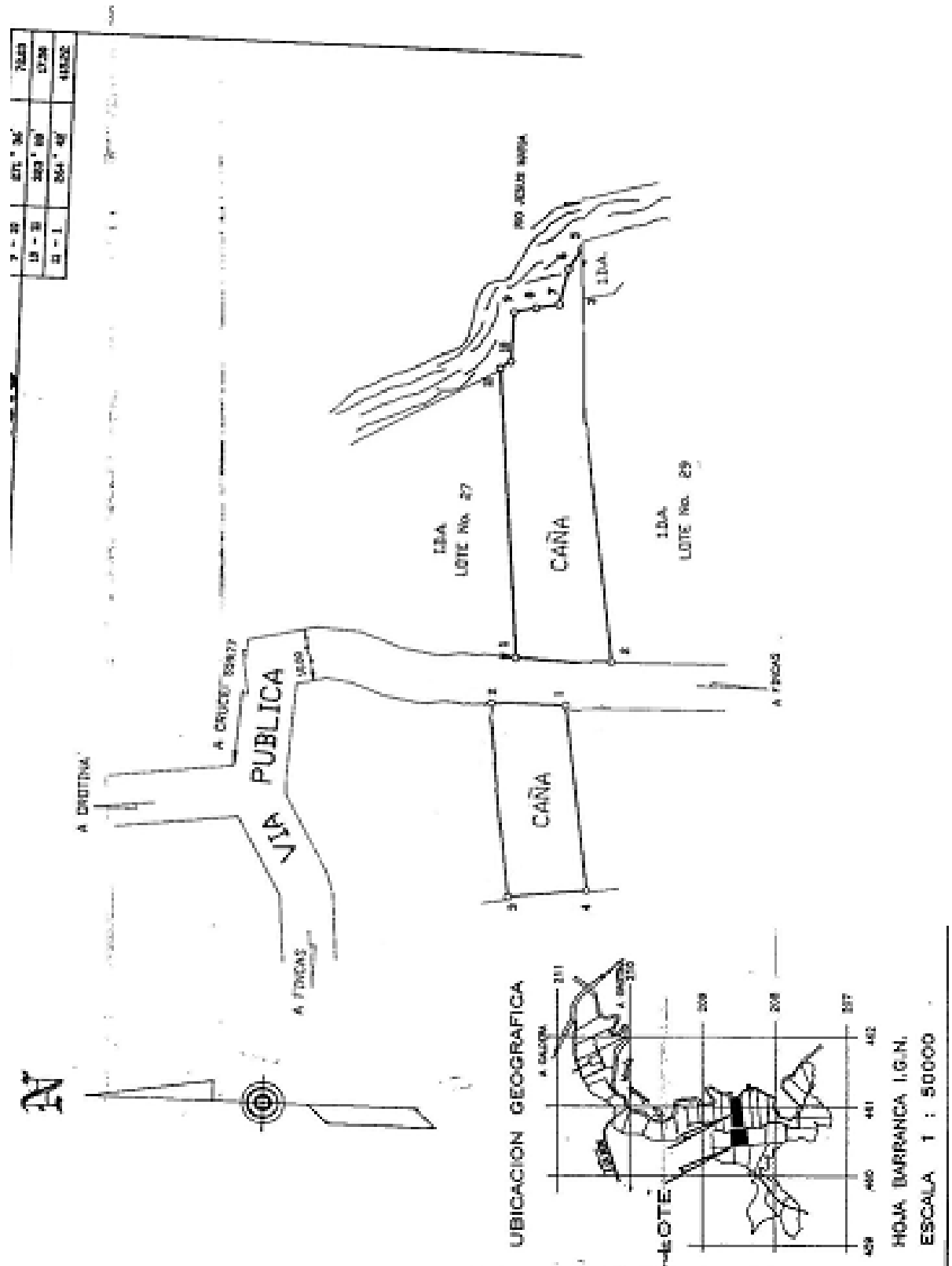


Fig. 1. Plano de la finca

### 2.1.3 Uso actual de tierra

En total son 9,6 total de hectáreas. Total cultivado 88 472m<sup>2</sup> esto luego de eliminar el área de callejones y de canales de drenaje.

La edad del cultivo es de 4 años de edad al momento de evaluar el proyecto, al cultivo se le realizan las prácticas culturales recomendadas por la Liga Agrícola Industrial de la caña de azúcar, en su paquete tecnológico (Anexo2.1).

El suelo presente en la finca es un inceptisol de origen aluvial con características verticas, de régimen ustico y alto en bases (NRSC 2006). Según la descripción y análisis químico y físico de suelos, el suelo se clasificó como *Vertic Haplusteps*.

Los Inceptisoles son formados debido a meteorización que sufren los sedimentos aluviales, coluviales y coluvioaluviales depositados cuando permanecen sin recibir nuevos aportes de aluvios y/o coluvios por un cierto periodo de tiempo. Son suelos poco problemáticos que permiten una amplia gama de producción agropecuaria (Bertsch 1998).

Este suelo en particular presenta altos contenidos de bases y de arcilla, que son unas de las principales características que le dan semejanzas de Vertisol.

. El diagnóstico sobre la ganadería se realizó tomando en cuenta datos reales de la finca en conjunto con datos de la zona luego de varias entrevistas con productores del sector y gracias a información suministrada por personeros del Ministerio de Agricultura y Ganadería con el fin de crear modelos altamente fieles a los sistemas obtenidos en el campo. A los modelos se les tomó en cuenta infraestructura, maquinaria, mano de obra para alimentación, compra de animales, plan sanitario, establecimiento de pasturas, dietas balanceadas y otros detalles indispensables para el desempeño de la actividad.

### **2.2.1 Descripción de las variables.**

Las variables utilizadas serán los cuatro sistemas de producción confrontados: caña de azúcar, ganado estabulado, ganado semi-estabulado y ganado en pastoreo; los cuales fueron examinados y con una perspectiva altamente crítica y global con el objetivo de no dejar pasar el mínimo detalle: en cuanto a costos, manejo de animales, condiciones climáticas, factores biológicos y de mercado tanto de producto final como de insumos necesarios para la realización de la actividad.

### **2.2.1 Descripción de los sistemas de producción**

#### **2.2.1.1 Caña de azúcar**

Nueve hectáreas cultivadas, se ara, se rastrea y se surca el terreno, luego se siembra la semilla variedad CP72- 1210, se le aplican las fertilizaciones recomendadas, 10-30-10 a la siembra para el fortalecimiento de la raíz, después de establecido el cultivo se le realiza las labores culturales y dos aplicaciones de fertilizante.

El mantenimiento del cañal se efectúa todos los años luego de la cosecha. Se realiza la remanga, control de malezas, fertilización (en dos aplicaciones), control de malezas (2 aplicaciones), mantenimiento de la finca, control de plagas, según el paquete tecnológico recomendado por LAICA.

Lo referente a la cosecha ésta es ejecutada a mano con machete, con el cañal quemado para eliminar el exceso de rastrojos en el producto y para facilitar el manejo a los cortadores.

La caña la recibe el Ingenio el Palmar ubicado a aproximadamente 20 Km del cañal, en Miramar de Puntarenas. Dicho ingenio se encargan tanto de la corta como del transporte de la caña, el costo de estos insumos lo asume el productor y es descontado de las ganancias, las cuales son canceladas en diferentes fracciones en el transcurso del año.

### **2.2.1.2 Pastoreo**

Establecimiento de potrero con forraje mejorado, rotación de ganado en apartos para suministrarle al pasto el descanso requerido, fertilización adecuada para la variedad de pasto *Brachiaria Toledo* y necesidades del suelo. Además suplementación mineral. Las ganancias esperadas son de 0.5 kg por día como se indica en el cuadro 3.

### **2.2.1.3 Semi-estabulado:**

Durante el día los animales tienen acceso al alimento tanto cosechado por ellos mismos, en pastoreo, como suministrado en un comedero, de esta forma la dieta en comedero es un complemento definido del pastoreo que ajustara una dieta con mejores ganancias por animal por día de 1.0 kg.

### **2.2.1.4 Estabulado.**

Con el afán de transformar dicho cultivo en una producción integral de ganado de engorde, en la cual se logre finalizar con ganado bovino de primera calidad, apoyado en condiciones naturales de la zona y con el amparo que dan investigaciones previas realizadas por diversidad de autores, en cuanto a instalaciones, ganancias de peso, tipo de animales, etc.

El sistema comprende el estadio de los animales 24 horas en corral con el alimento a libre consumo, donde los animales reducen el gasto de energía que se pierde en el pastoreo en busca del alimento y de esta forma se aumenta la ganancia de peso diaria.

## **2.3. Análisis de los sistemas de producción.**

Se tomaron en cuenta todos los factores que involucra la producción de ganado de engorde:

- Nutrición
- Manejo de forrajes
- Tipo de animales
- Manejo de animales
- Mano de obra
- Instalaciones
- Ingresos
- Análisis de Sensibilidad

### **2.3.1. Nutrición**

El concepto del proyecto es un manejo integral del ganado de engorde y depender lo menos posible de fuentes externas a la finca. De modo tal que en la propia finca se produzca todo el alimento para los animales.

Se plantea una dieta balanceada con base en los requerimientos del NRC. Esta dieta se formula en base pasto King Gras (*Pennisetum purpureum*) para el estabulado y Brachiaria Toledo (*Brachiria brizantha* CIAT 26110) para el pastoreo y el semi-estabulado, como fuente principal de fibra, Cratylia (*Cratylia argentea*) como fuente principal de proteína y Caña de azúcar (*Saccharum spp*) como aporte de energía. Minerales y agua sin restricciones.

Las proporciones de la dieta se basan en los requerimientos del Consejo de Investigación Nacional de los Estados Unidos de América (NRC por sus siglas en ingles) para 1Kg de ganancia por día. Por lo tanto se diseñaron las áreas de cultivo capaces de abastecer las necesidades del modelo durante todo el año. El forraje se suministrara picado y mezclado en comederos.

### 2.3.1.1 Dieta para el modelo estabulado

**Cuadro 1 Dieta Estabulado**

Dieta para el Estabulado			
	kg. tal como ofrecido	Kg. MS.	%
King Grass	17,00	5,10	45,79%
Caña de Azúcar	15,00	4,50	40,40%
Cratylia	5,00	2,00	13,47%
Sal	0,08	0,07	0,22%
Pecutrin ®	0,05	0,03	0,13%
Total	37,13	11,70	100,00%

### 2.3.1.2 Dieta para el modelo Semi-estabulado

**Cuadro 2 Dieta Semi-Estabulado**

Dieta para el Semi-estabulado			
	kg. tal como ofrecido	Kg. MS.	% Suministrado
Caña de Azúcar	15,00	4,50	74,52%
Cratylia	5,00	2,00	24,84%
Sal	0,08	0,07	0,40%
Pecutrin	0,05	0,03	0,25%
Total	20,13	6,60	100,00%

El faltante de la dieta corresponde a 17kg de forraje fresco (Brachiaria Toledo) con un aporte de 5,11kg de MS. El animal tendrá que recolectarlos del potrero el resto de la dieta que corresponde a un 56% del total.

La sal y los minerales se mezclaran en saladeros ubicados de forma tal que los animales tengan acceso libre para su consumo durante todo el día de igual forma para los tres modelos de ganado de engorde.

### 2.3.1.3 Dieta para el modelo de pastoreo:

El modelo de pastoreo tendrá una dieta enfocada en pasto de piso en su totalidad, complementada con una sal mineralizada y agua, de esta manera se espera que ganen 0.500kg por día así en un ciclo de un año alcanzaran los 500Kg de peso que es el peso previsto para cosecha. Se considera que los forrajes tropicales como Estrella, Ruzzi fertilizados y con una rotación adecuada permiten ganancias de 600g por día (Sánchez 1999).

Cuadro 3. Caracterización de los tres modelos ganaderos, pastoreo, semi-estabulado y estabulado

VARIABLES	Estabulado	Semi-estabulado	Pastoreo
Área de finca (ha)	9,6	9,6	9,6
Carga animal (U.A./ha)	6,9	3,2	2,3
Áreas de pastoreo (ha)	---	6	9
Áreas de Corta (ha)	8,84	3,03	---
Mano de Obra Alimentación(h/día)	19,54	6	---
Infraestructura (Área)m <sup>2</sup>	301	113,5	107,5
Metros de Cerca m <sup>2</sup>	1732	2771	3117
Mantenimiento (h/mes)	9,5	8,3	8,3
Nº de Animales/ Ciclo	66	30,6	22
Tiempo del ciclo (meses)	6	6	12
Ganancia por día (Kg/día/animal)	0,9-1,0	0,9-1,0	0,5

### 2.3.2 Manejo de forrajes

Se utilizara pasto *Brachiaria Toledo* (CIAT 26110) recomendado para pastoreo directo, el cual es un hírido de la *Brachiaria brizantha* ya que por sus características propias es el más recomendado para las condiciones de la finca, que en cierto periodo del año puede presentar algunos problemas de encharcamiento y en otros de sequía. (Lascano 2002) además tiene la capacidad de proporcionar hasta 13% de proteína.

Para el modelo de pastoreo se diseñó un sistema rotacional en apartos de 15400 m<sup>2</sup> de esta forma los 22 UA animales estarán durante 7 días en cada apto, dando un total de 6 apartos con una carga animal de 2.3 UA. Según el censo ganadero 2000 de CORFOGA la carga animal promedio para la región Pacífico Central es de 0.72, UA/ha sin embargo por las características propias de la zona como lo refleja el análisis de suelos (Anexo 5), con un manejo rotacional de potreros y la existencias de un plan de fertilización se alcanza la carga animal esperada (Cuadro 3).

Se diseñó un plan de fertilización especial para la parcela que presenta un excelente Inseptisol alto en bases, esto con el respaldo de los análisis de suelos y de las condiciones de la zona. Se aplicará 164 kg de nitrógeno por medio de Urea, como fuente de fósforo se aplicará 42 kg en forma de DAP (18-46-0). La fertilización se realizará fraccionada a través del año según el plan de fertilización en el anexo 6.1.

En el caso del semi-estabulado y el estabulado se implementará además del pasto, caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y cratylia (*Cratylia argentea*) con el objetivo de complementar una dieta con mayores ganancias de peso por día. Como se presenta a continuación.

La siembra de la cratylia se hará a mínima labranza sembrada en lomillo para protección de las raíces en épocas de encharcamiento.

La corta de forrajes se hará todos los días o cada dos días en forma manual y utilizando como acarreo tracción animal, con el objetivo de que los animales tengan un alimento lo mas fresco posible. Se sembrara un excedente de un 30% para soportar los momentos más críticos que se pudieran presentar durante el verano y sin tener que alterar la dieta lo cual generaría disminuciones en las ganancias de peso diario.

Durante los meses con mayor producción de biomasa se realizará compost con el forraje sobrante y las boñigas producidas en el estabulado. El material composteado se aplicará a los potreros en forma de abono orgánico y al voleo como parte del plan de fertilización. Este compost se realizará a un costado del corral de engorde donde se irá acumulando por arrastre el excedente de boñiga.

### **2.3.3. Mano de obra**

La mano de obra se calculó en base a que un hombre durante un jornal puede acarrear, cortar y picar 1 ton de forraje (Villegas 2008), por lo tanto con esa cantidad de forraje podrá alimentar en promedio 27 animales adultos por lo tanto con dos personas al día y con otra persona que colabore un cuarto de tiempo en las labores de corta y acarreo, se realizará la alimentación de los 66 animales calculados para el modelo estabulado.

Las labores de mantenimiento de la finca, como rondas, arreglo de cercas, fertilización y otras se realizara por el personal regular pero luego de alimentar y bajo el concepto de



labores no habituales, distribuidas durante el mes. Cuando la labor lo requiera o dependiendo de la tarea a realizar se contratara personal externo ocasional.

#### **2.3.4. Tipo de animales**

Se utilizará animales que generen buenas utilidades en condiciones tropicales, por lo tanto el animal más indicado genéticamente es del tipo Europeo cruzado Indico, como por ejemplo Simbra, Brangus u otra mezcla que cumpla con características similares para que soporte las condiciones climáticas sin dejar de lado los rendimientos tanto de carne como de ganancias diarias de peso.

El modelo se debe iniciar con animales de preferencia jóvenes con 350 kg debido a que en esta etapa el animal ya paso el estrés del destete y se encuentra con buen desarrollo óseo corporal y alcanzará buenas ganancias de peso diario y con buen rendimiento en carne, según la curva de crecimiento de bovinos (Anexo 7). El peso de salida de los animales será a los 500 Kg, por que luego de este peso el animal fisiológicamente tiende a acumular grasa, disminuyendo el rendimiento del animal.

#### **2.3.5. Manejo de animales**

El plan sanitario: desparasitación externa con acaricida, dos veces por ciclo, cuando ingresan al sistema y a los tres meses, en lo que respecta al estabulado y al semi-estabulado, y para el pastoreo tres veces al año. Desparasitación interna dos veces al año, para pastoreo, y una vez al inicio del ciclo para los modelos intensivos. El vitamínado con vitaminas A, D y E se realizará al mismo tiempo junto con la desparasitación interna y así unificar labores para disminuir costos de operación.

Como medida de prevención de enfermedades se aplicará vacunas contra pierna negra y edema maligno, vacuna doble la cual es recomendada dos veces al año para el pastoreo. Para los dos sistemas intensivos se les aplicará solo una vez al ingresar a la finca.

En el sistema estabulado y el semi-estabulado el flujo de animales debe ser para ciclos de 6 meses debido a que la dieta que se formula es para ganancias de 0,9 kg a 1,0 kg por día. Las pérdidas de peso por estrés como por ejemplo de transporte, de aplicaciones sanitarias, de pesaje, etc., no tendrán tanto ímpetu debido a que el ciclo de

182 días y los kilogramos a ganar son 150 por lo tanto quedarían 15 días de respaldo para cubrir cualquier contrariedad.

El peso debe de chequearse mes a mes para llevar registros de los rendimientos obtenidos por los animales. Con el resultado de la pesa identificar animales que no estén ganando peso y si se da la situación, excluirlo, ya que estos no serán rentables para el sistema.

Una recomendación extra para mejorar las ganancias de peso es la utilización de implantes. De esta manera se pretende mejorar la calidad de carne y la velocidad con que se engordan. Se puede esperar una elevación de la tasa de ganancia diaria de un 8 a un 15% (Torrano 2002).

### **2.3.6 Instalaciones y maquinaria**

Para los tres sistemas se necesitará un corral de manejo para trabajar con los animales en las siguientes labores: carga y descarga de animales, castraciones, vacunaciones, desparasitaciones, pesaje, marcaje de animales, implante.

El corral de manejo de 10X10m, con un aposento interno tipo embudo para separar el ganado, este aposento irá junto a una manga de trabajo, la cual lleva por fuera una banca para treparse y trabajar más seguro. Posterior a la manga de trabajo ira la manga de carga y descarga, de animales; las puertas de la manga de trabajo serán corredizas.

El modelo de ganado estabulado, está diseñado con un corral de engorde en el cual se confinarán los animales; es un galerón de 192m<sup>2</sup> donde se colocará los comederos a un costado del corral y tendrá 3 divisiones para facilitar el manejo de los animales, el área bajo techo será de 3m<sup>2</sup> por animal, aunque el área por animal será de 6m<sup>2</sup> (Guevara 2007) por lo que los animales dispondrán de un área extra cercada con alambre como continuación del galerón.

Los comederos y bebederos tendrán las dimensiones expuestas en el cuadro 4.

Cuadro 4. Recomendaciones de infraestructura para estabulados.

<b>Instalaciones</b>	<b>Dimensión (m)</b>
<b>Comederos:</b>	
Alto	0,60
Profundidad	0,40
Ancho fondo	0,50 - 0,60
Ancho superior	0,75
Área/ Animal	0,60
<b>Bebederos</b>	
Ancho	0,45
Profundidad	0,45
<b>Techo preferiblemente con monitor</b>	
Altura	3,0-3,5
<b>Callejón con canoa afuera</b>	
Ancho	2,50

Fuente: Guevara (2007)

Los comederos y los saladeros serán bajo techo con la idea de que el alimento y la sal queden protegidos ante las lluvias. Estos se construirán con base en medios estañones.

Las áreas de los apartos y el perímetro de la finca serán delimitados con cerca de alambre. Se utilizará poste muerto e intercaladas con poste de pega.

La picadora de pasto quedará en un espacio junto al corral de engorde.

La finca cuenta con una pequeña bodega de 2 X 2m la cual podrá ser utilizada para el resguardo de la picadora y los insumos.

Como medio de transporte de los pastos del campo a la picadora se utilizará una Mula, ya que son animales que soportan bastante el trabajo como la carga y el costo no es muy elevado en comparación con el costo que tendría un tractor.

### **2.3.7 Ingresos**

Todos los ingresos provendrán de la venta de los animales, la cual se puede hacer fraccionada, escalonada a través del año. De acuerdo a un censo el ganado lo compran los mismos carniceros del cantón o se vende durante todo el año en subasta.

Se estableció un precio promedio de compra y de venta de ¢800 (¢500 por dólar a Marzo del 2008), tomando como parámetro el precio de los animales a través del año. Por lo tanto la compra de los animales de 350kg tendrán un costo de ¢280.000,00 y la venta de cada animal de 500 kg a los carniceros será de ¢400.000,00.

### **2.3.8 Evaluación de proyectos**

Como punto clave del proyecto se debe de realizó un análisis financiero, para determinar la rentabilidad real del cambio propuesto. Para dicho análisis se utilizó dos herramientas financieras que son:

- a) Valor actual neto (VAN)
- b) Tasa interna de retorno (TIR)

Estos índices utilizan flujos descontados para su cálculo, los cuales se basan en el concepto de valor del dinero a través del tiempo. Este concepto utiliza la idea de que un colón recibido hoy, vale más que un colón recibido en el futuro, aún en ausencia de inflación (Vallejos 2006).

Como complemento a estos análisis, se realizó un análisis de sensibilidad. Todos los sistemas se comparan a 5 años de esta forma resulta un análisis dinámico, que toma en cuenta, inversión, inflación anual, y depreciación de cultivos, instalaciones y equipo.

#### **2.3.8.1 Valor Actual Neto (VAN)**

Este criterio de evaluación es un medio de orientación y de equiparación de flujos de costos brutos actualizados, respecto a la corriente de beneficios brutos también actualizados, a una apropiada tasa de actualización (Bolaños 2002).

Cuando el valor final del VAN es mayor que cero se dice que el proyecto es rentable; si es igual a cero es de carácter social y si es menor que cero se recomienda no realizarlo. (Bolaños 2002)

Matemáticamente:  $n$

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} - I_0$$

Donde:

$B_t$ = Beneficios actualizados en el periodo de tiempo t

$C_t$ = Costos actualizados en el periodo de tiempo t

n= Periodo

i= Tasa de descuento

$I_0$ = Inversión inicial

### 2.3.8.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Muestra el rendimiento de la inversión para que sea recomendada con la Tasa de Interés o costo de oportunidad del capital imperante para inversiones optativas, si la TIR es mayor que cero se puede recomendar económicamente y financieramente (Bolaños 2002).

Matemáticamente:  $n$

$$TIR = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} - I_0 = 0$$

### **2.3.9 Análisis de sensibilidad**

Para darle solidez al análisis se realizó una simulación de tres probables escenarios. El normal, que se lleva a cabo con bajo condiciones estándar. Uno optimista en el entendido de que si se diera una producción mejor, en un caso de que los animales respondieran con ganancias superiores al programado en el balance de la dieta, y por lo tanto la carga animal se vería aumentada en un 25%, generando un mayor ingreso por finca por año. El otro pesimista, refleja una baja en la producción, de modo tal que a causa de una enfermedad o ganancias de peso por día menores al sistema normal y que por lo tanto bajara la producción en 25%. Para el caso de la caña de azúcar la variación se plantea con respecto al tonelaje por producido por hectárea, un 25% mas o un 25% menos según sea el caso. Que si bien es cierto no se espera podrían ocurrir si las condiciones cambiaran considerablemente debido a causas externas o internas.

Los escenarios optimista y pesimista son utilizados en análisis financieros, por el hecho de que siempre hay que estar alertas o por lo menos no creer que todo es perfecto y tomar precauciones, además si el resultado que generara este análisis fuese muy crítico no arriesgarse mucho y probablemente sea mejor no realizar el proyecto. Claro también podría darse el caso contrario que el análisis genere resultados muy positivos y por lo tanto le dará al inversionista confiabilidad para realizar el proyecto.

#### **2.3.9.1 Principales parámetros utilizados**

En el año 2007 los alimentos o grupo de alimentos creció en un ritmo mayor del resto de productos que utilizan para calcular el índice de precios al consumidor. O sea la inflación podría suponer que en los años posteriores se comporte parecido por lo que la variación del precio de los animales crecerá a un ritmo mayor que el precio de los costos de mantenimiento (BCCR 2008).

Debido a esto se adjudicó año con año un 8% de incremento en los ingresos correspondientes al precio de la carne, previendo un alza normal respecto a las tendencias del grupo de alimentos.

Se utilizó un 15% para el Factor de descuento, este factor viene a ser el indicador de riesgo del proyecto, que al aplicárselo a las ganancias trae a valor presente la inversión inicial.

El 15% adjudicado al factor de descuento implica las posibilidades de inversión alternativa más la tasa básica pasiva (TBP) juntas, aproximadamente un 7%; a esto le sumamos un 8%, que conllevará imprevistos y riesgo que se puedan presentar en la actividad.

Al ser una actividad totalmente en regla se cancelará año con año un 34% correspondiente a impuestos, que es lo pactado por utilidades de la actividad.

Al momento del análisis el precio del dólar estaba a ¢500.00 en marzo del año 2008.

## **Capítulo 3**

# **Análisis y discusión de resultados**



### 3.1 Necesidades alimenticias, costo de la dieta y áreas de forrajes

Para el pastoreo quedaron establecidas 9 hectáreas, de esta manera se asigna área para pastoreo y 0,6 Ha para instalaciones, caminos, etc. En esta área se podrá mantener un promedio de 22 animales para un promedio de 2,5 UA/ha, basándose en experiencias personales de productores de la zona además de un seguimiento que se le hizo a una finca vecina, que se tomó como modelo. Un ejemplo de este modelo se presenta en la figura 2.

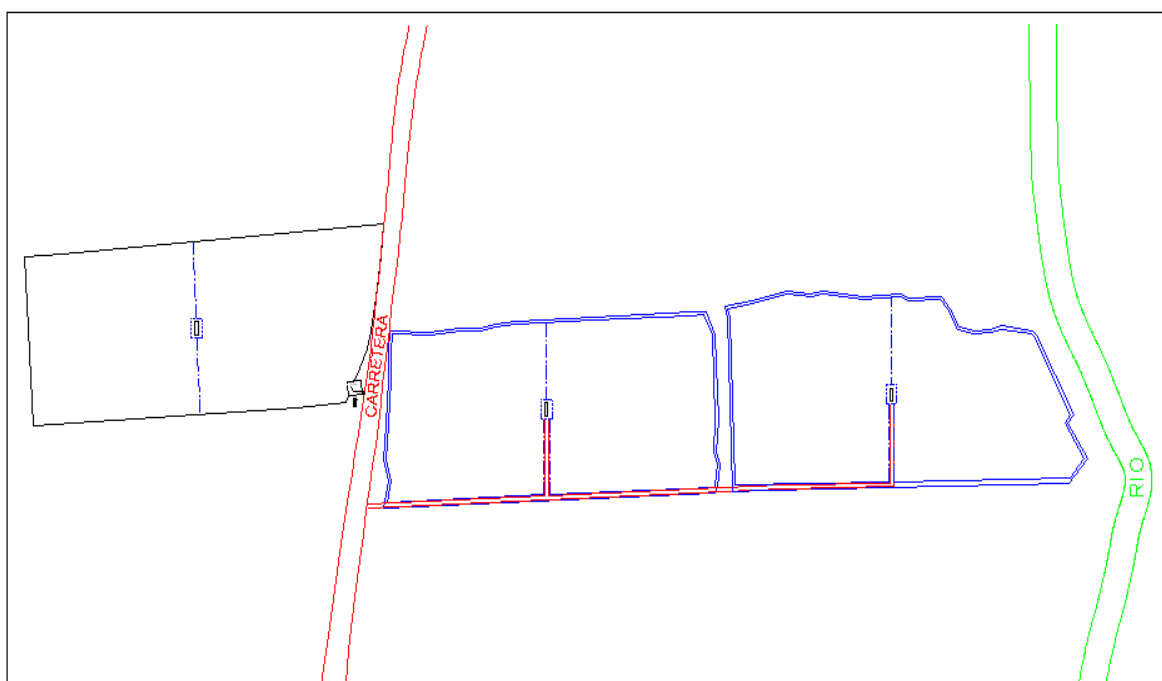


Fig. 2. Modelo de pastoreo en el que se presentan 3 apartos de aproximadamente 3 Ha, cada uno con su saladero y un abrevadero. También se presenta el área donde se ubica el corral de manejo.

Para el semi-estabulado se destinará 6,0 ha de pasto Toledo, el cual se utilizará como pastoreo y se destinará 3,03 ha entre Caña de azúcar y Cratylia distribuido de la manera en que lo expresa el cuadro 5, el cual incluye un 30% de contingencia previendo que ocurriese algún trastorno en la producción de pasto durante el año.

Cuadro 5. Área destinada a forrajes de corta según las necesidades para 30.6 animales por ciclo.

<b>Semi-Establado</b>			
	Kg. M fresca/Ha/Año	Has	30% de Contingencia
Caña de Azúcar	167535	1,68	2,18
Cratylia	55845	0,66	0,86
<b>Área Total</b>		<b>2,33</b>	<b>3,03</b>

La caña de azúcar y la cratylia se le brindará al ganado en canoa y picada en comederos en medio de los potreros en un sistema pastel (Figura3). De esta manera los animales tendrán acceso durante todo el día al suplemento.

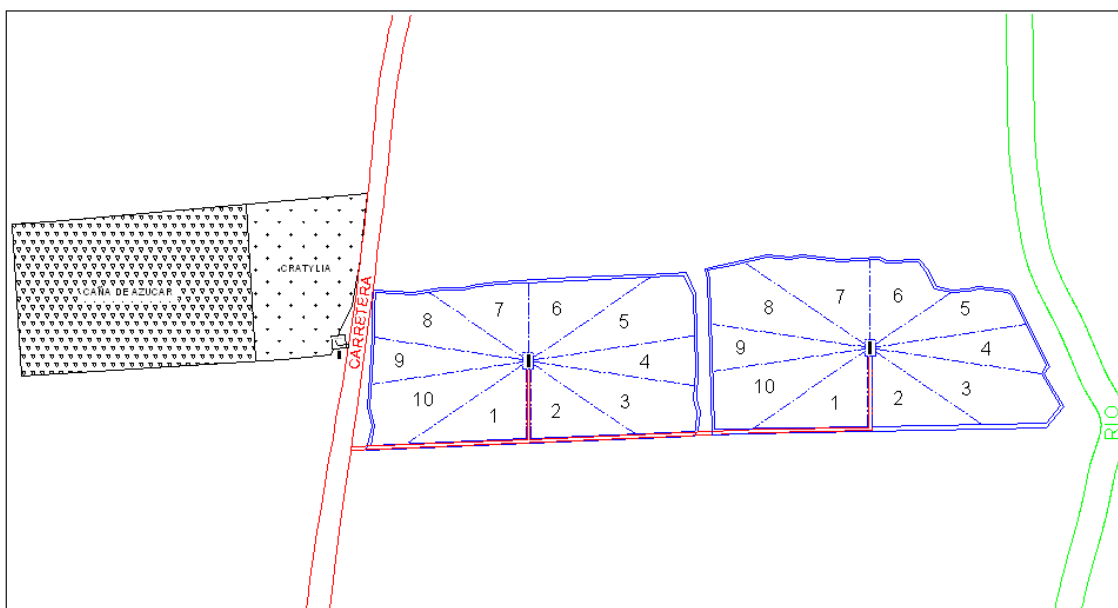


Fig. 3. Modelo semi-establado en donde a diferencia del pastoreo se incluye área de pasto de corta y área para el cultivo de cratylia.

En el modelo Establado se logra hacer un uso más intensivo de los forrajes, por el hecho de que se elimina el pisoteo y el boñigueo, asimismo el corte de los forrajes se hace más cercano al suelo obteniendo más biomasa por corte a diferencia del despunte que realizan los animales en pastoreo (Figura 3.)

El potencial alimenticio de la finca se calculo en base a los requerimientos nutricionales de los animales, de modo tal que se produzca internamente todas las fuentes alimenticias; en función de la producción de biomasa por hectárea de los

componentes participantes. Por lo tanto se diseñan las áreas que irán destinadas a los cultivos y sin que escasee el alimento para los animales durante todo el año, como se presenta en el siguiente cuadro y en la figura 4.

Cuadro 6. Área destinada a forrajes de corta según las necesidades para 66 animales por ciclo.

<b>Estabulado</b>		
	Kg/Ha/Año	Has
King Grass	409530	2,93
Caña de Azúcar	361350	3,61
Cratylia	120450	1,42
<b>Área Total</b>		<b>7,96</b>
30% de Contingencia en king grass		0,88
<b>Área total (Ha)</b>		<b>8,84</b>

La productividad del King Grass se calculó en base a una productividad por corte de 11,62 TonMS/ha a los 98 días según Boschini y Araya (2005). Por lo tanto en 3,72 cortes por año se logrará una producción de más de 144 TM de material fresco con 30% de MS. Para efectos del proyecto se utiliza 140TM de material fresco y de esta forma utilizar menos del límite posible para trabajar con más seguridad.

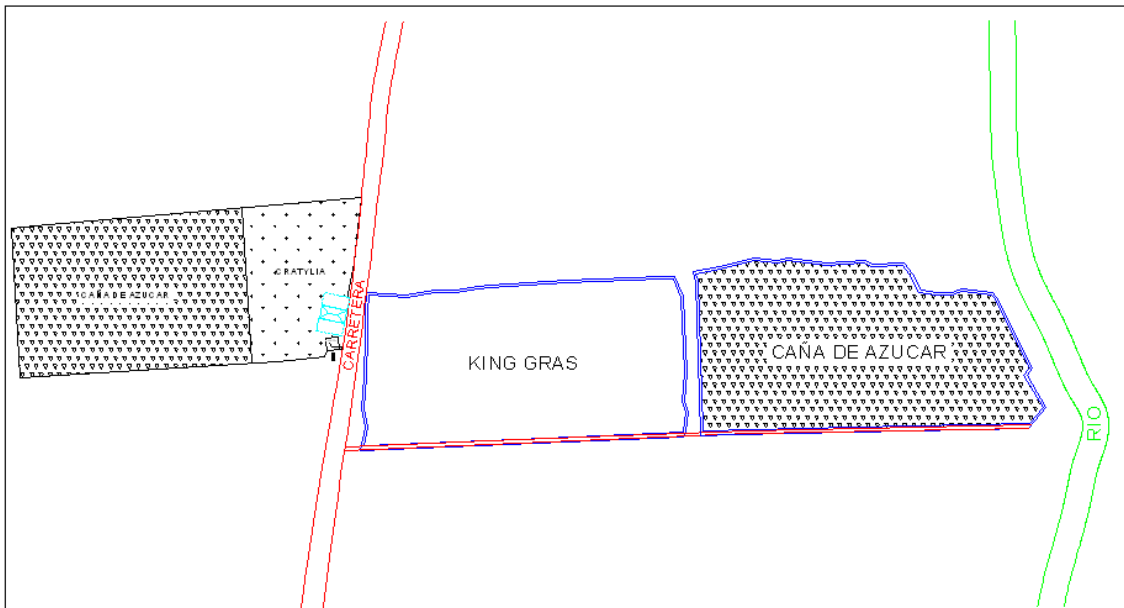


Fig. 4. Modelo estabulado, al cual se le diseñó un galerón de engorde y cuatro áreas de siembra para el cultivo de King Grass, Caña de azúcar y cratylia.

La alta productividad del King grass provoca que el costo en la alimentación del ganado estabulado se vea considerablemente disminuido en comparación con los modelos Semi-estabulado y el Pastoreo.

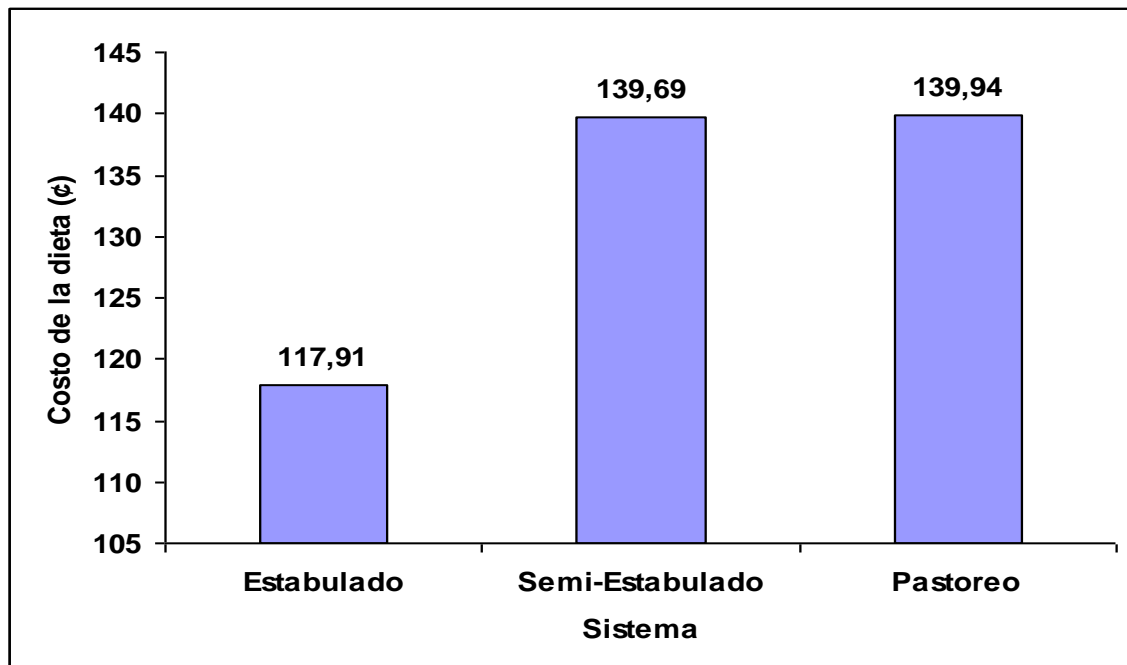


Fig. 5. Costo de la dieta por animal por día en tres sistemas ganaderos de engorde: Estabulado, Semi-estabulado y pastoreo.

El costo de la dieta por animal por día en el modelo Estabulado es de ¢117.91 , lo que representa ¢21.76 menos respecto a los otros dos sistemas de ganado de engorde, Semi-estabulado y pastoreo, ¢139.69 y ¢139.94 por animal por día respectivamente.

En el cuadro 7, 8 y 9 se presenta un desglose de los costos de la dieta según cada modelo ganadero.

Cuadro 7. Costo de la dieta para un modelo estabulado según el aporte de cada suplemento.

	Costo ¢/Kg.	Consumo (kg/Animal/día)	Precio Dieta/Día
King grass	1,64	17,00	27,86
Caña de Azúcar	3,40	15,00	51,03
Cratylia	2,02	5,00	10,10
Sal	104,00	0,08	8,32
Pecutrin	412,00	0,05	20,60
<b>TOTAL</b>			<b>¢117.9</b>

Cuadro 8. Costo de la dieta para un modelo semi-estabulado según el aporte de cada suplemento.

	Costo ¢/k.g.	Consumo (kg/Animal/día)	Precio Dieta/Día
Pasto mejorado	2,92	17,00	49,64
Caña de Azúcar	3,40	15,00	51,03
Cratylia	2,02	5,00	10,10
Sal	104,00	0,08	8,32
Pecutrin®	412,00	0,05	20,60
<b>TOTAL</b>			<b>¢139,69</b>

Cuadro 9. Costo de la dieta para un modelo en pastoreo según el aporte de cada suplemento.

	Costo ¢/kg	Consumo (kg/Animal/día)	Precio Dieta/Día
Pasto Mejorado	2,92	38,00	111,02
Sal	104,00	0,08	8,32
Pecutrin®	412,00	0,05	20,60
<b>TOTAL</b>			<b>¢139,94</b>

## **3.2 Costos de producción**

### **3.2.1 Comportamiento de los costos de producción**

Como método de análisis para los sistemas se separo los costos en categorías, para facilitar el manejo de los datos. Se eligio tres categorías: costos fijos, costos variables y una tercera sub-categoría que se denomino como otros y en la cual se ubico a la compra de animales.

En lo que respecta a costos fijos, este rubro involucra las inversiones, tienen una vida útil de al menos cinco años, que no varían al hacer pequeños cambios en el sistema; costo de instalaciones, sembradío de forrajes, cerca de alambre, corrales, abrevaderos, entre otros especificados detalladamente en el anexo 4.

Lo que respecta a costos variables se definió para los que varían dependiendo de la dimensión específica del sistema, y que cambian cuando se hace pequeños ajustes en el sistema.

Los animales se ubicaron aparte en una sub categoría extra perteneciendo a los costos variables, ya que determinan el tamaño del sistema. De esta forma facilita el manejo del análisis de los sistemas.

En el caso específico del costo de la tierra, no se incluyó, debido a que para este proyecto no tiene trascendencia, ya que este rubro es el mismo monto y está en la misma dimensión en los tres sistemas ganaderos y en la caña de azúcar. Por lo tanto se interpreta como que se anula al momento de hacer la comparación entre los sistemas.

Para el caso de la caña de azúcar se incluyó dentro de lo que son costos fijos todo lo que implica costo de establecimiento, que conlleva, siembra, semilla, fertilización de establecimiento, acarreo de semilla, entre otros.

En costos variables se ubicó principalmente mantenimiento y como subcategoría de los variables se incluyó el costo de cosecha que define el volumen de producción agrícola en toneladas métricas de caña (TMC) por finca.

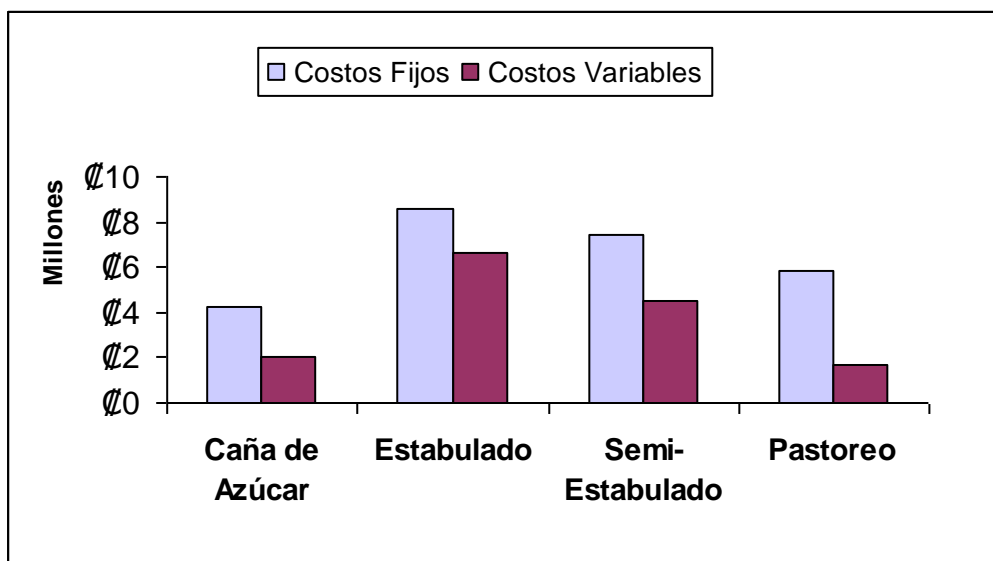


Fig. 6. Comportamiento de los costos de producción para la caña de azúcar y tres modelos ganaderos: Estabulado, Semi-estabulado y Pastoreo, en 5 años de producción.

Se puede interpretar de la figura 6 que los costos de producción más altos pertenecen al estabulado y al semi-estabulado, inducido por el nivel de intensificación de ambos y por el costo de las instalaciones.

La caña de azúcar y el pastoreo presentan los costos más bajos de inversión,  $\text{C}\$4.209.547$  y  $\text{C}\$5.866.716$  respectivamente. Este resultado viene a estar determinado por el bajo nivel de intensificación.

El pastoreo es el que presenta, sin lugar a dudas el rubro más bajo en cuanto a costos variables  $\text{C}\$1.689.806$  seguido de la caña de azúcar  $\text{C}\$2.034.000$  ya que al ser el ganado en pastoreo y la caña de azúcar actividades para extensiones grandes, incide directamente sobre esta clasificación y por lo tanto los costos de implementación son bajos, pero desde luego este fenómeno también se reflejará en los ingresos económicos del proyecto tanto para pastoreo como para caña de azúcar.

### 3.2.2 Costos fijos

Al analizar los tres modelos desglosados y en conjunto (Figura. 7, 8 y 9) se observa que el rubro de cercas es uno de los más altos en los tres sistemas y considerablemente el más alto en el sistema de pastoreo. El modelo de pastoreo es el que lleva mas metros lineales en cercas debido a la naturaleza de la rotación del ganado en los potreros, mientras que el semi-estabulado implica menos por el hecho de que se deja un área para la siembra de Cratylia y Caña de azúcar. En el caso del estabulado lleva aun menos metros lineales de cerca debido a que ésta resguardará tan solo el perímetro de la finca y no es necesario hacer divisiones internas con cerca de alambre.

Una de las grandes diferencias en los sistemas es el corral de engorde que posee el modelo Estabulado con un costo de ¢ 2.601.402 el cual corresponde a casi una tercera parte de los costos fijos, 29%. Pero hay que tomar en cuenta que sin este corral no se podría llevar a cabo el sistema y además el corral es el que permite estabular el ganado y aumentar la carga animal de la finca.

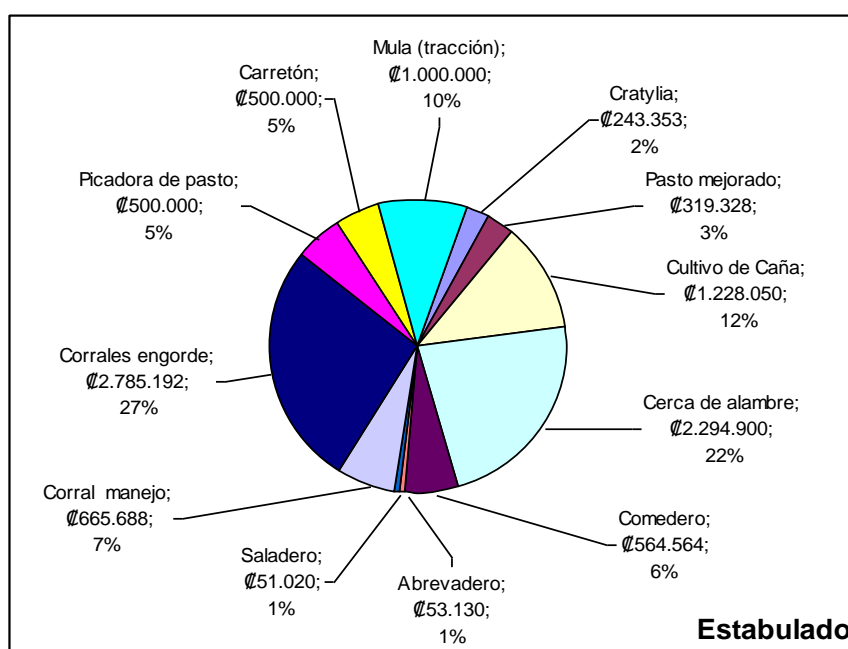


Fig. 7. Inversión inicial estimados para un sistema integral de ganado estabulado de engorde para una parcela de 9 Ha



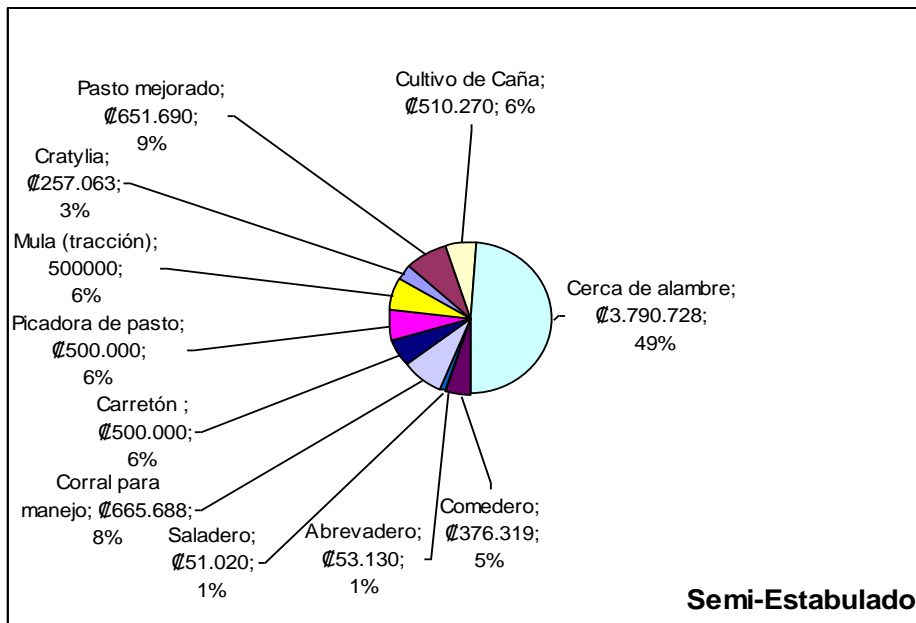


Fig. 8. Inversión inicial estimados para un sistema integral de ganado semi-establado de engorde para una parcela de 9 Ha

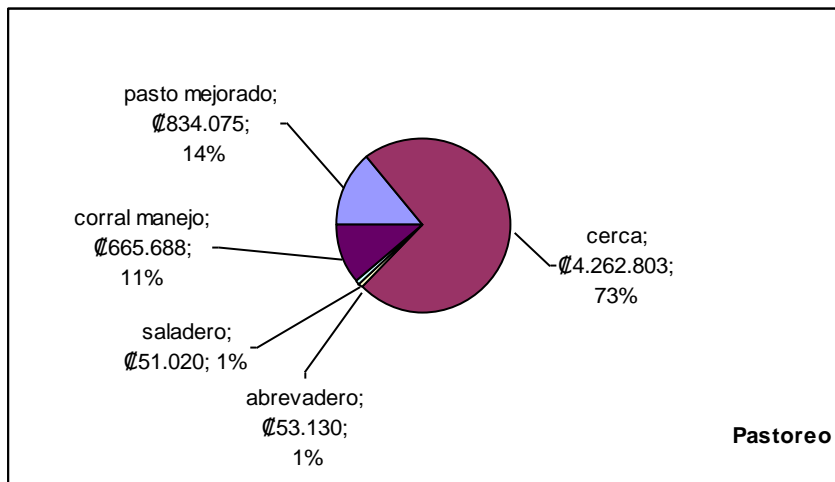


Fig. 9. Inversión inicial estimados para un sistema integral de ganado en pastoreo de engorde para una parcela de 9 Ha

### **3.2.3 Costos variables**

El rubro de mano de obra se presenta como el de mayor importancia para el modelo Estabulado y va disminuyendo en importancia en los otros dos sistemas, semi-estabulado y pastoreo, el punto de que en el pastoreo se representó dentro del rubro que se llama mantenimiento por el hecho de ser poco significativo.

Lo que respecta a fertilización tiene su mayor impacto en los sistemas de pastoreo y semi-estabulado debido a que presentan mayor área de forraje para pastoreo.

En el modelo Estabulado se presenta el fenómeno de que posee poca área de pasto (King grass) por lo tanto la fertilización con productos químicos disminuye. Además los costos de fertilización de la caña de azúcar ya están incluidos en el rubro “Caña de Azúcar” que unido a esto se encuentra dentro de los costos fijos. La Cratylia por el hecho de ser leguminosa altamente efectiva y por las características propias de este suelo con altos contenidos de calcio y de magnesio según el análisis de suelos (anexo 5), se manejara con fertilizaciones orgánicas del compost producido en los corrales de engorde.

La visita profesional es otro rubro de importancia considerable en los tres sistemas y no se puede excluir ya que es de suma importancia para chequear que el comportamiento y el rendimiento del modelo, además de brindar recomendaciones. En el caso del pastoreo se plantea realizar las visitas cada tres meses por ser un sistema menos intensivo que tiene menos requerimientos. Para el sistema de confinamiento completo y el semi estabulado se plantea una visita mensual.

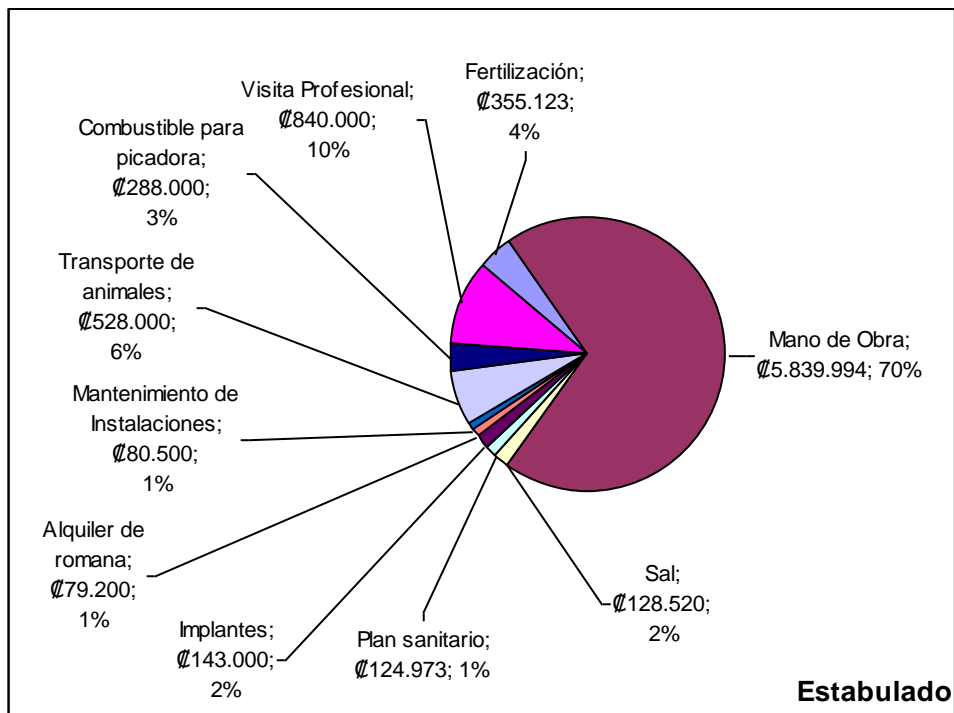


Figura 10. Costos variables para un sistema integral de ganado estabulado de engorde para una parcela de 9 Ha

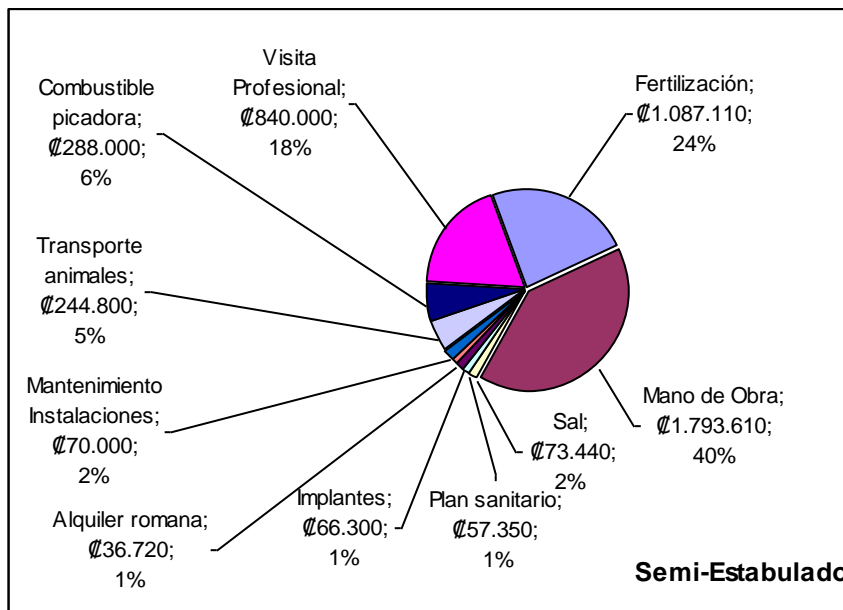


Fig. 11. Costos variables estimados para un sistema integral de ganado semi-estabulado de engorde para una parcela de 9 Ha

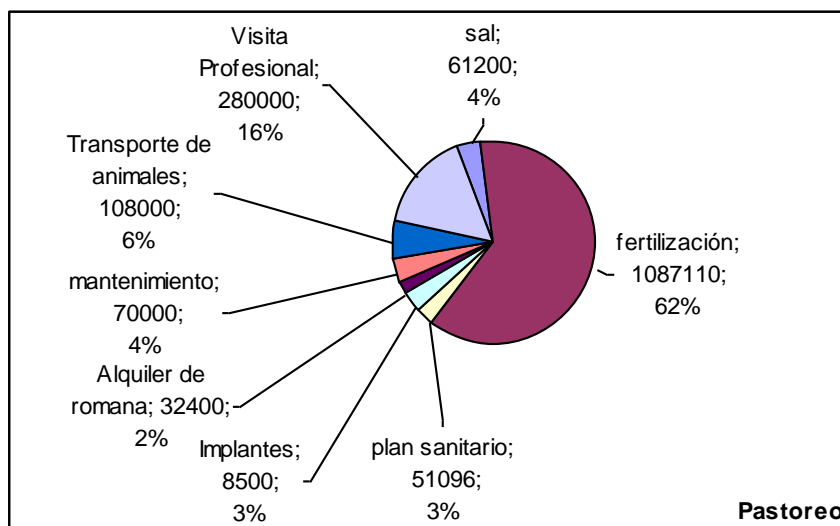


Fig. 12. Costos variables estimados para un sistema integral de ganado en pastoreo de engorde para una parcela de 9 Ha

### 3.3 Costos de producción específicos para caña de azúcar.

En lo que respecta a los costos de producción para caña de azúcar, se elaboraron tres categorías: costos fijos, costos variables y costos de cosecha. Similarmente que en los modelos ganaderos, esto facilita el análisis de costos y posteriormente la interpretación financiera. Además de comparar los datos del sistema propuesto por la Liga Agrícola Agroindustrial de la caña (LAICA) versus sistema finca.

Se nota en la figura 12 como los costos fijos de la finca alcanzan el 50% del total de los costos. Esto debido a que en el proceso de siembra del cultivo, el acarreo de la semilla y demás insumos es superior en distancia al que se incluye en los costos del modelo de LAICA. Por lo tanto se ven aumentados los costos y desde luego esto también influirá en el ingreso neto.

Los costos de cosecha en el modelo de LAICA son mayores, ¢3.717.000 (37%) contra ¢2 664 900 (28%) respectivamente. Esto por el hecho de que el modelo de la figura 11 es más productivo, pero a pesar de que los costos aumentan el rendimiento también aumenta en forma lineal.

Los costos variables son casi iguales en ambos sistemas dejando claro que las prácticas realizadas en cada finca son prácticamente las mismas y en la misma intensidad.

Por lo tanto las diferencias en producción de rendimiento que se dan provienen de razones externas a las prácticas normales recomendadas por los técnicos agrícolas.

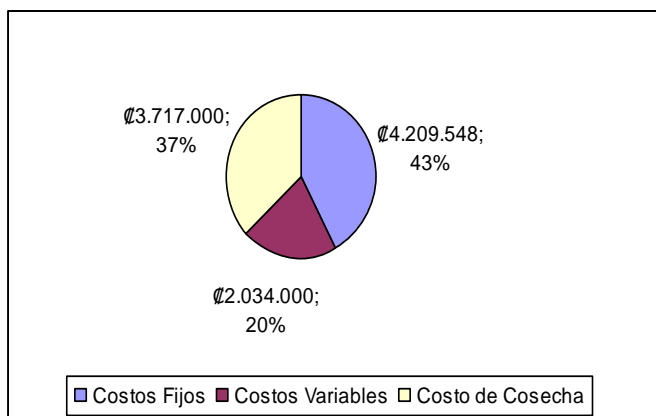


Fig. 13. Costos de producción de caña de azúcar en una parcela de 9Ha basada en datos promedios de la zona del Pacífico Central según LAICA.

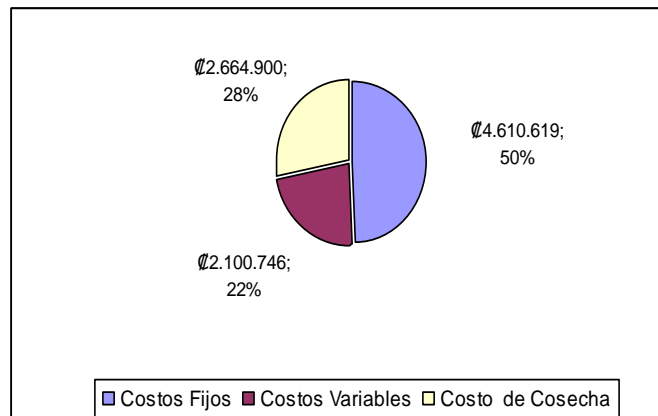


Fig. 14. Costos de producción de caña de azúcar en la parcela modelo de 9 Ha, ubicada en Salinas, San Juan Grande de Esparza. Puntarenas.

### 3.4 Relación de ingresos vs egresos.

En la figura 15 queda demostrado que los cuatro sistemas son rentables y que a pesar de las inversiones o egresos siempre, en todos los casos, resultan ingresos de forma positiva.

El pastoreo es el que muestra la menor dimensión de egresos pero también muestra un número menor de ingresos en comparación con los otros tres sistemas.

En el caso del ganado estabulado es el que presenta mayor cantidad de egresos  $\$269$  millones en cinco años, pero además también es el que presenta mayor volumen de ingresos  $\$310$  millones. Hay que recordar que este monto tan diferenciado en el flujo de dinero del Estabulado, es principalmente debido al alto movimiento de ganado en un periodo de tan solo 6 meses (rotación de inventario).

Además el costo del ganado un rubro de importancia pero al ser el estabulado una actividad ganadera de intensificación entre mas animales se manejen por ciclo, mayor será el egreso pero el ingreso también cada vez mayor por presentar el fenómeno de economía de escala.

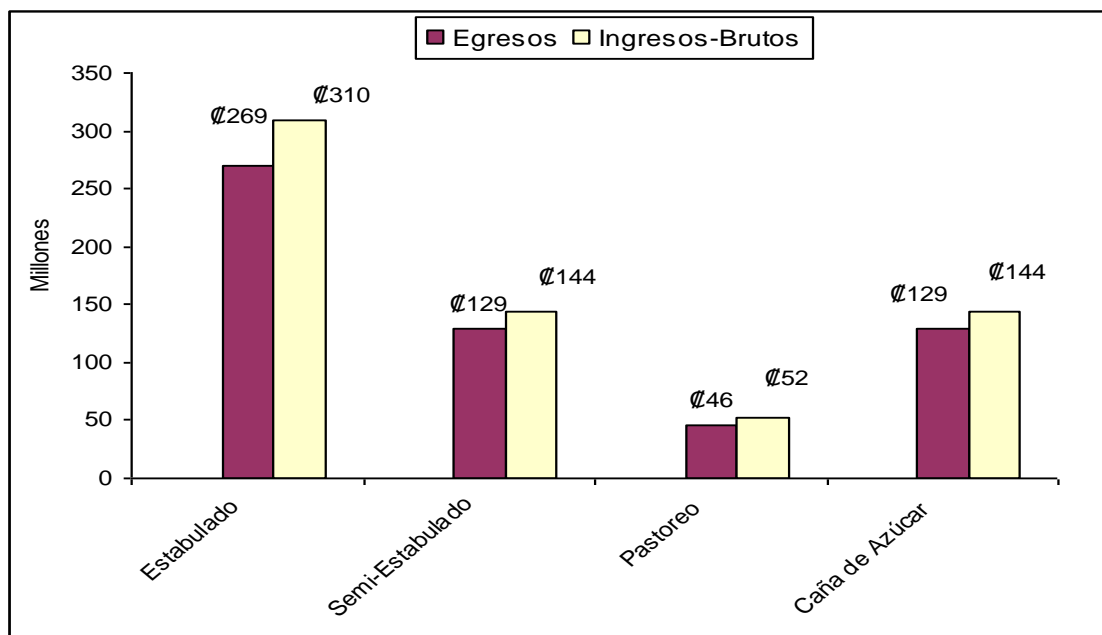


Fig. 15. Comportamiento de los ingresos y egresos según sistema de producción para una parcela de 9.6 ha en Salinas de Esparza, Puntarenas. Por un periodo de cinco años.

### 3.5. Comportamiento de los sistemas de producción.

En la figura 16 se presentan los ingresos económicos netos. En el caso de la caña se utilizaron los dos modelos analizados en el proyecto. Caña-LAICA, basada en producciones promedio de la zona, y caña-finca para los datos propios de la finca.

El ingreso menor lo posee el ganado en pastoreo con  $\text{¢}6.000.000$  para un periodo de 5 años. Los sistemas de semi-estabulado, caña-LAICA y caña-finca se rondan un ingreso similar con diferencias de  $\text{¢}1.000.000$  entre ellos  $\text{¢}14.000.000$ ,  $\text{¢}15.000.000$  y  $\text{¢}13.000.000$  respectivamente.

El Estabulado es el que realmente presenta un ingreso considerablemente mayor en el transcurso de los 5 años,  $\text{¢}30.000.000$ . Se refleja que un sistema para pequeños productores, integral e intensivo, que produzca su propio alimento y que utilice el mínimo de maquinaria posible, llega a ser rentable en ganadería de engorde.

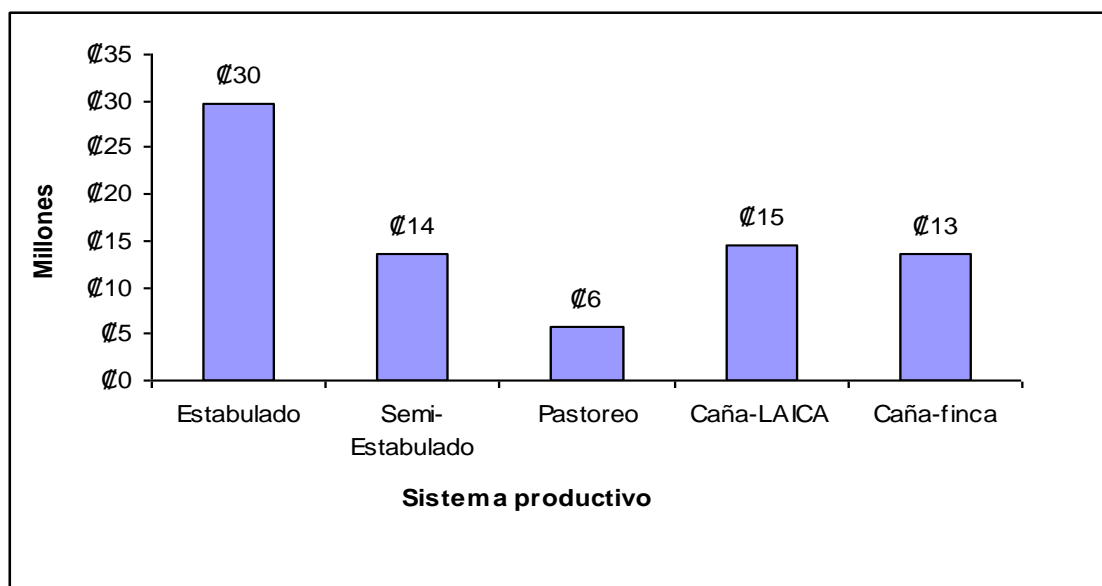


Fig. 16. Nivel de ingreso neto para estabulado, semi estabulado, pastoreo y caña de azúcar en un periodo de 5 años, para una parcela de 9Ha en Salinas de Esparza.

### 3.6. Comportamiento de los sistemas de producción.

En la figura 17 se muestra el rendimiento de los sistemas estudiados en la cual se observa que a pesar de que la rentabilidad sea más alta en la caña-finca (47,30%), sin embargo el ingreso neto (Figura 16) al transcurso de cinco años será mucho mayor en el estabulado.

La caña de azúcar a pesar de que presenta una rentabilidad mayor que el modelo estabulado, 47,30% en la finca contra 44,85% respectivamente, presenta un VAN inferior €4.237.001 contra €8.990.795, que contienen una diferencia entre los dos sistemas de €4.753.794 a favor del modelo estabulado.

Al determinar cual sistema presenta mejores condiciones para inversión, el estabulado se vera favorecido por el hecho de que un TIR de 44,85%, junto con un VAN de €8.990.975 son lo suficiente confiables para incursionar en la actividad ganadera.

Bajo estas condiciones resulta económicamente más factible el modelo estabulado de ganado que el cultivo de caña de azúcar debido a que los ingresos económicos netos son €15.000.000 por arriba que caña-LAICA (el sistema que le antecede) y respaldados por el análisis financiero (anexo 9).

En términos de factibilidad de un proyecto siempre se escoge el que tenga el VAN mas alto, sin importar que el TIR del otro proyecto sea mas alto, debido a que, el VAN es un indicador mas fuerte que el TIR (Álvarez 2008).

Para el caso de los sistemas propuestos para el ganado en pastoreo y el ganado semi-estabulado, en el presente análisis, no tienen efecto.

En el caso del pastoreo presenta un TIR y un VAN por debajo de 0, lo que indica que no es rentable.

Para el semi estabulado, a pesar de que el TIR refleja una rentabilidad positiva, 19,32%, los rendimientos son inferiores a los del estabulado y de la caña de azúcar, por lo tanto no tienen efecto en la comparación de los sistemas.

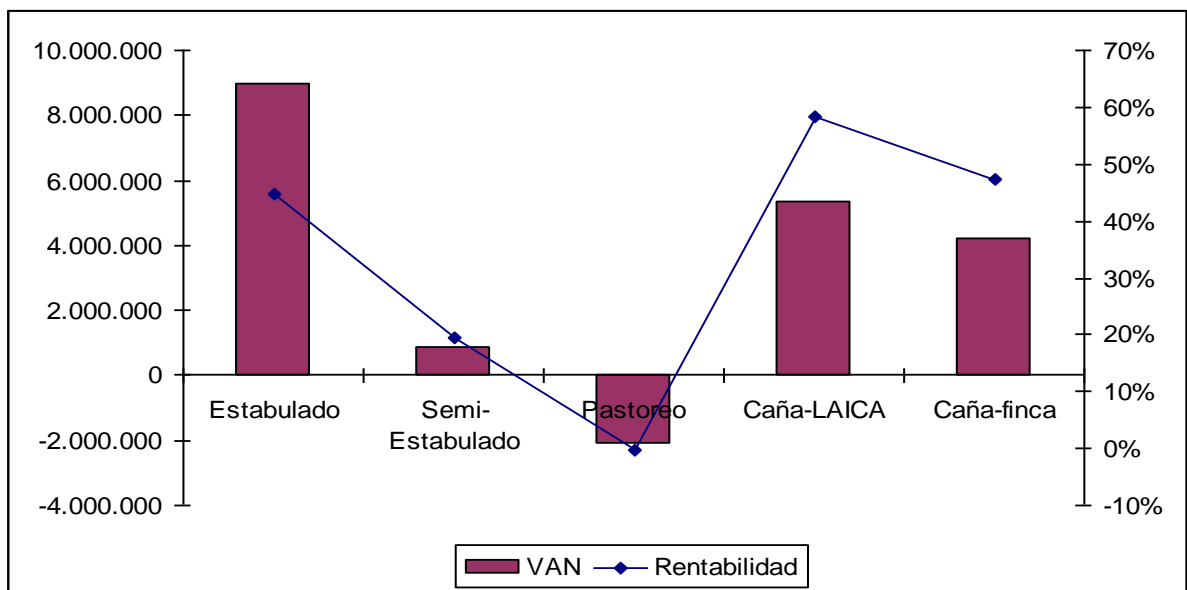


Fig. 17. Rendimiento de la inversión, expresado como Tasa Interna De Retorno (TIR) comparado con el Valor Actual Neto (VAN) para cinco modelos de producción: pastoreo, semi estabulado, estabulado, caña de azúcar con promedio para el pacifico central (LAICA) y para la finca en estudio.

### 3.7 Análisis de Sensibilidad

Para este análisis se utilizaron los métodos de evaluación de proyectos citados en el capítulo anterior: cálculo del TIR, cálculo del VAN, los cuales miden la rentabilidad del proyecto. Sumado a esto se realizaron los escenarios normal, pesimista y el optimista.



Gracias a este análisis se vislumbra lo más cercano a la realidad en cuanto a factibilidad para un pequeño productor decida ingresar en cualquiera de estas actividades.

El modelo de pastoreo se nota que no es rentable ya que tan solo en el modelo optimista da positivo el TIR y el VAN, pero en el escenario normal y en el pesimista da negativo. Por lo tanto no es recomendable incursionar en esta actividad si se tiene que empezar partiendo de que no se tiene nada de infraestructura. En este caso la infraestructura (Cercas, corral, abrevaderos y saladeros) representa 86% de los costos fijos y un 33,16% de los costos totales. La compra de los animales comprende un 49,82% del total de los costos.

El modelo semi-estabulado arroja datos un poco riesgosos, debido a que a pesar de que en el escenario normal es positivo, pero en el pesimista tanto el TIR como el VAN son negativos, no alcanzando ni siquiera el carácter social, ósea genera pérdidas en caso de que se generen ciertos imprevistos, como por ejemplo que baje el precio de la carne, que aumenten mucho los costos de producción, o que ocurra algún motivo fuerte de estrés que cause disminución en el aumento de peso diario.

El sistema semi-estabulado es el más utilizado en la actualidad debido a que es factible para productores de ganado en pastoreo con cierta infraestructura (corral, cercas, etc.). Entonces los productores deciden cambiar el sistema de producción hacia el semi-estabulado, que les permite aumentar la carga animal de la finca y además, les implica poco costo en infraestructura. Otro factor que incide en la rentabilidad del cambio del pastoreo al semi-estabulado es que muchas veces los productores tienen acceso a subproductos de la agroindustria a muy bajo costo y hasta algunas veces de forma gratuita.

La caña de azúcar junto con el estabulado fue uno de los que dio buenos rendimientos hasta en el escenario pesimista, generando mucha confiabilidad en el modelo. Revela que si se lograra aumentar la producción como es el caso del escenario optimista generaría ganancias bastante atractivas. (Anexo 9)

El ganado estabulado bajo este tipo de modelo y para esta finca en particular, es el que presenta los mejores resultados de los sistemas analizados. Debido a que en todos los escenarios se mostró enteramente positivo. Inclusive al compararlo en el escenario normal directamente contra la caña de azúcar modelo finca, genera diferencias de hasta ¢4.753.794 mas en el caso del VAN y con un TIR positivo en todos los casos.

Cuadro 9. Resultados del TIR y el VAN para un análisis financiero con condiciones normales, para determinar cual modelo es más confiable para invertir.

Sistema	VAN	TIR
Estabulado	8.990.795	44,85%
Semi-Estabulado	895.990	19,32%
Pastoreo	-2.071.247	-0,17%
Caña-Azúcar LAICA	5.352.082	58,25%
Caña-Azúcar-Finca	4.237.001	47,30%

Cuadro 10. Resultados del TIR y el VAN para un análisis financiero con condiciones optimistas, para determinar cual modelo es más confiable para invertir.

Sistema	VAN	TIR
Estabulado	19.052.568	74,30%
Semi-Estabulado	5.179.866	38,27%
Pastoreo	1.511.354	24,74%
Caña-Azúcar LAICA	8.817.252	82,35%
Caña-Azúcar-Finca	7.543.954	69,13%

Cuadro 11. Resultados del TIR y el VAN para un análisis financiero con condiciones pesimistas, para determinar cual modelo es más confiable para invertir.

Sistema	VAN	TIR
Estabulado	1.680.783	34,76%
Semi-Estabulado	-3.079.935	-1,48%
Pastoreo	-2.467.620	-3,45%
Caña-Azúcar LAICA	2.579.945	37,32%
Caña-Azúcar-Finca	1.591.438	28,05%

**Capítulo 4**  
**Conclusiones**

1. El ganado estabulado manejado en forma integral y produciendo el alimento en la misma finca es sin lugar a dudas un ejemplo de economías de escala. En cuanto más se intensifica, mayor es el ingreso económico. Un claro ejemplo de esta afirmación se observó en el presente estudio, ya que al aumentar la carga de ganado estabulado se aumentaron las ganancias. Para este ejercicio con los modelos de sensibilidad, pesimista, normal y optimista el VAN presentó valores de 1.680.783, 19.052.568 y 8.990.795 respectivamente.
2. Con el uso de bancos forrajeros de forma intensiva y con altos niveles de productividad se obtienen costos de dieta por día de ¢117,91.
3. En cuanto se pasa de un pasto muy productivo de biomasa por hectárea a otro menos productivo; el costo de la dieta puede aumentar considerablemente. Ejemplo dieta a base de King Grass = ¢117,91 y otra a base de un pasto de piso como Toledo o Estrella ¢139.69.
4. Para el semi-estabulado se destinara 6Ha de pasto Brachiaria Brizantha Variedad CIAT 26110 “Toledo”, para pastorear 2.18ha de Caña de Azúcar y 0,86ha de Cratylia.
5. Al realizar abono orgánico con boñiga junto con los restos de alimento que no consumen los animales se logra fertilizar los forrajes destinados para corta.
6. El costo por compra de ganado es el de mayor consideración; ¢36.960.000 al año para el modelo estabulado, ¢17.136.000 al año para el semi estabulado y ¢7.560.000 para el caso del sistema de pastoreo.
7. Se concluye que de los sistemas ganaderos, el estabulado es el más rentable.
8. El modelo estabulado resultó ser más rentable que la caña de azúcar. Tiene un TIR y un VAN superiores 8.990.795 y 44,85% respectivamente, contra un VAN de 4.237.001 un TIR de 47,30%.
9. Los flujos operativos netos totalizados para un periodo de 5 años son mayores para el ganado estabulado ¢29.705.411.

## **Bibliografía:**

Agudelo D; Cerón, M; Restrepo L. 2007. Modulación de funciones del crecimiento aplicadas a la producción animal. *Revista Colombiana de Ciencias pecuarias*. 20:157-173

Alianza Cooperativa Internacional, 1992. Estrategia para la Reconversión Productiva de las Empresas Cooperativas. Oficina regional para México, Centroamérica, Caribe, Colombia y Ecuador. 119 p.

Álvarez J. Comunicación personal. Economista. HSBC. San José Costa Rica. 2008

Arronis V. 2003. Recomendaciones sobre sistemas intensivos de producción de carne: Estabulación, semi-estabulación y suplementación estratégica en pastoreo. Ministerio de Agricultura y Ganadería.-Instituto Nacional de Innovación y Transferencia Tecnológica Agropecuaria (INTA). San José, Costa Rica.

Banco Central de Costa Rica (BCCR)2008. Programa Macroeconómico 2008-2009. San José, Costa Rica

Bertsch, F. 1998. La fertilidad de los suelos y su manejo. Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo. San José, Costa Rica.

Blackshaw, J.K. 1994. Heat stress in cattle effect of shade on production and behavior. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 1994.34(2). p. 285-295

Bolaños, C. 2002, Factibilidad técnica y económica para el establecimiento de un estabulado para 72 novillos de engorde, en la provincia de Alajuela. Trabajo final de graduación para optar por el grado de licenciado en E.A. modalidad proyecto de graduación, Universidad de Costa Rica. 95 p.

- Boschini C., Araya M. 2005. Producción de forraje de calidad nutricional de variedades de Pennisetum purpureum en la meseta central de Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana*.16(1):37-43.
- Carvajal G. 2000. Efecto del grupo racial sobre el rendimiento de la canal, parámetros de valor nutricional y suavidad de carne de animales Bos indicus X Bos taurus en un sistema de pastoreo. Tesis para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 135 p.
- Chávez M..1995. Costos de producción agrícola de la caña de azúcar. Dirección de investigación y extensión de la caña de azúcar (DIECA). San José, Costa Rica.
- De Leon M. 2004. Herramientas para manejar las complejas relaciones pastura- animal. Ediciones del Instituto Nacional de tecnología agropecuaria de Argentina. 2004. Consultado en: <http://www.inta.gov.ar/manfredi/info/boletines/proanima/procarne2104>
- Développement International Desjardins, 1996. “Guía de Reconversión Productiva”. Bibliothèque nationale du Québec. Québec, Canadá. 232 p.
- Guevara J.C. 2007. Diseño de un sistema intensivo de producción de carne bovina para el colegio Técnico Profesional “Ricardo Beer” del cantón de Alajuela. Tesis para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootecnia. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 64 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC). Censo de población 2000. Características Económicas.  
Disponible en: <http://www.inec.go.cr/05Censos/01CensoDePoblacion/01Set.htm>  
Consultado en Marzo 2008.

Instituto Meteorológico Nacional (IMN), 2008. Promedios mensuales 1959-2000. Gestión de Información y comercialización

Lascano C. 2002. Pasto Toledo *Brachiaria brizantha* (CIAT 26110). CIAT. Corpoica. Villavicencio, Colombia.

Montenegro J; Abarca S. 1998. “La ganadería en Costa Rica: Tendencias y proyecciones 1984-2005. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. 63 p.

Morales D. Christoph, K. 2001 Árboles Fuera del Bosque: Conceptos, Importancia y Evaluación en Costa Rica. Proyecto: información y análisis para el manejo forestal sostenible: integrando esfuerzos nacionales e internacionales en 13 países tropicales en América latina. Chile.

Consultado de: <http://www.rlc.fao.org/proyecto/rla133ec/AFB-pdf/AFB%20CR.PDF>

Servicio de conservación de recursos naturales (NRCS) 2006 “Claves para la taxonomía de suelos”. Décima edición. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

Oses B. 2001. Producción de Carne Bovina. Subgerencia de desarrollo agropecuario. Dirección de mercadeo y agroindustria. Consejo Nacional de Producción... Consultado en: <http://www.mercanet.cnp.go.cr>

Ramírez L. 2003. Análisis de la sostenibilidad productiva y económica de un sistema a nivel de finca, en Santa Marta de Puriscal”. Informe de proyecto de graduación para optar al grado académico de Licenciado en E. A. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 116 p.

- Salgado S. 2001. Diversificación de la agroindustria azucarera. Caña de Azúcar: hacia un manejo sustentable. Instituto para el Desarrollo de Sistemas de Producción del Trópico Húmedo de Tabasco. Colegio de Postgraduados Campus Tabasco. Fundación Produce Tabasco, A.C.. Consejo de Ciencia y Tecnología del estado de Tabasco. Villa Hermosa, Tabasco, México.327-341
- Sánchez J. 1999. Contenido de energía estimada para el crecimiento del ganado bovino, en los forrajes del trópico húmedo de Costa Rica. Agronomía Costarricense. 23(2):173-178
- Sanders J. 1989. Formación de razas sintéticas y retención de heterosis. Sitio argentino de producción animal.  
Consultado en:[http://www.produccionbovina.com/informacion\\_tecnica/razas\\_bovinas/38-formacion.htm](http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/razas_bovinas/38-formacion.htm)
- Torrano C. 2002. Moduladores de crecimiento y control parasitario para incrementar la ganancia de peso. Laboratorio Ford Dodge, USA. Conferencia en XI Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. Trujillo, Venezuela.  
Disponible:  
[http://www.avpa.ula.ve/congresos/cd\\_xi\\_congreso/pdf/cesartorranosa.PDF](http://www.avpa.ula.ve/congresos/cd_xi_congreso/pdf/cesartorranosa.PDF)
- Villalobos C. 2008. Datos promedios de producción para el cultivo de caña de azúcar en la Zona de Salinas de Esparza. Comunicación personal. Dirección Regional LAICA Esparza, Costa Rica
- Villegas L. 2008 Tiempo gastado en Mano Obra para labores de alimentación.: Corta, acarreo, picado y servido. Entrevista personal
- Vallejos M. 2006. “Tomado del programa del curso: Manejo Ecosilvopastoril”, Escuela de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Costa Rica.





## **Anexos**

## **Anexo1. Desglose de costos de los sistemas de producción ganadera**

### 1.1 Modelo Estabulado

ESTABULADO			Tipo de cambio <b>₺500</b>		
1. ESTABLECIMIENTO DE UNA HA DE Cratylia			Siembra directa		
INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (₺)	PRECIO TOTAL (\$)
M.O. Aplicación herbicida	2	jornales	3500	7.000	14
M.O. Siembra	11	jornales	3500	38.500	77
M.O. Fertilizacion	3	jornales	3500	10.500	21
M.O. Control de malezas	6	jornales	3500	21.000	42
Cargas Sociales	26%	%	77.000	20.020	40
Semilla	6	kilo	8970	53.820	108
Fertilizante, 10-30-10	1,5	quintal	8020	12.030	24
Herbicida	1	galón	6.985	6.985	14
Grapas	2	kilo	760	1.520	3
<b>TOTAL</b>				<b>171.375</b>	<b>343</b>
<b>Costo total para 1,5 Ha</b>	<b>1,42</b>	<b>Hectarea</b>	<b>171.375,00</b>	<b>243.353</b>	<b>487</b>

2. ESTABLECIMIENTO DE 1 HA DE PASTO MEJORADO					
INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (₺)	PRECIO TOTAL (\$)
Herbicida glifosato	1	galón	6.985	6.985	14
Dispersante, coadyubante	0,5	Litros	1.800	900	2
M.O aplicación herbicida	2	jornal 6 h	3.500	7.000	14
Semilla plus	6	Kgr.	8.750	52.500	105
M.O Aplicación semilla	1	jornal 6 h	3.500	3.500	7
Cargas Sociales	26%	%	10.500	2.730	5
Abono 10-30-10	5	quintal	7.000	35.000	70
<b>SUB TOTAL</b>				<b>108.615</b>	<b>217</b>
<b>Costo total para 6 Ha</b>	<b>2,94</b>	<b>Hectarea</b>	<b>108.615,00</b>	<b>319.328</b>	<b>639</b>

3.Cultivo de caña				
Costos/Ha	Costo por año para un cultivo de 5 años			PRECIO TOTAL (\$)
MANTENIMIENTO			267100	534
ESTABLECIMIENTO			365400	731
Costo por año para un cultivo de 5 años			<b>340180</b>	<b>680</b>
<b>Costo total para 1,5 Ha</b>	<b>3,61</b>	<b>Hectarea</b>	<b>340.180,00</b>	<b>1.228.050</b>

4. Fertilización					
INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (₺)	PRECIO TOTAL (\$)
Mano de obra Aplicación	2	jornales	3500	7.000	14
Cargas Sociales	26%		7000	1.820	4
Urea	7	Sacos	13190	92.330	185
DAP (18-46-0)	2	Sacos	9820	19.640	39
<b>Total/Ha</b>				<b>120.790</b>	<b>242</b>

Total/finca	2,94	120.790	<b>355123</b>	710
-------------	------	---------	---------------	-----

#### 5. Cerca de Alambre

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Cerca viva con poste muerto	1732	metro	1325	<b>2294900</b>	4590

#### 6. Mano de Obra (Alimentación)

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Mano de Obra (Alimentación)	7131	Horas**	650	<b>4634916</b>	9270
Cargas Sociales	26%		4634916	1.205.078	2410
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>Animales</b>		<b>5.839.994</b>	9270

Minutos/día por animal

(corte, acarrea, pica)

Horas por día

17,76 \*\*Jornada de 8 Hrs

19,54

#### 7. Comedero

de 2x3 Para =  
60cm/animal

5 Animales

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Mano de obra hechura	2	jornales	3500	7.000	14
Cargas Sociales	26%		7000	1.820	4
postes, 4x4X2.5	2	comerciante	4000	8.000	16
Reglas de 2x3x4	1	regla	3000	3.000	6
Reglas de 1x3x4	16	Varas	1000	16.000	32
Tornillos (tira fondo para Zinc)	50	unidad	30	1.500	3
clavos de 2 1/2	1	kilo	450	450	1
estañon plastico	1	Estañon	5000	5.000	10
				<b>42.770</b>	86
<b>Nº de Animales</b>	<b>66</b>	<b>13,20</b>		<b>564.564</b>	1129

#### 8. Sal

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Sal (80g/Animal/día)	66	dosis/año/animal	3047	201.102	402
<b>Costo/Kg=</b>	<b>1</b>	<b>Kg</b>	<b>104</b>		
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>Animales</b>		<b>201102</b>	402

1 saco 46 Kg a 4800 c/u=575dosis = 8,35Colones cada dosis = en un año 3047colones costo/ animal/año

**9. Pecutrin**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Sal (50g/Animal/día)	66	dosis/año/animal	7519	496.254	993
<b>Costo/Kg=</b>	<b>1</b>	<b>Kg</b>	<b>412</b>		
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>Animales</b>		<b>496254</b>	<b>993</b>

**1 saco 25 Kg a 10300 c/u=500dosis = 20,60 Colones cada dosis = en un año 7519 colones costo/ animal/año**

**10,1 Abrevadero para bovinos elaborado medio estañon plástico**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Concremix	2	sacos	3180	6360	13
Manguera de polioducto	1	rollo (1/2pulg)	8700	8700	17
Boya	1	Boya	6500	6500	13
Varilla Corrugada 3/8"	1	varillas	1700	1700	3
Mano de obra hechura	2	jornales	3500	7000	14
Cargas Sociales	26%		7000	1820	4
postes, 4x4X2.5	2	postes	3000	6000	12
Reglas de 2x4x3	2	reglas	3000	6000	12
Reglas de 1x3x3	2	reglas	1800	3600	7
clavos de 2 1/2	1	kilo	450	450	1
Medio estañon plastico	1	Estañon	5000	5000	10
<b>Total</b>				<b>53.130</b>	<b>106</b>

**11. Saladero****2mx1,5m**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Mano de obra hechura	2	jornales	3500	7.000	14
Cargas Sociales	26%		7000	1820	4
postes, 4x4X2.5	2	postes	3000	6.000	12
Reglas de 2x4x3	3	reglas	3000	9.000	18
Reglas de 1x3x3	4	reglas	1800	7.200	14
Clavos de techo	0,5	kilo	1100	550	1
clavos de 2 1/2	1	kilo	450	450	1
Zin 28 (Corta)	4	laminas	4125	16.500	33
Medio estañon plastico	0,5	Estañon	5000	2.500	5
<b>Total</b>				<b>51.020</b>	<b>102</b>

**12. Corral para manejo ( 10mX 10m)**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Mano de obra hechura	12	jornales	3500	42.000	84
Cargas Sociales	26%	%	42000	10920	22
postes de corral, 4x4X2.5	18	postes	4000	72.000	144
postes de Manga carga-descarga, 4x5X3	6	postes	5000	30.000	60
Reglas de corral, 1 1/4"x6"x4varas (4 lineas)	48	reglas	6000	288.000	576
Reglas manga de trabajo, 1 1/4"x6"x4 (4 lineas)	25	reglas	6000	150.000	300
Tubo galvanizado de 1 1/2"	1	tubo	27000	27.000	54
Roldanas	4	roldana	2000	8.000	16
Tornillos de 3"x 5/16" (dos puertas manga)	60	tornillos	37	2.220	4
Tornillos de 3"x 5/16" (dos puertas corral)	60	tornillos	37	2.220	4
Visagras para portones	4	visagras	2.000	8.000	16
tornillos 3"x5/16" (4 tornillos/postes)	144	tornillos	37	5.328	11
Formaleta (Corredor de trabajo 10 metros)	4	tabla	5000	20.000	40
<b>TOTAL</b>				<b>665.688</b>	<b>1331</b>

**13. Corrales de Engorde Planche 8 X 24 (200m2) con 10 centímetros de espesor**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Laminas de Zinc (Largas)	66	unidades	8242	543972	1088
Laminas de Zinc (cortas)	66	unidades	4125	272250	545
Cumbreras	12	unidades	1500	18000	36
Tubos 3"X3"X6m	50	unidades	2230	111500	223
Tornillos punta-broca 2 1/2"	700	unidades	20	14000	28
Perlin 2"X3"	36	unidades	9260	333360	667
Piedra cuarta	27	cuadrados metros	12430	335610	671
Arena	27	cuadrados metros	1260	34020	68
Cemento (8 sacos/m <sup>2</sup> )	207	sacos	4400	910800	1822
Mano de Obra	48	Horas	3500	168000	336
Cargas Sociales	26%	%	168000	43680	87
<b>Total</b>				<b>2.785.192</b>	<b>5570</b>

## 14. Plan Sanitario

### 14.1 Vacunacion a realizarse dos veces al año

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Vacuna Doble	1	50 dosis	120	6.000	12
mano de obra				-	0
Cargas Sociales	26%		0	0	0
				6.000	12
<b>Costo Total</b>	<b>132</b>		<b>120,00</b>	<b>15.840</b>	<b>32</b>

### 14.2 Desparasitacion Externa, por baño. (2 baños por ciclo)

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Acaricida, 1 cc/L de agua y 3 L por animal	200	cc	30	6.000	12
mano de obra				-	0
Cargas Sociales	26%	%	0	0	0
Animales (3L por animal)	66,7	animal		6.000	12
<b>Costo Total</b>	<b>132</b>		<b>179,91</b>	<b>23.748</b>	<b>47</b>

### 14.3 Desparasitacion Interna y vitaminacion dos veces al año

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Vitamina ADE	1	50 dosis	170,00	8.500	17
Desparasitacion interna (Baymec 500 ml)	1	62 dosis	323,06	20.030	40
mano de obra	2	jornales	140,00	7.000	14
Cargas Sociales	26%	%	7000	1.820	4
				37.350	75
Cargas sociales/animal			14		0
<b>Costo Total</b>	<b>132</b>		<b>646,85</b>	<b>85.385</b>	<b>171</b>
<b>Total para todo el plan (13.1, 13.2, 13.3)</b>				<b>124.973</b>	<b>250</b>

## 15. Implantes

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Implantes Ralgro®	2	Implantes/animal	¢541,67	1.083	2
<b>M.O. (en conjunto con el plan sanitario)</b>					
<b>Costo Total/Año</b>	<b>132</b>	<b>Animales</b>	<b>1.083,33</b>	<b>143.000</b>	<b>286</b>

1 Paquete con 24 unidades=

¢13.000 1 unidad=

¢541,67



**16. Alquiler de romana**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Pesaje	66	Animal	100	<b>79.200</b>	158

\*\*Se pesan 12 veces 1 ves por mes

**17. Picadora de Pasto**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Picadora	1000	Dolares		<b>500.000</b>	1000

**18. Electricidad (Combustible para picadora)**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Diesel	576,0	Litros	500	<b>288.000</b>	576

\*3galones/ semana=12 Gal/mes= 48L/mes= 576 Litros/año

**19. Mantenimiento de instalaciones**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Mantenimiento	115,0		700	<b>80.500</b>	161

\*114,3 hrs al año= 9,52 hrs/mes

**20. Compra de Animales**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Torete	132	Animal de 350Kg	280000	<b>36.960.000</b>	73920

\*\*Se tomara por un hecho que los animales pesan 350 Kg a un valor de Kg en pie de 800 colones

**21. Transporte de Animales**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Torete	132	Animal ida y vuelta	4000	<b>528.000</b>	1056

**22. Carreton para transporte de pasto**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Carreton	1	Carreton	500000	<b>500.000</b>	1000

**20. Compra de Animales**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Torete	132	Animal de 350Kg	280000	<b>36.960.000</b>	73920

\*\*Se tomara por un hecho que los animales pesan 350 Kg a un valor de Kg en pie de 800 colones

**21. Transporte de Animales**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Torete	132	Animal ida y vuelta	4000	<b>528.000</b>	1056

**22. Carreton para transporte de pasto**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Carreton	1	Carreton	500000	<b>500.000</b>	1000

**23. Tracción para transporte de pasto**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Mula	2	Mula	500000	<b>1.000.000</b>	2000

**24. Visita profesional**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Ing. Agronomo Zootecnista*	12	Visita con reporte	70000	<b>840.000</b>	1680

\* 1 cada mes (Kilometraje incluido 20000)

<b>TOTAL</b>				<b>56.141.370</b>	112283
--------------	--	--	--	-------------------	--------

## Anexo 1.2 Modelo Semi-Estabulado

### 1. ESTABLECIMIENTO DE UNA HA DE Cratylia

		Siembra directa			
INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
M.O. Aplicación herbicida	2	jornales	3500	7.000	14
M.O. Siembra	11	jornales	3500	38.500	77
M.O. Fertilizacion	3	jornales	3500	10.500	21
M.O. Control de malezas	6	jornales	3500	21.000	42
Cargas Sociales	26%	%	77000	20.020	40
Semilla	6	kilo	8970	53.820	108
Fertilizante, 10-30-10	1,5	quintal	8020	12.030	24
Herbicida	1	galón	6.985	6.985	14
Grapas	2	kilo	760	1.520	3
<b>TOTAL</b>				<b>171.375</b>	<b>343</b>
Costo total para 1,5 Ha	1,5	Hectarea	171.375,00	<b>257.063</b>	<b>514</b>

### 2. ESTABLECIMIENTO DE 1 HA DE PASTO MEJORADO

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Herbicida glifosato	1	galón	6.985	6.985	14
Dispersante, coadyubante	0,5	Litros	1.800	900	2
M.O aplicación herbicida	2	jornal 6 h	3.500	7.000	14
Semilla plus	6	Kgr.	8.750	52.500	105
M.O Aplicación semilla	1	jornal 6 h	3.500	3.500	7
Cargas Sociales	26%	%	10.500	2.730	5
Abono 10-30-10	5	quintal	7.000	35.000	70
<b>SUB TOTAL</b>				<b>108.615</b>	<b>217</b>
Costo total para 6 Ha	6	Hectarea	108.615	<b>651.690</b>	<b>1303</b>

### 3. Cultivo de caña

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
MANTENIMIENTO	1	Ha		267.100	534
ESTABLECIMIENTO	1	Ha		365.400	731
Costo por año para un cultivo de 5 años				<b>340.180</b>	<b>680</b>
Costo total para 1,5 Ha	1,5	Hectarea	340.180,00	<b>510.270</b>	<b>1021</b>

### 4. Fertilización

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Mano de obra Aplicación	2	jornales	3500	7.000	14
Cargas Sociales	26%		7000	1.820	4
Urea	7	Sacos	13190	92.330	185
DAP (18-46-0)	2	Sacos	9820	19.640	39
<b>Total/Ha</b>				<b>120.790</b>	<b>242</b>
Total/finca	9		120.790	<b>1.087.110</b>	<b>2174</b>

**5. Cerca de Alambre**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Cerca viva con poste muerto	2771	metro	1368	<b>3.790.728</b>	7581

**6. Mano de Obra (Alimentación)**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Mano de Obra (Alimentación) 40% de la Dieta)	2190	Horas**	650	<b>1.423.500</b>	2847
Cargas Sociales	26%		1423500	370.110	740
<b>Total</b>				<b>1.793.610</b>	2847

\*\*6 Horas por día

**7. Comedero**

de 2x3 Para = 60cm/animal (6m<sup>2</sup>)

5 Animales

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Mano de obra hechura	2	jornales	3500	7.000	14
Cargas Sociales	26%	%	7000	1.820	4
postes, 4x4X2.5	2	comerciante	3000	6.000	12
Reglas de 2x3x4	1	regla	3000	3.000	6
Reglas de 1x3x4	16	Varas	1000	16.000	32
Tornillos (tira fondo para Zinc)	50	unidad	30	1.500	3
clavos de 2 1/2	1	kilo	450	450	1
Zin 28 (pequeño)	4	laminas	4125	16.500	33
Cumbrera	2	unidad	2110	4.220	8
estañon plastico	1	Estañon	5000	5.000	10
				<b>61.490</b>	123
<b>Nº de Animales</b>	30,6	6,12		<b>376.319</b>	753

**8. Sal**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Sal (80g/Animal/día)	30,6	dosis/año/animal	3047	93.238	1860
<b>Total</b>	<b>30,6</b>	<b>Animales</b>		<b>93238</b>	186

1 saco 46 Kg a 4800 c/u=575dosis = 8,35Colones cada dosis = en un año 3047colones costo/animal/año

**9. Pecutrin**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Sal (50g/Animal/día)	30,6	dosis/año/animal	7519	230.081	460
<b>Total</b>	<b>30,6</b>	<b>Animales</b>		<b>230081</b>	460

1 saco 25 Kg a 10300 c/u=500dosis = 20,60 Colones cada dosis = en un año 7519 colones costo/animal/año

**10. Abrevadero elaborado estañon plástico (3X1,5) 4,5m<sup>2</sup>**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Concremix	2	sacos	3180	6.360	13
Manguera de polioducto 1/2pulg	1	rollo	8700	8.700	17
Boya	1	Boya	6500	6.500	13
Varilla Corrugada 3/8"	1	varillas	1700	1.700	3
Mano de obra hechura	2	jornales	3500	7.000	14
Cargas Sociales	26%	%	7000	1.820	4
Postes, 4x4X2.5	2	postes	3000	6.000	12
Reglas de 2x4x3	2	reglas	3000	6.000	12
Reglas de 1x3x3	2	reglas	1800	3.600	7
clavos de 2 1/2	1	kilo	450	450	1
Medio estañon plastico	1	Estañon	5000	5.000	10
<b>TOTAL</b>				<b>53.130</b>	<b>106</b>

**11. Saladero 2mx1,5m**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Mano de obra hechura	2	jornales	3500	7.000	14
Cargas Sociales	26%	%	7000	1.820	4
postes, 4x4X2.5	2	postes	3000	6.000	12
Reglas de 2x4x3	3	reglas	3000	9.000	18
Reglas de 1x3x3	4	reglas	1800	7.200	14
Clavos de techo	0,5	kilo	1100	550	1
clavos de 2 1/2	1	kilo	450	450	1
Zin 28 (Corta)	4	laminas	4125	16.500	33
Medio estañon plastico	0,5	Estañon	5000	2.500	5
<b>TOTAL</b>				<b>51.020</b>	<b>102</b>

**12. Corral para manejo (100m<sup>2</sup>) (10X10m)**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Mano de obra hechura	12	jornales	3500	42.000	84
Cargas Sociales	0,26	%	42000	10.920	22
postes de corral, 4x4X2.5	18	postes	4000	72.000	144
postes de Manga carga-descarga, 4x5X3	6	postes	5000	30.000	60
Reglas de corral, 1 1/4"x6"x4varas (4 lineas)	48	reglas	6000	288.000	576
Reglas manga de trabajo, 1 1/4"x6"x4 (4 lineas)	25	reglas	6000	150.000	300
Tubo galvanizado de 1 1/2"	1	tubo	27000	27.000	54
Roldanas	4	roldana	2000	8.000	16
Tornillos de 3"x 5/16" (dos puertas manga)	60	tornillos	37	2.220	4
Tornillos de 3"x 5/16" (dos puertas corral)	60	tornillos	37	2.220	4
Visagras para portones	4	visagras	2.000	8.000	16
tornillos 3"x5/16" (4 tornillos/postes)	144	tornillos	37	5.328	11
Formaleta (Corredor de trabajo 10 metros)	4	tabla	5000	20.000	40
<b>TOTAL</b>				<b>665.688</b>	<b>1331</b>

**13. Plan Sanitario****13.1 Vacunacion a realizarse dos veces al año**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Vacuna Triple	1	50 dosis	120	6.000	12
mano de obra				0	0
Cargas Sociales	26%		0	0	0
				<b>6.000</b>	<b>12</b>
<b>Costo Total</b>	<b>61,2</b>		<b>120,00</b>	<b>7.344</b>	<b>15</b>

**13.2 Desparasitacion Externa, por baño, tres veces al año**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Acaricida, 1 cc/L de agua y 3 L por animal	200	cc	30	6.000	12
mano de obra				0	0
Cargas Sociales	26%		0	0	0
	66,7	animal		6.000	12
<b>Costo Total</b>	<b>61,2</b>		<b>180</b>	<b>11.010</b>	<b>22</b>

**13.3 Desparasitacion Interna y vitaminacion dos veces al año**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Vitamina ADE	1	50 dosis	170	8.500	17
Desparasitacion interna (Baymec 500 ml)	1	62 dosis	323	20.030	40
mano de obra	2	jornales	114	7.000	14
Cargas Sociales	26%	%	7000	1.820	4
				37.350	75
Cargas sociales/animal			30		0
<b>Costo Total</b>	<b>61,2</b>		<b>637</b>	<b>38.996</b>	<b>78</b>

**Total para todo el plan (13.1, 13.2, 15.3)****57.350****14. Implantes**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Implantes Ralgro®	2	Implantes/animal	¢541,67	1.083	2
<b>M.O. (en conjunto con el plan sanitario)</b>					0
<b>Costo Total (De la finca)</b>	<b>61,2</b>	<b>Animales</b>	<b>1.083,33</b>	<b>66.300,0</b>	<b>\$133</b>

1 Paquete con 24 unidades=

¢13.000 1 unidad=

¢541,67

**15. Aquiler de Romana**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Pesaje	30,6	Animal	100	<b>36.720</b>	73

\*\*Se pesan 12 veces 1 ves por mes

**16. Compra de Animales**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Torete	61,2	Animal de 350Kg	280000	<b>17.136.000</b>	34272

\*\*Se tomara por un hecho que los animales pesan 350 Kg a un valor de Kg en pie de 800 colones

**17. Transporte de Animales**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Torete	122,4	Animal	2000	<b>244.800</b>	490

\*\*transporte/animal. 61,2 animales= ida y vuelta al sistema 122,4

**18. Picadora de Pasto**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Picadora	1000	Dolares		<b>500.000</b>	1000

**19. Electricidad (Combustible para picadora)**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Diesel	576,0	Litros	500	<b>288000</b>	576

\*3galones/ semana=12 Gal/mes= 48L/mes= 576 Litros/año

**20. Mantenimiento de instalaciones**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Mantenimiento	100,0		700	<b>70000</b>	140

\*100 hras al año= 8,33 hrs/mes

**21. Carreton para transporte de pasto**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Carreton	1	Carreton	500000	<b>500.000</b>	1000

**22. Tracción para transporte de pasto**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Mula	1	Mula	500000	<b>500.000</b>	1000

**23. Visita profesional**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Ing. Agronomo Zootecnista*	12	Visita con reporte	70000	<b>840.000</b>	1680

\* 1 cada mes (Kilometraje incluido 20000)

<b>TOTAL</b>				<b>29.799.117</b>	<b>59598</b>
--------------	--	--	--	-------------------	--------------



### Anexo 1.3 Modelo Pastoreo

#### 1. Siembra de Pasto

##### ESTABLECIMIENTO DE 1 HA DE PASTO MEJORADO

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Herbicida glifosato	1	galón	6.985	6.985	14
Dispersante, coadyubante	0,5	Litros	1.800	900	2
M.O aplicación herbicida	2	jornal 6 h	3.500	7.000	14
Semilla plus	6	Kgr.	8.750	52.500	105
M.O Aplicación semilla	1	jornal 6 h	3.500	3.500	7
Cargas Sociales	26%	%	10.500	2.730	5
Abono 10-30-10	2	quintal	9.530	19.060	38
<b>SUB TOTAL</b>				<b>92.675</b>	<b>185</b>
<b>Costo total para 9 Ha</b>	<b>9</b>	<b>Hectarea</b>	<b>92.675,00</b>	<b>834.075</b>	<b>1668</b>

#### 2. Cerca de alambre

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Cerca viva con poste muerto	3117	metro	1.368	4.262.803	\$8.526

#### 3 Agua

##### Abrevadero elaborado estañon plástico (3X1,5) 4,5M2

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Concremix	2	sacos	3180	6.360	13
Manguera de polioducto 1/2pulg	1	rollo	8700	8.700	17
Boya	1	Boya	6500	6.500	13
Varilla Corrugada 3/8"	1	varillas	1700	1.700	3
Mano de obra hechura	2	jornales	3500	7.000	14
Cargas Sociales	26%		7000	1.820	4
postes, 4x4X2.5	2	postes	3000	6.000	12
Reglas de 2x4x3	2	reglas	3000	6.000	12
Reglas de 1x3x3	2	reglas	1800	3.600	7
clavos de 2 1/2	1	kilo	450	450	1
Medio estañon plastico	1	Estañon	5000	5.000	10
<b>TOTAL</b>				<b>53.130</b>	<b>\$106</b>

#### 4. Sal

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Sal compuesta (50g/Animal/dia)	10	Sacos	6120	61.200	122
<b>saco 46Kg / 50g/animal= 920 dosis =34dias con 27 animales</b>					
<b>Total</b>				<b>61.200</b>	<b>\$122</b>

### 5. Saladero de 2x1,5 (3 M2)

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Mano de obra hechura	2	jornales	3500	7.000	14
Cargas Sociales	26%		7000	1.820	4
postes, 4x4X2.5	2	postes	3000	6.000	12
Reglas de 2x4x3	3	reglas	3000	9.000	18
Reglas de 1x3x3	4	reglas	1800	7.200	14
Clavos de techo	0,5	kilo	1100	550	1
clavos de 2 1/2	1	kilo	450	450	1
Zin 28	4	laminas	4125	16.500	33
Medio estañon plastico	0,5	Estañon	5000	2.500	5
<b>TOTAL</b>				<b>51.020</b>	<b>\$102</b>

### 6. Fertilización

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Mano de obra hechura	2	jornales	3500	7.000	14
Cargas Sociales	26%		7000	1.820	4
Urea	7	Sacos	13190	92.330	185
DAP (18-46-0)	2	Sacos	9820	19.640	39
<b>Total/Ha</b>				<b>120.790</b>	<b>242</b>
<b>Total/finca</b>	<b>9</b>		<b>120.790</b>	<b>1.087.110</b>	<b>\$2.174</b>

### 7. Corral para manejo DE 10 X 10

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Mano de obra hechura	12	jornales	3500	42.000	84
Cargas Sociales	26%		42000	10.920	22
postes de corral, 4x4X2.5	18	postes	4000	72.000	144
postes de Manga carga-descarga, 4x5X3	6	postes	5000	30.000	60
Reglas de corral, 1 1/4"x6"x4varas (4 lineas)	48	reglas	6000	288.000	576
Reglas manga de trabajo, 1 1/4"x6"x4 (4 lineas)	25	reglas	6000	150.000	300
Tubo galvanizado de 1 1/2"	1	tubo	27000	27.000	54
Roldanas	4	roldana	2000	8.000	16
Tornillos de 3"x 5/16" (dos puertas manga)	60	tornillos	37	2.220	4
Tornillos de 3"x 5/16" (dos puertas corral)	60	tornillos	37	2.220	4
Visagras para portones	4	visagras	2.000	8.000	16
tornillos 3"x5/16" (4 tornillos/postes)	144	tornillos	37	5.328	11
Formaleta (Corredor de trabajo 10 metros)	4	tabla	5000	20.000	40
<b>TOTAL</b>				<b>665.688</b>	<b>\$1.331</b>

## 8. Plan Sanitario

### 8.1 Vacunacion a realizarse dos veces al año

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Vacuna Triple	1	50 dosis	120	6.000	12
mano de obra	2	jornal	3500	7.000	14
Cargas Sociales	26%		7000	1.820	4
				<b>14.820</b>	<b>30</b>
<b>Costo Total (De la finca)</b>	<b>27</b>		<b>592,80</b>	<b>16.006</b>	<b>\$32</b>

### 8.2 Desparasitacion Externa, por baño, tres veces al año

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Acaricida, 1 cc/L de agua y 3 L por animal	200	cc	30	6.000	12
mano de obra	2	jornales	3500	7.000	14
Cargas Sociales	26%		7000	1.820	4
Costo de aplicación	66,7	animales		14.820	30
<b>Costo Total</b>	<b>27</b>		<b>666,57</b>	<b>17.997</b>	<b>\$36</b>

### 8.3 Desparasitacion Interna y vitaminacion dos veces al año

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Vitamina ADE	1	50 dosis	170,00	8.500	17
Desparasitacion interna (Baymec 500 ml)	1	62 dosis	323,06	20.030	40
mano de obra	2	jornales	140,00	7.000	14
Cargas Sociales	26%		7000	1.820	4
				<b>37.350</b>	<b>75</b>
<b>Costo Total</b>	<b>27</b>		<b>633,06</b>	<b>17.093</b>	<b>34</b>
<b>Total para todo el plan (13.1, 13.2, 15.3)</b>				<b>51.096</b>	<b>\$34</b>

## 9. Implantes

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Implantes Ralgro®	4	Implantes/animal	¢541,67	2.167	4
<b>M.O. (en conjunto con el plan sanitario)</b>					
<b>Costo Total (De la finca)</b>	<b>27</b>	<b>Animales</b>	<b>2.166,67</b>	<b>58.500,0</b>	<b>\$117</b>

1 Paquete con 24 unidades=

¢13.000 1 unidad=

¢541,67

## 10. Alquiler de Romana

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Pesaje	27	Animal	100	<b>32.400</b>	<b>\$65</b>

\*\*Se pesan 12 veces 1 ves por mes

**11. Mantenimiento de instalaciones**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Mantenimiento	100,0		700	<b>70000</b>	\$140

\*42,86 hras al año= 3,57 hrs/mes

**12. Compra de Animales**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Torete	27	Animal de 350Kg	280000	<b>7.560.000</b>	\$15.120

\*\*Se tomara por un hecho que los animales pesan 350 Kg a un valor de Kg en pie de 800 colones

**13. Transporte de Animales**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Torete	54	Animal	2000	<b>108.000</b>	216

\*\*transporte/animal. 27 animales= ida y vuelta al sistema 54

**14. Visita profesional**

INSUMO	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL (¢)	PRECIO TOTAL (\$)
Ing. Agronomo Zootecnista*	4	Visita con reporte	70000	<b>280.000</b>	560

\* 1 cada 3 mes (Kilometraje incluido 20000)

<b>TOTAL/ AÑO</b>				<b>¢15.175.022</b>	\$30.350
-------------------	--	--	--	--------------------	----------

## **Anexo2. Desglose de costos del cultivo de caña de azúcar**

## Anexo 2.1 Costos por hectareadel cultivo de la caña de azúcar para la finca

ESTABLECIMIENTO		Cambio del Dólar		C500,00			
RUBROS	CLASE	UNIDAD	PRECIO	VALOR	TOTAL	Costo total Dolares	
1. Preparación del terreno					Q70.000	\$140	
1.1 Arada	Hr. Maquina	2	Q10.000	Q20.000			
1.2 Rastrea	Hr. Maquina	3	Q10.000	Q30.000			
1.4 Surcada	Hr. Maquina	2	Q10.000	Q20.000			
2.Semilla					Q274.000	\$548	
2.1 Semilla Cortada y cargada	TM	13	Q18.000	Q234.000			
2.2 Acarreo	Km	20	Q2.000	Q40.000			
3.Siembra					Q73.342	\$147	
3.1 Riega semilla	Hr. Maquina	4	Q6.000	Q24.000			
3.2 Pica semilla	Hr	35	Q620	Q21.700			
3.3 Tapa	Contrato	1	Q22.000	Q22.000			
3,4 Cargas Sociales	%	26	Q21.700	Q5.642			
4.Fertilización					Q94.949	\$190	
4.1 Fertilizante (10-30-10)	qq	6	Q12.500	Q75.000			
4.2 Aplicación	Hr	24	Q620	Q14.880			
4.3 Transporte	qq	6	Q200	Q1.200			
4,5 Cargas Sociales	%	26	Q14.880	Q3.869			
<b>TOTAL ESTABLECIMIENTO</b>					<b>Q512.291</b>	<b>\$1.025</b>	
<b>MANTENIMIENTO 1º CORTE</b>							
5.Control de malezas (2 Aplicaciones)					Q88.221	\$176	
5.1 Diuron 80%	Lt	3	Q3.495	Q10.485			
5.2 2,4-D 60 SL	Lt	4	Q2.095	Q8.380			
5.3 Terbutrina	Lt	6	Q3.795	Q22.770			
5.4 Adherente	Lt	1	Q4.250	Q4.250			
5.5 Aplicación	Hr	48	Q700	Q33.600			
5.6 Cargas Sociales	%	26	Q33.600	Q8.736			
6.Fertilización (2 Aplicaciones)					Q88.949	\$178	
6.1 Fertilizante (27-0-0-12S)	qq	6	Q11.500	Q69.000			
6.2 Aplicación	Hr	24	Q620	Q14.880			
6.3 Transporte	saco	6	Q200	Q1.200			
6.4 Cargas sociales	%	26	Q14.880	Q3.869			

7. Mantenimiento Finca					Ø37.498	\$75
7.1 Mantenimiento	Hr	48	Ø620	Ø29.760		
7.2 Cargas Sociales	%	26	Ø29.760	Ø7.738		
8. Control de Plagas					Ø18.749	\$37
8.1 Diagnostico y control	Hr	24	Ø620	Ø14.880		
8.2 Cargas sociales	%	26	Ø14.880	Ø3.869		
9.Cosecha					Ø300.787	\$602
9.1 Corta, Carga, Acarreo	TM	60	Ø4.935	Ø296.100		
9.2 Preparación de rondas	Hr	6	Ø620	Ø3.720		
9.3 Cargas Sociales	%	26	Ø3.720	Ø967		
<b>TOTAL</b>					<b>Ø534.203</b>	<b>\$1.068</b>
<b>TOTAL ESTABLECIMIENTO Y 1º CORTE</b>					<b>Ø1.046.494</b>	<b>\$2.093</b>
<b>MANTENIMIENTO 2º CORTE</b>						
10.Remanga					Ø12.499	\$25
10.1 Remanga	Hr	16	Ø620	Ø9.920		
10.2 Cargas Sociales	%	26	Ø9.920	Ø2.579		
11.Control de malezas (2 Aplicaciones) Igual al 1º año					Ø88.221	\$176
12.Fertilización (2 Aplicaciones) Igual al año anterior					Ø88.949	\$0
13. Mantenimiento Finca Igual al 1º año					Ø37.498	\$75
14. Control de Plagas Igual al 1º					Ø18.749	\$0
15.Cosecha					Ø300.787	\$602
15.1 Totalizada: Corta, Carga, Acarreo	TM	60	Ø4.935	Ø296.100		
15.2 Preparación de rondas	Hr	6	Ø620	Ø3.720		
15.3 Cargas Sociales	%	26	Ø3.720	Ø967		
<b>TOTAL</b>					<b>Ø546.703</b>	<b>\$878</b>

***Anexo2.2. Desglose de costos del cultivo de caña de azúcar,  
recomendado por LAICA***



**CUADRO 4**  
**COSTOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, REGIÓN PACÍFICO CENTRAL (PUNTARENAS)**  
**MARZO 2006**

RUBROS	CLASE	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR €	TOTAL €
<b>A. ESTABLECIMIENTO</b>					
<b>1. Preparación del terreno</b>					<b>67.500,00</b>
1.1 Arada	Hr. máq	2,00	9.000,00	18.000,00	
1.2 Rastrea	Hr. máq	3,50	9.000,00	31.500,00	
1.3 Surcada	Hr. máq	2,00	9.000,00	18.000,00	
<b>2. Semilla (Corta, alza y acarreo)</b>					<b>174.850,00</b>
2.1 Semilla en pie (13 TM)	TM	13,00	10.000,00	130.000,00	
2.2 Corta	TM	13,00	1.450,00	18.850,00	
2.3 Carga	TM	13,00	700,00	9.100,00	
2.4 Acarreo (13 TM)	Km	13,00	1.300,00	16.900,00	
<b>3. Siembra</b>					<b>66.541,65</b>
3.1 Riega semilla	Hr. máq	4,00	5.000,00	20.000,00	
3.2 Pica semilla	Hr	35,00	556,50	19.477,50	
3.3 Tapa	Contrato	1,00	22.000,00	22.000,00	
3.4 Aportes patronales	%	26,00		5.064,15	
<b>4. Fertilización</b>					<b>46.457,14</b>
4.1 Fórmula 10-30-10	Kg	250,00	164,00	41.000,00	
4.2 Aplicación	Hr	6,00	556,50	3.339,00	
4.3 Transporte	Kg	250,00	5,00	1.250,00	
4.3 Aportes patronales	%	26,00		868,14	
<b>TOTAL ESTABLECIMIENTO</b>					<b>355.348,79</b>
<b>B. PRIMER CORTE (MANTENIMIENTO)</b>					
<b>5. Control de malezas (dos aplicaciones)</b>					<b>76.113,44</b>
5.1 Diurón 80%	Kg	3,00	3.145,00	9.435,00	
5.2 2,4-D (6 lbs)	Lt	3,00	2.127,00	6.381,00	
5.3 Terbutrina	Lt	6,00	4.355,00	26.130,00	
5.4 Adherente	Lt	1,00	4.250,00	4.250,00	
5.5 Aplicación	Hr	32,00	742,00	23.744,00	
5.6 Aportes patronales	%	26,00		6.173,44	
<b>6. Aporca</b>					<b>13.500,00</b>
6.1 Aporca	Hr máq	1,50	9.000,00	13.500,00	
<b>7. Fertilización (dos aplicaciones)</b>					<b>71.713,09</b>
7.1 Nitrogenada (Nutrán 33,5%N)	Kg	150,00	150,00	22.500,00	
7.2 Aplicación	Hr	4,00	556,50	2.226,00	
7.3 Fórmula 15-3-31 o similar	Kg	250,00	158,00	39.500,00	
7.4 Aplicación	Hr.	7,00	556,50	3.895,50	
7.5 Transporte	Kg	400,00	5,00	2.000,00	
7.6 Aportes patronales	%	26,00		1.591,59	

<b>8. Mantenimiento finca</b>					22.438,08
8.1 Mantenimiento	Hr	32,00	556,50	17.808,00	
8.2 Aportes patronales	%	26,00		4.630,08	
<b>9. Control de plagas</b>					16.828,56
9.1 Diagnóstico y control	hr	24,00	556,50	13.356,00	
9.2 Aportes patronales	%	26,00		3.472,56	
<b>10. Cosecha</b>					287.970,00
10.1 Corta (75 TM)	TM	75,00	1.800,00	135.000,00	
10.2 Carga	TM	75,00	400,00	30.000,00	
10.3 Acarreo (75 TM)	TM	75,00	1.600,00	120.000,00	
10.4 Preparación rondas/quema	Hr máq	0,33	9.000,00	2.970,00	
<b>TOTAL MANTENIMIENTO</b>					<b>488.563,17</b>
<b>TOTAL ESTABLECIMIENTO Y PRIMER CORTE</b>					<b>843.911,96</b>
<b>C. SEGUNDO CORTE</b>					
<b>11. Remanga</b>					11.219,04
11.1 Remanga	Hr	16,00	556,50	8.904,00	
11.2 Aportes patronales	%	26,00		2.315,04	
<b>12. Fertilización (dos aplicaciones)</b>					77.765,47
12.1 Nutrán (33,5%N)	Kg	180,00	150,00	27.000,00	
12.2 Aplicación	Hr	6,00	556,50	3.339,00	
12.3 Fórmula (15-3-31)	Kg	250,00	158,00	39.500,00	
12.4 Aplicación	Hr	7,00	556,50	3.895,50	
12.5 Transporte	Kg	430,00	5,00	2.150,00	
12.6 Aportes patronales	%	26,00		1.880,97	
<b>13. Control de malezas (dos aplicaciones)</b>					76.113,44
IDEM primer corte					
<b>14. Mantenimiento finca</b>					22.438,08
IDEM primer corte					
<b>15. Control de plagas</b>					16.828,56
IDEM primer corte					
<b>15. Cosecha</b>					287.970,00
IDEM primer corte					
<b>TOTAL SEGUNDO CORTE</b>					<b>492.334,59</b>

NOTA: No incluye costos financieros

## **Anexo 4. Descripción de costos**

#### Anexo 4.1 Clasificación de costos para el sistema estabulado

Estabulado	Costos Fijos	
Inversión inicial	Colones	Dolares
Cratylia	¢243.353	¢487
Pasto mejorado	¢319.328	¢639
Cultivo de Caña	¢1.228.050	¢2.456
Cerca de alambre	¢2.294.900	¢4.590
Comedero	¢564.564	¢1.129
Abrevadero	¢53.130	¢106
Saladero	¢51.020	¢102
Corral para manejo	¢665.688	¢1.331
Corrales para engorde	¢2.785.192	¢5.570
Picadora de pasto	¢500.000	¢1.000
Carretón	¢500.000	¢1.000
Mula (tracción)	¢1.000.000	¢2.000
<b>TOTAL</b>	<b>¢10.205.224</b>	<b>¢20.410</b>

Estabulado	Costos Variables	
Costo	Colones	Dolares
Fertilización	¢355.123	¢710
Mano de Obra	¢5.839.994	¢11.680
Sal	¢128.520	¢257
Plan sanitario	¢124.973	¢250
Implantes	¢143.000	¢286
Alquiler de romana	¢79.200	¢158
Mantenimiento de Instalaciones	¢80.500	¢161
Transporte de animales	¢528.000	¢1.056
Combustible para picadora	¢288.000	¢576
Visita Profesional	¢840.000	¢1.680
<b>TOTAL</b>	<b>¢8.407.309</b>	<b>¢16.815</b>

Otros		
Compra de animales		
costos	Colones	Dólares
Compra (66 animals)	36960000	¢73.920

### **Anexo 4.2 Clasificación de costos para el sistema semi-estabulado**

<b>Semi-estabulado</b>		<b>Costos Variables</b>	
<b>costos</b>	<b>Colones</b>	<b>Dolares</b>	
Fertilización	1087110	¢2.174	
Mano de Obra	1793610	¢3.587	
Sal	73440	¢147	
Plan sanitario	57350	¢115	
Implantes	66300	¢133	
Alquiler de romana	36720	¢73	
Mantenimiento de Instalaciones	70000	¢140	
Transporte de animales	244800	¢490	
Combustible para picadora	288000	¢576	
Visita Profesional	840000	¢1.680	
<b>TOTAL</b>	<b>¢4.557.330</b>	<b>¢9.115</b>	

<b>Pastoreo</b>		<b>Costos Variables</b>	
<b>costos</b>	<b>Colones</b>	<b>Dolares</b>	
sal	61200	¢122	
fertilización	1087110	¢2.174	
plan sanitario	51096	¢102	
Implantes	58500	¢117	
Alquiler de romana	32400	¢65	
mantenimiento	70000	¢140	
Transporte de animales	108000	¢216	
Visita Profesional	280000	¢560	
<b>TOTAL</b>	<b>¢1.748.306</b>	<b>¢3.497</b>	

<b>Otros</b>		
<b>Compra de animales</b>		
<b>costos</b>	<b>Colones</b>	<b>Dolares</b>
Compra (30 animales)	17136000	34272

### Anexo 4.3 Clasificación de costos para el sistema de pastoreo

Pastoreo	Costos Fijos	
	Colones	Dolares
Inversión inicial		
pasto mejorado	834075	¢1.668
cerca	4262803	¢8.526
abrevadero	53130	¢106
saladero	51020	¢102
corral para manejo	665688	¢1.331
<b>TOTAL</b>	<b>¢5.866.716</b>	

Pastoreo	Costos Variables	
	Colones	Dolares
costos		
sal	61200	¢122
fertilización	1087110	¢2.174
plan sanitario	51096	¢102
Implantes	58500	¢117
Alquiler de romana	32400	¢65
mantenimiento	70000	¢140
Transporte de animales	108000	¢216
Visita Profesional	280000	¢560
<b>TOTAL</b>	<b>¢1.748.306</b>	<b>¢3.497</b>

Otros		
Compra de animales		
costos	Colones	Dolares
Compra	7560000	¢15.120

## **Anexo 5. Análisis Químico y físico de Suelos**





**LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES**  
**REPORTE DE ENSAYO**  
**CIA-SC12-01-I01-R01 (v1)**

**Nº DE REPORTE:** **26848**  
**USUARIO:** TESIS: DAVID CARVAJAL

**RESPONSABLE:** DAVID CARVAJAL  
**CORREO:** dacarvajal@gmail.com  
**TELÉFONO:** 308-6975

**PROVINCIA:** PUNTARENAS  
**CANTÓN:** ESPARZA  
**LOCALIDAD:** SALINAS  
**CULTIVO:** CAÑA

**ANÁLISIS:** Q.C.,M.O.,CE,Cic+Bases  
**FECHA RECEPCIÓN:** 14/02/2008  
**EMISIÓN DE REPORTE:** 29/02/2008  
**Nº DE MUESTRAS TOTAL:** 5  
**PÁGINA:** 2/2

**ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS**

ID USUARIO	ID LAB	mS/cm		%		BASES EN ACETATO DE AMONIO				cmol(+)/Kg
		CE	MO	cmol(+)/Kg				%		
		1,5	5	Ca	Mg	K	Na	BASES	SB	CIC
Ap	S-08-01078	0,1	4,9	21,78	8,38	0,40	0,36	30,92	73	42,45
Bd	S-08-01079	0,1	4,7	22,68	8,26	0,38	0,48	31,80	83	38,27
Bwg	S-08-01080	0,1	5,0	22,88	8,30	0,36	0,76	32,30	74	43,56
Btg	S-08-01081	ND	3,8	22,88	8,82	0,31	1,40	33,41	73	45,90
PARCELA 28 - 0-20 CMS.	S-08-01082	0,1	5,4	25,11	9,75	0,66	0,32	35,84	85	42,02

OBSERVACIÓN: ND SIGNIFICA NO DETECTADO.



Ing.Agr. Floria Bertsch  
**COORDINADORA, LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES**

**LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES  
 REPORTE DE ENSAYO  
 CIA-SC12-01-I01-R01 (v1)**

**Nº DE REPORTE:** 26848  
**USUARIO:** TESIS: DAVID CARVAJAL

**RESPONSABLE:** DAVID CARVAJAL  
**CORREO:** dacarvajal@gmail.com  
**TELÉFONO:** 308-6975

**PROVINCIA:** PUNTARENAS  
**CANTÓN:** ESPARZA

**LOCALIDAD:** SALINAS

**CULTIVO:** CAÑA

**ANÁLISIS:** Q.C.,M.O.,CE,Cic+Bases  
**FECHA RECEPCIÓN:** 14/02/2008  
**EMISIÓN DE REPORTE:** 29/02/2008  
**Nº DE MUESTRAS TOTAL:** 5  
**PÁGINA:** 1/2

**ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS**


ID USUARIO	ID LAB	pH	cmol(+)/L					%	mg/L				
		H <sub>2</sub> O	ACIDEZ	Ca	Mg	K	CICE	SA	P	Zn	Cu	Fe	Mn
		5,5	0,5	4	1	0,2	5		10	3	1	10	5
Ap	S-08-01078	6,2	0,34	22,02	7,92	0,21	30,49	1	ND	1,6	9	14	25
Bd	S-08-01079	6,2	0,50	21,60	7,60	0,17	29,87	2	ND	1,6	12	22	24
Bwg	S-08-01080	5,9	0,41	18,68	6,28	0,17	25,54	2	1	1,8	13	41	34
Btg	S-08-01081	6,5	0,35	23,66	8,97	0,15	33,13	1	ND	1,6	13	17	20
PARCELA 28 - 0-20 CMS.	S-08-01082	5,8	0,55	21,87	8,05	0,39	30,86	2	1	2,2	10	27	86

Los valores debajo de cada elemento corresponden con los Niveles Críticos generales para la solución extractora usada

CICE=Capacidad de intercambio de Cationes Efectiva=Acidez+Ca+Mg+K

SA=Porcentaje de Saturación de Acidez=(Acidez/CICE)\*100

OBSERVACIÓN: ND SIGNIFICA NO DETECTADO.



Ing.Agr. Floria Bertsch

COORDINADORA, LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

Ca/Mg	2,7
(Ca+Mg)/K	76,7

**LABORATORIO DE RECURSOS NATURALES**

**Nº DE SOLICITUD** 26849

**PÁGINA:** 1/1

USUARIO: TESIS: DAVID CARVAJAL  
 SUBCLIENTE: --  
 CORREO-E: dacarvajal@gmail.com

TELÉFONO: 308-6975  
 FAX: --

ANÁLISIS: TEXT  
 FECHA DE RECEPCIÓN: 14 de febrero del 2008  
 FECHA DE REPORTE: 21 de febrero del 2008  
 N° DE MUESTRAS: 5  
 OBSERVACIONES: --

DIRECCIÓN  
 PROVINCIA: PUNTARENAS  
 CANTÓN: ESPARZA  
 LOCALIDAD: SALINAS  
 CULTIVO: CAÑA

<b>ANÁLISIS DE TEXTURA EN SUELOS</b>						
ID USUARIO	ID LAB	(%)	(%)			NOMBRE TEXTURAL
		Humedad	ARENA	LIMO	ARCILLA	
Ap	RN - 273 - 08	14,2	20	42	38	FRANCO ARCILLO LIMOSO
Bd	RN - 274 - 08	18,3	15	42	43	ARCILLO LIMOSO
Bwg	RN - 275 - 08	21,3	15	37	48	ARCILLOSO
Btg	RN - 276 - 08	22,0	20	35	45	ARCILLOSO
PARCELA 28 - 0-20 CMS.	RN - 277 - 08	11,5	25	35	40	ARCILLOSO

**Ing. Agr. Rafael Mata Chinchilla M.Sc.**  
**COORDINADOR DEL LABORATORIO DE RECURSOS NATURALES**

## **Anexo 6. Fertilización**

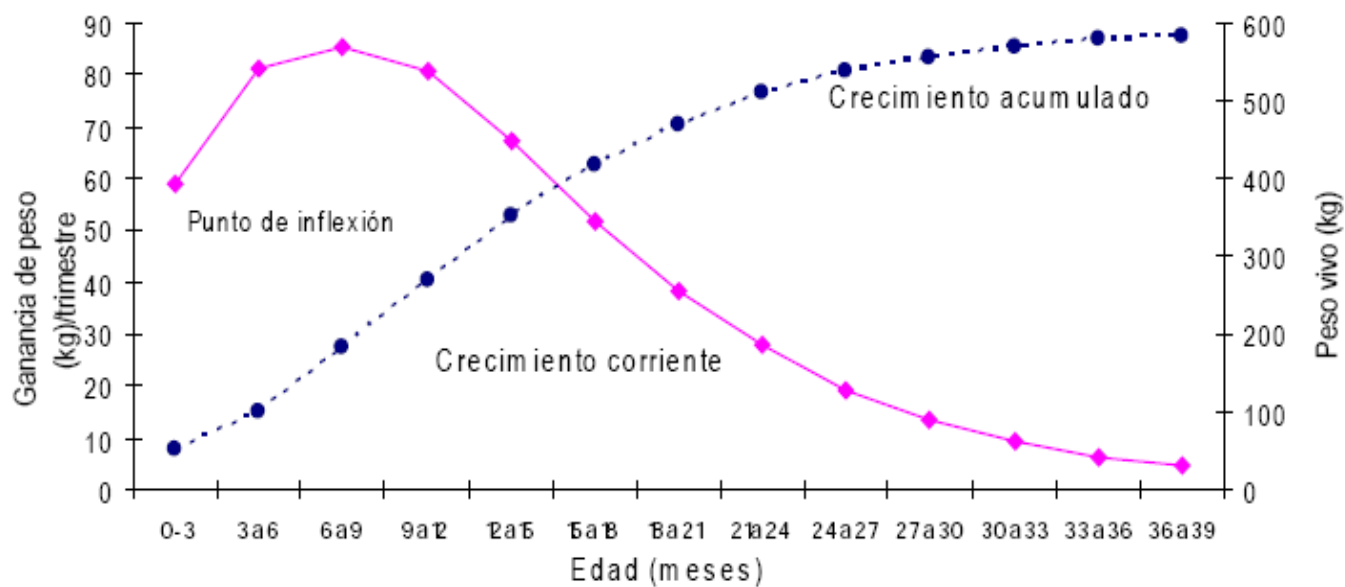
ANEXO 6.1 Plan de fertilización

<b>FUENTE/Sacos/ha</b>		
	<b>UREA</b>	<b>DAP</b>
<b>Enero</b>		
<b>Febrero</b>		
<b>Marzo</b>	1	
<b>Abril</b>	1	
<b>Mayo</b>	1	
<b>junio</b>		1
<b>Julio</b>	1	
<b>Agosto</b>	1	
<b>Septiembre</b>	1	
<b>Octubre</b>	1	
<b>Noviembre</b>		1
<b>Diciembre</b>		
<b>TOTAL/ Sacos/ Año</b>	<b>7</b>	<b>2</b>

Anexo 6.2 Aporte de nutrientes

<b>APORTES</b>	<b>Kg./ha/año</b>
<b>N</b>	<b>164</b>
<b>P2O5</b>	<b>42</b>

## **Anexo 7. Curva de crecimiento y ganancia de peso en ganado vacuno**



Adaptado de (14, 15)

**Figura 1.** Características fundamentales de la curva de crecimiento y ganancia de peso en ganado vacuno.

Tomado de la Revista Colombina de Ciencias Pecuarias 2007, volumen 20.

## **Anexo 8. Cálculos para calcular cantidad de potreros y número de apartos**



## **Anexo 8.1 Numero de apartos y carga animal para pastoreo**

$$\# \text{ Apartos} = \frac{\text{PD} + \text{PO}}{\text{PO}}$$

PD=Periodo de descanso

PO=periodo de ocupación

$$\# \text{ Apartos} = \frac{34 + 7}{7} = 5.86 \cong 6 \text{ apartos}$$

### **Área de Apartos**

$$\text{Área de apartos} = \frac{\text{total de potrero}}{\# \text{ de apartos}}$$

$$\text{Área de apartos} = \frac{91.000 \text{ m}^2}{6} = 15.167 \text{ m}^2 \text{ por apartado/semana}$$

$$\text{Área por día} = \frac{15.167 \text{ m}^2}{7} = 2.167 \text{ m}^2 \text{ por día por lote de animales.}$$

### **Calculo de carga animal**

Tomando en cuenta que los requerimientos de forraje en un potrero fertilizado y con pasto de buena calidad es de aproximadamente  $100 \text{ m}^2/\text{animal}/\text{día}$ .

$$\text{Carga Animal} = \frac{2.167 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2/\text{Animal}} = 21.7 \text{ animal} \cong 22 \text{ animales por lote}$$

## **Anexo 8.2 Numero de apartos semi-estabulado**

$$\# \text{ Apartos} = \frac{\text{PD} + \text{PO}}{\text{PO}}$$

PD=Periodo de descanso

PO=periodo de ocupación

$$\# \text{ Apartos} = \frac{30 + 2}{2} \cong 18 \text{ apartos}$$

### **Área de Apartos**

$$\text{Área de apartos} = \frac{\text{total de potrero}}{\# \text{ de apartos}}$$

$$\text{Área de apartos} = \frac{60.000 \text{ m}^2}{18} = 3.333 \text{ m}^2 \text{ por apartamento/semana}$$

$$\text{Área por día} = \frac{3.333 \text{ m}^2}{2} = 1.667 \text{ m}^2 \text{ por día por lote de animales.}$$

## **Anexo 9. Análisis financiero**

ESTABLADO	DATOS		PERIODOS					
			0	1	2	3	4	5
<b>INVERSIONES</b>			<b>-10.205.224</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.493.115</b>
INSTALACIONES	0		0					0
EQUIPO	10.205.224	15 AÑOS	-10.205.224					6.493.115
<b>INGRESOS</b>				<b>52.800.000</b>	<b>57.024.000</b>	<b>61.585.920</b>	<b>66.512.794</b>	<b>71.833.817</b>
PRECIO	400.000,00		400.000,00	432.000,00	466.560,00	503.884,80	544.195,58	
VARIACION	8%			8%	8%	8%	8%	8%
PRODUCCION	132		132	132	132	132	132	132
<b>EGRESOS</b>			<b>-45.936.145</b>	<b>-49.611.037</b>	<b>-53.579.920</b>	<b>-57.866.314</b>	<b>-62.495.619</b>	
COSTO	280.000,00		280.000,00	302.400,00	326.592,00	352.719,36	380.936,91	
VARIACION	8%			8%	8%	8%	8%	8%
PRODUCCION			132	132	132	132	132	132
OTROS	8.976.145		8.976.145	9.694.237	10.469.776	11.307.358	12.211.947	
<b>FLUJOS FISCALES</b>			<b>0</b>	<b>-2.102.392</b>	<b>-2.289.089</b>	<b>-2.490.722</b>	<b>-2.708.485</b>	<b>-7.464.512</b>
SOBRE UTILIDADES ORDINARIAS	34%			-2.102.392	-2.289.089	-2.490.722	-2.708.485	-2.943.669
INGRESOS GRAVABLES				52.800.000	57.024.000	61.585.920	66.512.794	71.833.817
EGRESOS DEDUCIBLES				-45.936.145	-49.611.037	-53.579.920	-57.866.314	-62.495.619
DEPRECIACION				-680.348	-680.348	-680.348	-680.348	-680.348
UTILIDAD GRAVABLE				6.183.506	6.732.615	7.325.652	7.966.132	8.657.850
SOBRE UTILIDADES EXTRAORDINARIAS	34%							-4.520.843
VALOR REALIZABLE								6.493.115
VALOR EN LIBROS								6.803.483
GANANCIA (PERDIDA) DE CAPITAL								13.296.598
<b>FLUJOS OPERATIVOS NETOS</b>			<b>-10.205.224</b>	<b>4.761.462</b>	<b>5.123.874</b>	<b>5.515.278</b>	<b>5.937.995</b>	<b>8.366.801</b>
<b>VAN</b>	<b>8.990.795</b>		-10.205.224	4.140.402	3.874.385	3.626.385	3.395.068	4.159.779
FACTOR DE DESCUENTO		15,00%	1,00000	0,86957	0,75614	0,65752	0,57175	0,49718
<b>TIR</b>	<b>44,85%</b>							
<b>ID</b>	<b>1,88</b>							
POSITIVOS		19.196.019		4.140.402	3.874.385	3.626.385	3.395.068	4.159.779
NEGATIVOS		-10.205.224		-10.205.224				

SEMI-ESTABLADO	DATOS		PERIODOS					
			0	1	2	3	4	5
<b>INVERSIONES</b>			<b>-7.855.907</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.571.181</b>
INSTALACIONES			0					0
EQUIPO	7.855.907	5 AÑOS	-7.855.907					1.571.181
<b>INGRESOS</b>				<b>24.480.000</b>	<b>26.438.400</b>	<b>28.553.472</b>	<b>30.837.750</b>	<b>33.304.770</b>
PRECIO	400.000,00			400.000,00	432.000,00	466.560,00	503.884,80	544.195,58
VARIACION	8%				8%	8%	8%	8%
PRODUCCION	61,2			61,2	61,2	61,2	61,2	61,2
<b>EGRESOS</b>				<b>-21.943.210</b>	<b>-23.698.666</b>	<b>-25.594.560</b>	<b>-27.642.125</b>	<b>-29.853.494</b>
COSTO	280.000,00			280.000,00	302.400,00	326.592,00	352.719,36	380.936,91
VARIACION	8%				8%	8%	8%	8%
PRODUCCION				61,2	61,2	61,2	61,2	61,2
OTROS	4.807.209,64			4.807.210	5.191.786	5.607.129	6.055.700	6.540.156
<b>FLUJOS FISCALES</b>			<b>0</b>	<b>-328.307</b>	<b>-397.308</b>	<b>-471.828</b>	<b>-552.311</b>	<b>-1.173.434</b>
SOBRE UTILIDADES ORDINARIAS	34%			-328.307	-397.308	-471.828	-552.311	-639.232
INGRESOS GRAVABLES				24.480.000	26.438.400	28.553.472	30.837.750	33.304.770
EGRESOS DEDUCIBLES				-21.943.210	-23.698.666	-25.594.560	-27.642.125	-29.853.494
DEPRECIACION				-1.571.181	-1.571.181	-1.571.181	-1.571.181	-1.571.181
UTILIDAD GRAVABLE				965.609	1.168.552	1.387.731	1.624.444	1.880.094
SOBRE UTILIDADES EXTRAORDINARIAS	34%							-534.202
VALOR REALIZABLE								1.571.181
VALOR EN LIBROS								0
GANANCIA (PERDIDA) DE CAPITAL								1.571.181
<b>FLUJOS OPERATIVOS NETOS</b>			<b>-7.855.907</b>	<b>2.208.483</b>	<b>2.342.426</b>	<b>2.487.084</b>	<b>2.643.314</b>	<b>3.849.023</b>
<b>VAN</b>	<b>895.990</b>		<b>-7.855.907</b>	<b>1.920.420</b>	<b>1.771.210</b>	<b>1.635.298</b>	<b>1.511.324</b>	<b>1.913.645</b>
FACTOR DE DESCUENTO		15,00%	1,00000	0,86957	0,75614	0,65752	0,57175	0,49718
<b>TIR</b>	<b>19,32%</b>							
<b>ID</b>	<b>1,1141</b>							
POSITIVOS		8.751.897		1.920.420	1.771.210	1.635.298	1.511.324	1.913.645
NEGATIVOS		-7.855.907		-7.855.907				

PASTOREO	DATOS		PERIODOS					
			0	1	2	3	4	5
<b>INVERSIONES</b>			<b>-5.866.716</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>586.672</b>
INSTALACIONES	0		0					0
EQUIPO	5.866.716	5 AÑOS	-5.866.716					586.672
<b>INGRESOS</b>			<b>8.800.000</b>	<b>9.504.000</b>	<b>10.264.320</b>	<b>11.085.466</b>	<b>11.972.303</b>	
PRECIO	400.000,00		400.000,00	432.000,00	466.560,00	503.884,80	544.195,58	
VARIACION	8%			8%	8%	8%	8%	
PRODUCCION	22,0	Animales	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	
<b>EGRESOS</b>			<b>-7.908.306</b>	<b>-8.540.970</b>	<b>-9.224.248</b>	<b>-9.962.188</b>	<b>-10.759.163</b>	
COSTO	280.000,00		280.000,00	302.400,00	326.592,00	352.719,36	380.936,91	
VARIACION	8%			8%	8%	8%	8%	
PRODUCCION			22	22	22	22	22	
OTROS	1.748.306		1.748.306	1.888.170	2.039.224	2.202.362	2.378.551	
<b>FLUJOS FISCALES</b>			<b>0</b>	<b>95.761</b>	<b>71.507</b>	<b>45.312</b>	<b>17.022</b>	<b>-212.999</b>
SOBRE UTILIDADES ORDINARIAS	34%			95.761	71.507	45.312	17.022	-13.531
INGRESOS GRAVABLES				8.800.000	9.504.000	10.264.320	11.085.466	11.972.303
EGRESOS DEDUCIBLES				-7.908.306	-8.540.970	-9.224.248	-9.962.188	-10.759.163
DEPRECIACION				-1.173.343	-1.173.343	-1.173.343	-1.173.343	-1.173.343
UTILIDAD GRAVABLE				-281.649	-210.313	-133.271	-50.065	39.797
SOBRE UTILIDADES EXTRAORDINARIAS	34%							-199.468
VALOR REALIZABLE								586.672
VALOR EN LIBROS								0
GANANCIA (PERDIDA) DE CAPITAL								586.672
<b>FLUJOS OPERATIVOS NETOS</b>			<b>-5.866.716</b>	<b>987.455</b>	<b>1.034.536</b>	<b>1.085.384</b>	<b>1.140.300</b>	<b>1.586.813</b>
<b>VAN</b>	<b>-2.071.247</b>		-5.866.716	858.656	782.258	713.658	651.970	788.926
FACTOR DE DESCUENTO		15,00%	1,00000	0,86957	0,75614	0,65752	0,57175	0,49718
<b>TIR</b>	<b>-0,17%</b>							
<b>ID</b>	<b>0,6469</b>							
POSITIVOS		3.795.469		858.656	782.258	713.658	651.970	788.926
NEGATIVOS		-5.866.716		-5.866.716				

CAÑA-LAICA	DATOS		PERIODOS					
			0	1	2	3	4	5
<b>INVERSIONES</b>			<b>-4.209.548</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
INSTALACIONES	0		0					0
EQUIPO	4.209.548	5 AÑOS	-4.209.548					0
<b>INGRESOS</b>				<b>9.078.237</b>	<b>9.895.278</b>	<b>10.785.853</b>	<b>11.756.580</b>	<b>12.814.672</b>
PRECIO AZUCAR	135,00		135,00	147,15	160,39	174,83	190,56	
PRECIO MIEL	31,05		31,05	33,84	36,89	40,21	43,83	
VARIACION				9%	9%	9%	9%	
PRODUCCION AZUCAR	630 TON. CANA		61.740	61.740	61.740	61.740	61.740	
PRODUCCION MIEL	630 TON. CANA		23.940	23.940	23.940	23.940	23.940	
<b>EGRESOS</b>			<b>-5.751.000</b>	<b>-6.268.590</b>	<b>-6.832.763</b>	<b>-7.447.712</b>	<b>-8.118.006</b>	
COSTO	5.900,00	630	5.900,00	6.431,00	7.009,79	7.640,67	8.328,33	
VARIACION				9%	9%	9%	9%	
PRODUCCION			630	630	630	630	630	
OTROS	2.034.000		2.034.000	2.217.060	2.416.595	2.634.089	2.871.157	
<b>FLUJOS FISCALES</b>			<b>0</b>	<b>-845.011</b>	<b>-946.825</b>	<b>-1.057.801</b>	<b>-1.178.766</b>	<b>-1.310.617</b>
SOBRE UTILIDADES ORDINARIAS	34%			-845.011	-946.825	-1.057.801	-1.178.766	-1.310.617
INGRESOS GRAVABLES				9.078.237	9.895.278	10.785.853	11.756.580	12.814.672
EGRESOS DEDUCIBLES				-5.751.000	-6.268.590	-6.832.763	-7.447.712	-8.118.006
DEPRECIACION				-841.910	-841.910	-841.910	-841.910	-841.910
UTILIDAD GRAVABLE				2.485.327	2.784.779	3.111.181	3.466.959	3.854.757
SOBRE UTILIDADES EXTRAORDINARIAS	34%							0
VALOR REALIZABLE								0
VALOR EN LIBROS								0
GANANCIA (PERDIDA) DE CAPITAL								0
<b>FLUJOS OPERATIVOS NETOS</b>			<b>-4.209.548</b>	<b>2.482.226</b>	<b>2.679.864</b>	<b>2.895.289</b>	<b>3.130.102</b>	<b>3.386.049</b>
<b>VAN</b>	<b>5.352.082</b>		-4.209.548	2.158.457	2.026.362	1.903.699	1.789.646	1.683.465
FACTOR DE DESCUENTO		15,00%	1,00000	0,86957	0,75614	0,65752	0,57175	0,49718
<b>TIR</b>	<b>58,25%</b>							
<b>ID</b>	<b>2,2714</b>							
POSITIVOS		9.561.629		2.158.457	2.026.362	1.903.699	1.789.646	1.683.465
NEGATIVOS		-4.209.548		-4.209.548				

Utilizando el promedio de la zona 70 TM/Ha

CAÑA-FINCA	DATOS		PERIODOS					
			0	1	2	3	4	5
<b>INVERSIONES</b>			<b>-4.610.619</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
INSTALACIONES	0		0					0
EQUIPO	4.610.619	5 AÑOS	-4.610.619					0
<b>INGRESOS</b>				<b>7.781.346</b>	<b>8.481.667</b>	<b>9.245.017</b>	<b>10.077.069</b>	<b>10.984.005</b>
PRECIO AZUCAR	135,00		135,00	147,15	160,39	174,83	190,56	
PRECIO MIEL	31,05		31,05	33,84	36,89	40,21	43,83	
VARIACION				9%	9%	9%	9%	
PRODUCCION AZUCAR	540	TON. CANA	52.920	52.920	52.920	52.920	52.920	
PRODUCCION MIEL	540	TON. CANA	20.520	20.520	20.520	20.520	20.520	
<b>EGRESOS</b>				<b>-4.765.646</b>	<b>-5.194.554</b>	<b>-5.662.064</b>	<b>-6.171.650</b>	<b>-6.727.098</b>
COSTO	4.935,00		4.935,00	5.379,15	5.863,27	6.390,97	6.966,16	
VARIACION				9%	9%	9%	9%	
PRODUCCION			540	540	540	540	540	
OTROS	2.100.746		2.100.746	2.289.813	2.495.896	2.720.527	2.965.374	
<b>FLUJOS FISCALES</b>			<b>0</b>	<b>-711.816</b>	<b>-804.096</b>	<b>-904.682</b>	<b>-1.014.320</b>	<b>-1.133.826</b>
SOBRE UTILIDADES ORDINARIAS	34%			-711.816	-804.096	-904.682	-1.014.320	-1.133.826
INGRESOS GRAVABLES				7.781.346	8.481.667	9.245.017	10.077.069	10.984.005
EGRESOS DEDUCIBLES				-4.765.646	-5.194.554	-5.662.064	-6.171.650	-6.727.098
DEPRECIACION				-922.124	-922.124	-922.124	-922.124	-922.124
UTILIDAD GRAVABLE				2.093.576	2.364.989	2.660.829	2.983.295	3.334.783
SOBRE UTILIDADES EXTRAORDINARIAS	34%							0
VALOR REALIZABLE								0
VALOR EN LIBROS								0
GANANCIA (PERDIDA) DE CAPITAL								0
<b>FLUJOS OPERATIVOS NETOS</b>			<b>-4.610.619</b>	<b>2.303.884</b>	<b>2.483.017</b>	<b>2.678.271</b>	<b>2.891.099</b>	<b>3.123.080</b>
<b>VAN</b>	<b>4.237.001</b>		-4.610.619	2.003.377	1.877.517	1.761.007	1.652.995	1.552.723
FACTOR DE DESCUENTO		15,00%	1,00000	0,86957	0,75614	0,65752	0,57175	0,49718
<b>TIR</b>	<b>47,30%</b>							
<b>ID</b>	<b>1,9190</b>							
POSITIVOS		8.847.620		2.003.377	1.877.517	1.761.007	1.652.995	1.552.723
NEGATIVOS		-4.610.619		-4.610.619				