

**ALTERNATIVAS DE EXPLOTACIÓN
EN GANADO BOVINO EN LA PERSPECTIVA
DEL DESARROLLO SOSTENIBLE
El caso de Bahía Ballena, provincia de Puntarenas.**

Rodolfo Wing Ching Jones

**Proyecto de graduación para optar por el título
de Licenciado en Ingeniería Agronómica
con énfasis en Zootecnia**

**Escuela de Zootecnia
Facultad de Agronomía
Universidad de Costa Rica**

**Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
Diciembre de 1998**

Dedicatoria

A la memoria de mi padre

A mi madre que apesar de la distancia siempre hizo sentir su presencia dándome su apoyo en todo momento.

A Felipe. Jacqui. Jorge. Ari. Randall. Naty. Nela. Gaby. en sí, mi familia por estar conmigo en todo momento.

Agradecimiento

En este apartado aprovecho para agradecer a todos aquellos que hicieron posible este trabajo, pero en especial:

—a mis profesores por guiarme, apoyarme y transmitirme su conocimiento —como amigo y docente— para la elaboración y culminación de este informe

—al señor Sebastián Vaquerano Director del Editorial Centroamericano Universitario (EDUCA) por su grandioso aporte en la edición del trabajo y el préstamo del equipo de cómputo para la elaboración del mismo

—al señor Luis Guillermo Brenes Director de la Escuela de Geografía por la elaboración de varios mapas que se incorporaron al trabajo

—a mis tíos Isa y Toba por el apoyo y los consejos brindados en todo este tiempo

Muchas Gracias

ALTERNATIVAS DE EXPLOTACIÓN EN GANADO BOVINO EN LA
PERSPECTIVA DEL DESARROLLO SOSTENIBLE.

El caso de Bahía Ballena, provincia de Puntarenas.

Rodolfo Wing Ching Jones

Proyecto de graduación para optar por el título de Licenciado en Ingeniería
Agronómica con énfasis en Zootecnia

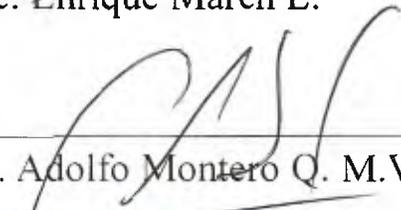
Miembros del Tribunal:


Ing. Rodrigo Rosales R. M.Sc.

Director de Escuela
Director del Proyecto


Lic. Enrique March L.

Miembro del Tribunal


Dr. Adolfo Montero Q. M.V.Z.

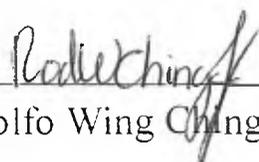
Miembro del Tribunal


Ing. Augusto Rojas B. M.Sc.

Miembro del Tribunal


Ing. Herbert Dormond H.

Miembro del Tribunal


Rodolfo Wing Ching J.

Sustentante

14 Diciembre de 1998

ÍNDICE

	Página
PORTADA.....	i
DEDICATORA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE.....	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE MAPAS.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
ÍNDICE DE CUADROS ANEXO 2.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS ANEXO 4.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1
I. CONCEPCIONES, POLÍTICAS Y CONSERVACIÓN.....	4
A. DESARROLLO SOSTENIBLE.....	7
B. LEGISLACIÓN DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN, ÁREAS SILVESTRES Y ZONAS PROTEGIDAS DE COSTA RICA.....	11
C. PROCESO DE REFORESTACIÓN.....	15

	Página
1. Los bonos ambientales.....	18
2. Pago de Servicios Ambientales.....	19
II. CONSERVACIÓN Y DESARROLLO PECUARIO:	
EL CASO DE BAHÍA BALLENA.....	21
A. EL DISTRITO DE BAHÍA BALLENA.....	24
B. CARACTERIZACIÓN AGROECOLOGICA DE LA ZONA.....	28
1. El Fenómeno de El Niño.....	30
OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	33
III. METODOLOGÍA.....	34
A. EL SISTEMA Y SUBSISTEMAS DE ESTUDIO.....	34
B. RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	37
IV. ESTUDIO DE CASO.....	39
A. DESCRIPCIÓN DE LAS FINCAS.....	40
1. Sistemas de manejo de pastos.....	41
a) Tipos de forrajes.....	44
b) Malezas.....	45
2. Sistema Pecuario.....	45
a) Razas.....	45
b) Categorización.....	47
c) Crecimiento.....	47
d) Reproducción.....	48

	Página
e) Suplementación.....	48
f) Manejo sanitario.....	50
B. ALTERNATIVAS TÉCNICAS	53
1. Sistemas silvopastoriles	53
2. Sistema estabulado o semiestabulado.....	54
a) Producción de abono orgánico.....	56
b) Liberación de áreas no aptas para pastoreo.....	61
C. ANÁLISIS ECONÓMICO	63
1. Análisis económico parcial	
por concepto de reforestación.....	64
2. Análisis económico parcial por concepto	
de la venta de abono orgánico.....	65
3. Análisis económico por concepto del Sistema	
Semiestabulado.....	68
a) Análisis económico parcial	
por concepto de manejo sanitario.....	68
b). Análisis económico parcial	
por concepto de alimentación.....	70
c) Análisis económico parcial	
por compra y venta de animales.....	73
d). Resultados obtenidos del análisis	
del Sistema Semiestabulado	75
4. Balance teórico del proyecto	76

	Página
CONCLUSIONES	79
BIBLIOGRAFÍA	83
ANEXOS	88

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Políticas que favorecen y limitan la producción pecuaria	12
2. Compatibilidad de las prácticas de manejo en las Áreas Silvestres protegidas de Costa Rica.....	13
3. Desembolsos anuales y periodos de vigencia de los servicios ambientales.....	20
4. Aspectos y variables del análisis de las unidades productivas del sistema pecuario	38
5. Nombre del productor y ubicación de sus fincas.....	40
6. Características de crecimiento y adaptación ideales para los pastos presentes	42
7. Tipos de malezas presentes en Bahía Ballena.....	46
8. Número de nacimientos por finca	49
9. Materiales utilizados en la elaboración del Compost	57
10. Orden de colocación de los materiales para la producción de abono orgánico	59

Cuadro	Página
11. Orden de colocación de los materiales para la producción de Lombricompost.....	61
12. Balance económico anual de la producción de abono orgánico	66
13. Descripción del control sanitario y su costo	69
14. Descripción de los requerimientos de proteína, calcio, fósforo, energía metabolizable para ganar 700 gr por día por animal	70
15. Desglose y costo promedio de la dieta propuesta	72
16. Relación económica entre compra y venta de animales por unidad productiva	74
17. Descripción económica de los componentes del semiestabulado.....	75
18. Balance del promedio de ingresos para cada unidad productiva.....	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Descripción del concepto de Desarrollo Sostenible	9
2. Ciclo de verificación y pago de los Servicios Ambientales	18
3. Estratificación por área de las unidades productivas.....	41
4. Tipo de manejo de potreros más común en la zona	43
5. Tipos de forrajes predominantes en la zona	44
6. Tipo de explotación más común en la zona.....	47
7. Categorización del hato.....	48
8. Materiales utilizados como suplemento alimenticio en la zona	50
9. Enfermedades predominantes en la zona.....	51
10. Dinámica del sistema de producción actual vrs expectativas del proyecto	53
11. Ventajas potenciales de un sistema estabulado	55
12. Descripción quinquenal del Plan de reforestación	64
13. Descripción porcentual de los ingresos por rubro del sistema.....	77

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa	Página
1. Ubicación, delimitación y descripción del Parque Nacional Marino Bahía Ballena.....	2
2. Mapa de clases de suelos y fertilidades del asentamiento Bahía.....	23
3. Ubicación del área de estudio.....	24
4. Descripción de áreas turísticas aledañas a la zona de estudio	27
5. Mapa de uso potencial de suelos del asentamiento Bahía.....	29
6. Ubicación y distribución espacial de las unidades productivas	31

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Página
1. Carta de la Tierra	88
2. Cuadro de datos de las unidades productivas.....	90
3. Uso y cuidados del Nitrógeno no proteico (Urea)	109
4. Representación gráfica de la rentabilidad de cada una de las unidades productivas.....	111

ÍNDICE DE CUADROS. ANEXO 2

Cuadro	Página
1. Descripción general de las fincas	91
2. Descripción del tipo de forrajes y sistemas de uso de apartos	92
3. Tipo de explotación y categorización de los animales	93
4. Tipo y categorización de la suplementación	94
5. Control sanitario	95
6. Ingreso quinquenal por plan de reforestación por unidad productiva	96
7. Descripción y costo promedio de la dieta planteada.....	97
8. Balance económico con proyección quinquenal Alejandro Chavarría	98
9. Balance económico con proyección quinquenal Angel Fallas	99
10. Balance económico con proyección quinquenal Benjamín Castillo	100

11. Balance económico con proyección quinquenal Carlos Umaña	101
12. Balance económico con proyección quinquenal Félix Moreno	102
13. Balance económico con proyección quinquenal Franklin Sequeira.....	103
14. Balance económico con proyección quinquenal Freddy Rojas.....	104
15. Balance económico con proyección quinquenal Humberto Orozco	105
16. Balance económico con proyección quinquenal Jesús Mesén.....	106
17. Balance económico con proyección quinquenal Leopoldo Orozco	107
18. Balance económico con proyección quinquenal Miguel Cubero	108

ÍNDICE DE FIGURAS. ANEXO 4

Figura	Página
1. Curva de rentabilidad. Alejandro Chavarria	112
2. Curva de rentabilidad. Angel Fallas	112
3. Curva de rentabilidad. Benjamín Castillo	113
4. Curva de rentabilidad. Carlos Umaña	113
5. Curva de rentabilidad. Félix Moreno	114
6. Curva de rentabilidad. Franklin Sequeira	114
7. Curva de rentabilidad. Freddy Rojas	115
8. Curva de rentabilidad. Humberto Orozco	115
9. Curva de rentabilidad. Jesús Mesén.....	116
10. Curva de rentabilidad. Leopoldo Orozco.....	116
11. Curva de rentabilidad. Miguel Cubero.....	117

RESUMEN

Este informe está basado en los resultados del Proyecto Diagnóstico Agroecoturístico en las comunidades de Uvita y Bahía, en el cantón de Osa, provincia de Puntarenas, realizado por la escuela de Economía Agrícola, que reflejó la necesidad de profundizar la investigación en el sistema pecuario, ya que los ingresos no son los esperados y como línea de acción los productores están vendiendo sus tierras. Esta propuesta trata de ligar los conceptos de desarrollo sostenible para reactivar el sistema pecuario y evitar el cambio en la tenencia de la tierra.

Este pensamiento ha tomado fuerza desde los años 70 con la reunión de Estocolmo y se fundamenta en tres ejes: elementos de equidad social, elementos conservativos y elementos de racionalidad económica.

Existen muchas definiciones pero existen consenso en dos puntos:

- la relación del individuo con el medio
- planificación a largo plazo de las actividades

Esta propuesta lleva inmerso este pensamiento para establecer una línea de desarrollo con armonía con la naturaleza.

La zona de estudio se encuentra localizada al sur del país, limita al norte con el distrito de Barú, cantón de Platanares y Pejibaye, cantón de Pérez Zeledón, al oeste con el Océano Pacífico, al sur con el distrito de Cortéz, cantón de Savegre y Aguirre.

Presenta un clima Trópicos Húmedo, suelos viejos, erosionados y poco fértiles, temperaturas en un rango de 25° a 30° centígrados, precipitaciones anuales entre 3700 a 4700 mm y una humedad relativa del 81%.

El diagnóstico del sistema pecuario reflejó que:

-el 64 % de la zona realiza el doble propósito como actividad principal, el 23% cría y 13% a engorde

-el 55% realiza rotación de potreros

-existen pastos de buena calidad como el pasto transval y las brachiarias

-el 32% de los productores suplen fuentes energéticas y el 52% mejora el perfil mineral de la dieta

-existen un adecuado material genético en la zona (razas con alto valor híbrido)

-los agentes más dañinos de la salud animal son el tórsalo y piroplasma

La alternativa, el semiestabulado propone una dieta adecuada para la ganancias de 700 g/día, y además se da la posibilidad de reforestar áreas no aptas para pastoreo y la producción de abono orgánico.

El análisis económico utilizado es muy sencillo y relaciona los ingresos con los costos del sistema, que esta compuesto por el semiestabulado, producción de abono orgánico y el proceso de reforestación.

Dentro del análisis económico se extrae que los ingresos promedios por cada rubro de los citados anteriormente son de ¢214 684 (¢128 811 - ¢343 494), ¢647 011 (¢396 895 - ¢1 124 538) y ¢174 183 (¢46 200 - ¢385 000) respectivamente.

También el ingreso mínimo promedios por productor al mes anda alrededor de ¢53 000, el cual equivale a un salario mínimo de un peón agrícola.

Se concluye que la alternativa es rentable y puede ser una actividad muy promisoría para su establecimiento, y también no se deja de lado la posibilidad de variar el sistema para un mejor desarrollo del sistema.

INTRODUCCIÓN

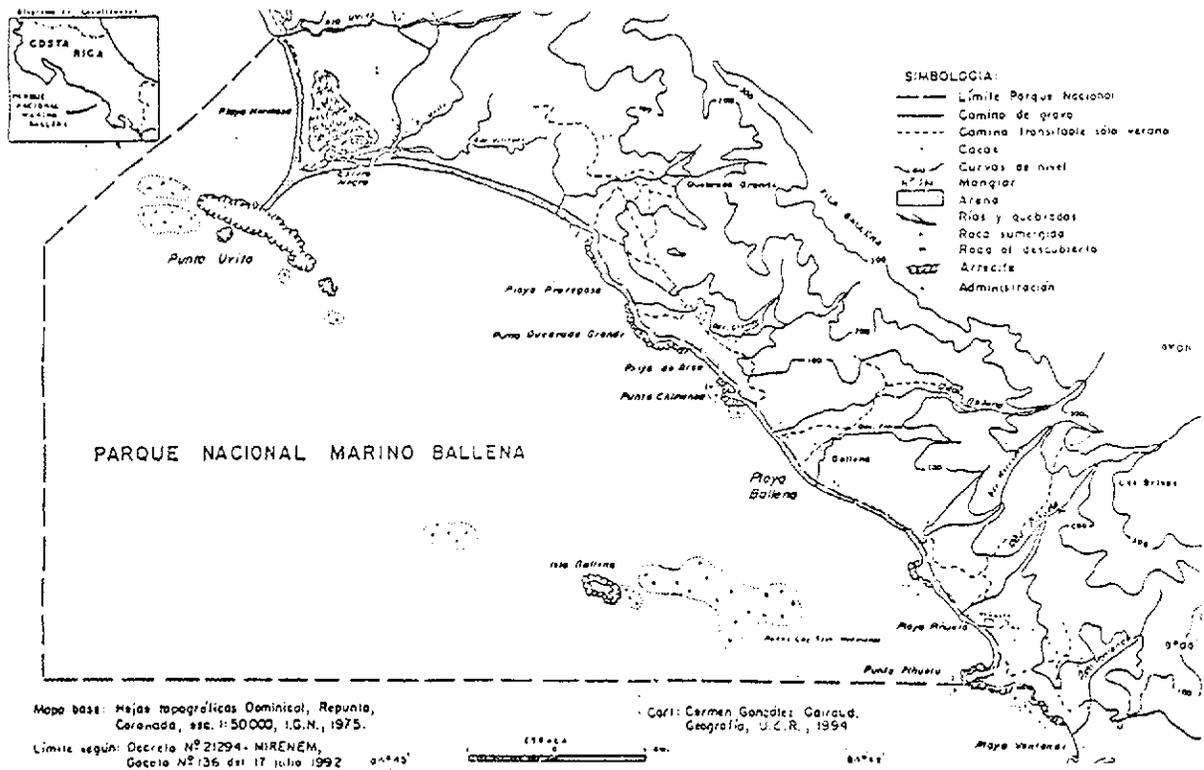
En 1995 la Escuela de Economía Agrícola, de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica, inició un Proyecto de Investigación y acción social denominado *Diagnóstico Agroecoturístico en las Comunidades de Uvita y Bahía*, en el distrito de Bahía Ballena, Cantón de Osa, Provincia de Puntarenas, con la participación de estudiantes de las diferentes escuelas de la Facultad.

Este esfuerzo produjo una serie de resultados que indica la urgencia de profundizar en el estudio de la actividad pecuaria, con el fin de proponer líneas de acción desde la perspectiva del Desarrollo Sostenible.

Esta preocupación nace desde 1990, con la creación del Parque Nacional Marino Ballena (Decreto 19441 y 21294-MIRENEM), que convirtió el espacio en que se concentra la actividad agropecuaria de esta zona en corredor biológico —en tanto aldeaña a un Parque Nacional— sujeto a los reglamentos y leyes de Parques Nacionales (ver Mapa 1).

Dicha decisión enfrenta una de las disyuntivas de utilización del territorio nacional que plantea el desarrollo sostenible: conservar el patrimonio natural y satisfacer las necesidades de alimentación de la nación costarricense.

En efecto, el sector agropecuario es el único sector económico que produce alimentos y esta producción no tiene otro espacio que la tierra y las aguas —continentales y marinas—, espacio que reivindican también la expansión del manto urbano ligada a las legítimas necesidades de vivienda de la población, las actividades industriales, de turismo y la indiscutible necesidad de conservación de los recursos naturales.



Mapa 1. Ubicación, delimitación y descripción del Parque Nacional Marino Ballena

En esta perspectiva el Diagnóstico producido por la Escuela de Economía Agrícola encuentra eco en la Facultad de Agronomía y específicamente en la Escuela de Zootecnia, se plantea la preocupación de responder a esta necesidad, en el marco de la integración del conocimiento que impone el desarrollo científico y el ejercicio de la articulación entre la acción social, la investigación y la docencia. Con esta motivación y estímulo se propone esta investigación que intenta contribuir a mantener y aumentar la productividad de la actividad pecuaria aledaña al Parque Nacional Marino Bahía Ballena, con base en la aplicación de orientaciones y métodos que vinculen los principios de Agricultura Sostenible, Agroecología y Desarrollo Sostenible, en un esfuerzo por conciliar la producción de proteínas para la población nacional —y la subsecuente generación de empleo— con la exigencia de conservar el patrimonio nacional.

Para tales propósitos se cuenta con el conocimiento y los instrumentos que brinda la acumulación científica, que hoy se traduce en niveles inéditos de innovación tecnológica. Es

así como la idea central que orienta esta investigación propone que la transformación productiva se sustente en una incorporación directa y sistemática del progreso técnico.

Con base a lo anterior, se exponen los resultados obtenidos en el estudio realizado en el campo de la producción bovina en Bahía Ballena, en el marco de las leyes o políticas relacionadas con la producción agropecuaria en zonas aledañas a áreas de conservación (en este caso Parques nacionales).

El primer capítulo incluye consideraciones generales sobre los procesos de conservación y los problemas que conllevan las tareas del desarrollo, es decir, de los esfuerzos por el bienestar común. En ese sentido, se refiere a los contenidos sociales, políticos y biológicos de la sostenibilidad del desarrollo, así como al acervo jurídico que cristaliza las políticas de conservación en nuestro país.

En el segundo capítulo y en el marco de la aparente disyuntiva conservación/desarrollo pecuario, se presentan las condiciones físico-políticas de la zona del Distrito de Bahía Ballena.

El tercer capítulo informa sobre las diferentes fases del estudio, desde su conceptualización teórica hasta las técnicas aplicadas en la recolección y procesamiento de la información.

En el cuarto capítulo se ofrecen los resultados obtenidos, así como las opciones que se derivan de ellos y las posibles ventajas económicas. Finalmente se presentan las conclusiones de dicha investigación.

I

CONCEPCIONES, POLÍTICAS Y CONSERVACIÓN

Desde las últimas décadas del siglo XIX, las zonas boscosas del mundo han sufrido profundos procesos de deforestación y desgaste de suelos (erosión), con la consiguiente pérdida de riquezas. Ello condujo a que muchas zonas de importancia económica y ecológica conocieran de serias amenazas de agotamiento de sus recursos, producto lógico de su saqueo indiscriminado y compulsivo. Un ejemplo de ello es Ghana, país africano que, como buena parte de los países del Tercer Mundo, respondió irreflexivamente a la consigna mundial de aumentar las exportaciones a ultranza: entre 1984 y 1987 duplicó sus exportaciones de madera pero sus bosques se redujeron al 25% de su superficie original (Development Group for Alternative Policies, 1995).

En este caso la sobreexplotación se produjo como respuesta a la demanda del mercado internacional y no a la demanda social, privando a las generaciones presentes y futuras de un recurso importantísimo en la vida cotidiana. Es importante recordar, por un lado, los árboles contribuyen a crear las condiciones ambientales necesarias a la vida vegetal y animal, y por otro lado, la madera se utiliza en el mobiliario y vivienda y aún está la leña, tan necesaria en la vida rural (Rodríguez y Vargas, 1988). Olvidar estas relaciones vitales convierte a los países en desiertos y en importadores de madera, con todas las consecuencias que ello presenta.

Asimismo, el incremento en la demanda mundial de alimentos llevó a duplicar su producción en los últimos 25 años pero su deficiente manejo ha costado, entre otros, la pérdida en diversidad de productos, la erosión de sus suelos fértiles, la destrucción de hábitats naturales, de la biodiversidad y un aumento en la contaminación química.

En la actualidad los indicadores a nivel mundial (*La Nación* y *La Jornada*, 1997) evidencian la magnitud del problema:

- Trece de las quince principales zonas pesqueras oceánicas están deterioradas.
- El nivel superior del agua subterránea ha empezado a descender en gran parte de los Estados Unidos, India, China, África del Norte, el Sur de Europa y el Medio Oriente.
- Las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), el principal contribuyente al calentamiento global, han aumentado entre un 10% y un 40% en muchos países en desarrollo, desde 1990.
- Centenares de millones de acres de bosques tropicales y deciduales desaparecen cada año.
- Se calcula que entre 150 y 200 especies se extinguen cada día. De no tomarse medidas firmes e inmediatas, una cuarta parte de la biodiversidad mundial podría perderse en los próximos 30 años.

Preocupados ante estos procesos tan negativos, diferentes países han ido cambiando su forma de pensar, orientándose hacia un nuevo horizonte que vislumbra un desarrollo que armoniza naturaleza y economía, conservación y disfrute de los bienes naturales en beneficio de la calidad de vida de la población mundial.

Es por eso que desde la Conferencia de Estocolmo, a inicios de los setenta, se han multiplicado las reuniones, conferencias y congresos motivados por encontrar soluciones a

Es por eso que desde la Conferencia de Estocolmo, a inicios de los setenta, se han multiplicado las reuniones, conferencias y congresos motivados por encontrar soluciones a estos procesos de degradación ambiental con efectos tan perjudiciales para el planeta, como único camino para asegurar la conservación del mismo y la calidad de vida para las generaciones futuras.

En la Décima Asamblea General de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales, realizada en noviembre de 1969 en Nueva Delhi, India, se definió la conservación como "la ordenación de los recursos naturales, aire, agua, suelo y los minerales, las diferentes especies plantas y animales, inclusive el hombre, a fin de lograr la máxima calidad de vida para la humanidad" (Budoswski: 1985). La palabra ordenación incluye levantamientos e investigaciones varias, legislación, administración, preservación y utilización racional, lo que implica asimismo innovar las formas y contenidos de la educación.

A la luz de estas nuevas conceptualizaciones, que esclarecen y precisan lo que es conservación y manejo sostenible, se han organizado eventos como las Cumbres Mundiales del Ambiente, se constituyó el Consejo de la Tierra, se elaboró la muy conocida Agenda 21 en la Reunión de Río de Janeiro, la Carta de la Tierra (Anexo 1) y han avanzado otros movimientos que llevan como emblema el concepto de sostenibilidad.

A. DESARROLLO SOSTENIBLE

La concepción de desarrollo sostenible se difunde desde inicios de los años 80 y aunque los diversos autores la describen con palabras diferentes, en términos generales existe consenso en dos aspectos:

- La importancia de preservar el ambiente, lo que transita por cambiar las formas y contenidos de pensamiento con respecto a nuestro medio y a las relaciones de los seres humanos entre sí y con su entorno, y
- la necesidad de planear y programar a mediano y largo plazo.

Así se desprende de diversas definiciones al respecto (Trigo, 1991):

“...es el manejo y conservación de la base de los Recursos Naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que se asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras...” (FAO)

“...debe incorporarse el manejo racional de los recursos dedicados a la producción agropecuaria, a fin de satisfacer las necesidades cambiales de la sociedad manteniendo o fortaleciendo la base actual de recursos, evitando la degradación del ambiente...” (CGAR)

“...es el que busca satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para alcanzar sus propias necesidades...” (Trigo; 1991)

“... es la persistencia en el tiempo de ciertas características necesarias y deseables del sistema sociopolítico y su medio ambiente natural...” (J. Robinson)

“...el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las propias”. (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo)

Asimismo, y según prescribe Sachs (Proyecto Arida: 1997), todo planeamiento de desarrollo que busque ser sostenido y sostenible debe considerar la multidimensionalidad de la sostenibilidad:

- Sostenibilidad Social, donde la meta es construir una civilización con la mayor equidad en la distribución de ingresos y de bienes.
- Sostenibilidad económica, que se logra por medio de una asignación y gestión eficiente de los recursos y de un flujo constante de inversiones públicas y privadas.
- Sostenibilidad ecológica, que expresa el uso racional de los recursos naturales.
- Sostenibilidad espacial, que es producto de una configuración rural–urbana más equilibrada.
- Sostenibilidad cultural, que cristaliza con la búsqueda de raíces endógenas de los procesos de modernización.
- Sostenibilidad política, que apela a la participación de los grupos y de las comunidades locales en las definiciones de prioridades y metas a ser alcanzadas.

Estas consideraciones muestran, una vez más, la indivisibilidad de los procesos de desarrollo: la noción de sostenibilidad que en las dos últimas décadas se le ha incorporado, justamente y como expresamos líneas arriba, retoma el énfasis en la multidimensionalidad intrínseca que articula los esfuerzos por el desarrollo, es decir, por la búsqueda del bienestar común.

El bienestar de la humanidad exige pensar el desarrollo como crecimiento económico con distribución equitativa y sin límites generacionales (Wing-Ching: 1995). Por ello el mejor indicador de desarrollo es la diversificación creciente de la curva de demanda nacional, pues su movimiento traduce el crecimiento del poder adquisitivo de todos (Furtado: 1969), dado que, por lo general, las personas incurren en otras diversas formas de consumo cuando ya han satisfecho sus necesidades básicas.

De aquí que la conceptualización de Desarrollo Sostenible se construya sobre tres ejes: equidad social, conservación ambiental y eficiencia económica; y entre más amplia sea el área de intersección de estos tres campos más sostenible será el desarrollo. Es decir, se habrá alcanzado un mayor nivel de compatibilización de los objetivos económicos, sociales y ambientales del sistema (Figura 1). Caso contrario, entre más estrecha la intersección, mayor el grado de insostenibilidad (Buarque, 1997).

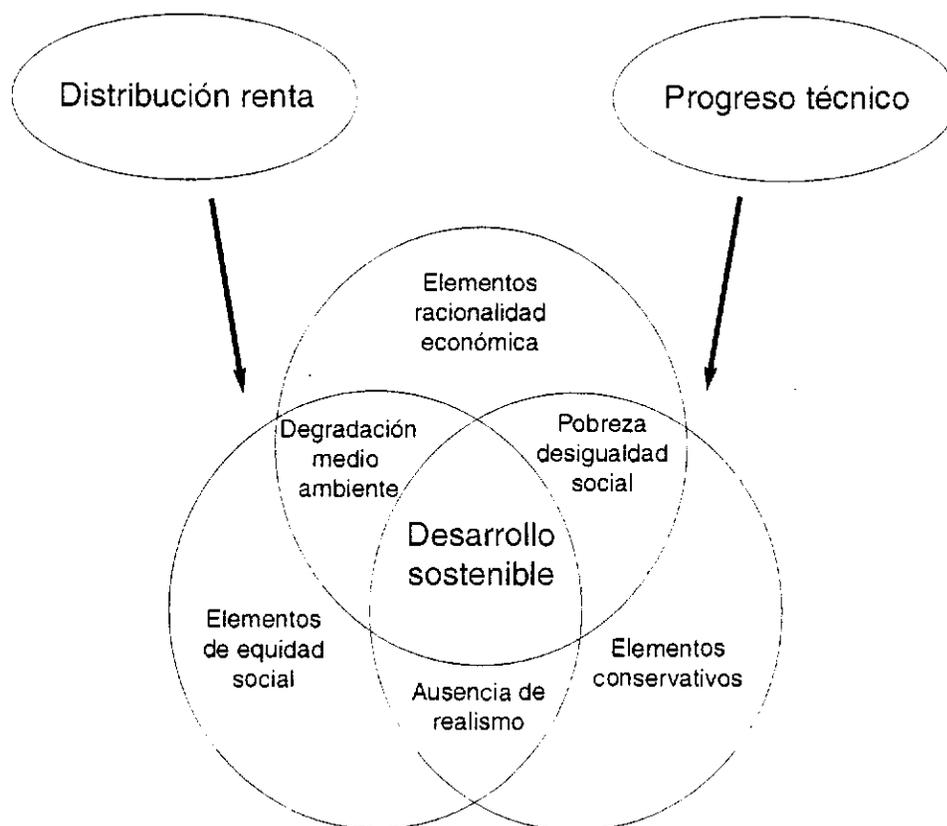


Figura 1. Descripción del Concepto de Desarrollo Sostenible

En esta concepción la Universidad de Costa Rica es pionera. Los redactores del Estatuto Orgánico legaron una visión de desarrollo que la inscribe en un marco soberano de bienestar, no de miseria; de sabiduría, no de ignorancia; de justicia social, no de caridad; de independencia, no de subordinación, desplegando así el compromiso social y científico que le da sentido a la existencia de la Universidad (Wing-Ching: 1996).

De acuerdo al Estatuto Orgánico (Título I) la construcción del bienestar común, dada la desigualdad que prima en nuestra sociedad, exige como pilares una verdadera justicia social, el desarrollo integral y la total independencia de nuestro pueblo (Art. 3.-), porque lograr un régimen social justo transita por la eliminación de las causas que producen la ignorancia y la miseria y la erradicación de la indebida explotación de los recursos del país (Art. 6.-, inciso b).

Por ello en la Figura 1 se puede interpretar que la pobreza y la desigualdad social, así como la degradación del medio ambiente, pueden convertirse en niveles importantes de equidad social por medio de una mejor distribución de la renta y de la aplicación del progreso técnico.

B. LEGISLACIÓN DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN, ÁREAS SILVESTRES Y ZONAS PROTEGIDAS DE COSTA RICA

La bondad de la naturaleza en nuestro país, la preocupación por la vida del planeta y la necesidad de aumentar los ingresos mediante el incremento de la actividad turística, se han conjugado en la definición de una serie de políticas ambientales materializadas en leyes y reglamentos. El Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) es el ente encargado de velar por la estabilidad y cumplimiento de estas directrices, que en lo medular se proponen (SINAC: 1998):

- Definir la interrelación de la institución con la sociedad civil y el entorno, para lograr un mejor aprovechamiento de recursos humanos, sociales y económicos, sin menoscabo de la estabilidad de las áreas protegidas.
- Definir los lineamientos fundamentales en los procesos de tramitación de uso, disfrute y utilización de los servicios ambientales.
- Orientar hacia el fortalecimiento institucional y encausar las acciones en pro de un futuro seguro y prometedor para los ecosistemas bajo algún régimen de protección.

Entre las políticas generadas para lograr los puntos anteriores están:

- Políticas de Consolidación y Desarrollo Institucional
- Políticas de Incentivos
- Políticas de Permisos y Otras Formas de Uso
- Políticas de Manejo de Recursos
- Políticas de Protección y Control
- Políticas de Planificación
- Políticas de Ordenamiento Territorial

- Políticas de Investigación
- Políticas de Turismo
- Políticas de Educación Ambiental
- Políticas de Extensión Comunal

Se extrae de esta legislación que hay políticas que favorecen al individuo que se encuentra en el perímetro y lugares aledaños o en regímenes forestales con incentivos, como los establecidos en la Ley Forestal N° 7575 y también aquellos descritos en el Reglamento de esta Ley.

En el Cuadro 1 se describen las políticas que favorecen o que pueden limitar a los productores pecuarios, en particular a los de este estudio.

Cuadro 1. Políticas que favorecen o limitan la producción pecuaria

Política	Aspecto
Consolidación y Desarrollo Institucional	Tramita Venta de Oxígeno.
Incentivos	Ley Forestal N° 7545
Permisos y Otras formas de Uso	Uso responsable de los recursos.(Recreación)
Extensión Comunal	Mejor comunicación entidad-comunidad
Manejo de Recursos	Estudios de Impacto Ambiental.
Protección y Control	Acciones preventivas de manejo.
Ordenamiento Territorial	Acciones de manejo hacia su entorno.

En el marco de las políticas establecidas por el SINAC con relación a la sostenibilidad de las áreas protegidas se presenta en el Cuadro 2 una serie de actividades o prácticas que son compatibles con cada una de las categorías de áreas silvestre protegidas que se establecen, dependiendo de las características de cada zona.

Cuadro 2. Compatibilidad de las prácticas de manejo en las áreas silvestres protegidas de Costa Rica

Categoría Practica*	PN	RB	RVS	RVSE	RF	ZP	H
Aprovechamiento Forestal			•		•		•
Aprovechamiento Vida Silvestre			•				•
Aprovechamiento Recurso Mineral			•			•	•
Uso Controlado de Agroquímicos			•		•	•	•
Introducción de Especies de Fauna			•	•			
Concesiones/Permiso de uso			•		•	•	•
Pastoreo de Ganado			•		•	•	•
Plantación de Especies Exóticas					•	•	
Plantación de Especies Nativas			•	•	•	•	•
Comercialización de Vida Silvestre			•				•
Investigación	•	•	•	•	•	•	•
Actividades Recreativas Extensivas	•		•	•	•	•	•
Actividades Recreativas Intensivas							•
Caza, Pesca de Subsistencia			•		•	•	•
Manejo Vida Silvestre			•	•			•
Infraestructura Turística Recreativa			•	•			•
Interpretación y Educación							
Ambiental	•	•	•	•	•	•	•
Infraestructura para investigación	•	•	•	•			•
Uso de Vehículos Motorizados			•	•	•	•	•
Construcción Obras Publicas			•	•	•	•	•
Pesca Artesanal			•	•	•	•	•

FUENTE: Yadira Mena y Gerardo Artavia (1997). *Sistema Nacional de Áreas de Conservación*. Ministerio de Ambiente y Energía.

* Abreviaturas:

- : Compatibilidad de práctica
- PN : Parque nacional
- RB : Reserva biológica
- RVS : Reserva de vida silvestre
- RVSE : Reserva de vida silvestre estatal
- RF : Reserva forestal
- ZP : Zona protectora
- H : Humedales

Por ser la zona objeto del presente estudio aledaña al Parque Nacional Marino Ballena, las prácticas productivas que en ella se realicen están legisladas con base en las políticas mencionadas en este apartado, que son las que establecen los entes encargados a preservar la estabilidad de las zonas protegidas.

En efecto, y como su nombre lo indica, la zona de mayor importancia es la comprendida por toda la línea costera del parque, donde se encuentran gran cantidad de corales ubicados en el Trómbolo de Uvita (Punta Uvita). La estabilidad de este ecosistema puede verse afectada por malos manejos del suelo principalmente, los cuales pueden provocar una alta tasa de sedimentación en estos lugares eliminando a los organismo residentes. La estabilidad de este Parque también se ve afectada por la contaminación de sus aguas (quebradas, riachuelos) con desechos de origen orgánico. Otros vectores de inestabilidad son presentados en el Cuadro 2. Es por eso que este trabajo toma en cuenta la estabilidad de estos ecosistemas y otras variables para plantear un manejo con armonía, bajo el contexto de una nueva visión del desarrollo, con sostenibilidad y equidad, bajo los lineamientos establecidos por estas políticas.

C. PROCESO DE REFORESTACIÓN

Para estimular la liberación de áreas no adecuadas para pastoreo y que pueden ser dedicadas a la reforestación, la Ley Forestal N° 7575 y el Reglamento de la Ley Forestal N° 5721-MINAE amparan a aquellos productores que reconvierten parte de sus tierras hacia estos propósitos.

Los artículos 22, 23, 24, 29, 30 y 36 de esta Ley refieren a los beneficios que el productor puede recibir si se acogen a algún tipo de manejo forestal, ya sea de conservación, de regeneración voluntaria o de reforestación.

Los incentivos ofrecidos a las personas que dediquen sus tierras a la regeneración voluntaria y conservación del bosque (CCB) son los mismos, aunque para optar por este último se debe probar que las tierras no han tenido aprovechamiento forestal en los dos años anteriores a la solicitud y tampoco durante su vigencia, la cual no podrá ser menor a 20 años. Entre estos incentivos están:

- Exoneración del pago del impuesto a los bienes inmuebles (Ley N° 7509, del 9 de mayo de 1995).
- Exención del pago de impuestos sobre los activos (Ley N° 7543, del 19 de setiembre de 1995).
- Protección de las tierras bajo régimen forestal contra el precarismo y su inmediato desalojo (Art. 36, Ley Forestal).
- Certificados de Abono Forestal (CAF)

En estos últimos quedan subsumidas las exenciones del impuesto a bienes inmuebles del área plantada, a los activos durante el período de plantación, crecimiento y raleas que se

considerará preoperativo, la protección contemplada en el mencionado Art. 36 de la Ley Forestal, así como la exención del impuesto a tierras incultas y del impuesto sobre la renta a las ganancias obtenidas por la comercialización de los productos de la plantación.

Para mejor organizar la concesión de estos incentivos, la Administración Forestal del Estado (AFE), instancia del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE), ha dividido a Costa Rica en once Áreas de Conservación, terrestres y una marítima, las cuales están bajo la tutela del Sistema de Áreas de Conservación (SINAC); estas son:

- Área de Conservación Amistad Caribe
- Área de Conservación Amistad Pacífico
- Área de Conservación Arenal-Huetar Norte
- Área de Conservación Cordillera Volcánica Central
- Área de Conservación Guanacaste
- Área de Conservación Pacífico Central
- Área de Conservación Osa
- Área de Conservación Tempisque
- Área de Conservación Tortugero
- Área de Conservación Arenal-Tilarán
- Área de Conservación Isla del Coco

Cada una de estas Áreas de Conservación tiene una Dirección Regional y oficinas subregionales dentro sus límites; el beneficiario o beneficiaria se dirige a estas oficinas y llena una solicitud con la información requerida según el artículo 44 del Reglamento de la Ley Forestal N° 25721-MINAE, que demanda:

- Nombre o razón social
- Cédula de identidad, cédula jurídica y personería jurídica, por medio de certificaciones registral o notarial
- Justificación del área a incentivar
- Plano catastrado, levantamiento perimetral o similar
- Descripción del régimen forestal de la propiedad, aportando la certificación respectiva.

Posteriormente, en la oficina subregional respectiva se evalúa la petición y, de contar el proyecto con todos los requisitos, es aprobada y remitido el expediente —vía Dirección Regional— al Fondo Nacional para Financiamiento Forestal (FONAFIFO), instancia encargada de elaborar el respectivo contrato.

Con base en los proyectos aprobados, FONAFIFO determina el área en proceso de reforestación y le comunica estos resultados a la Oficina Costarricense de Implementación Conjunta (OCIC), por medio de la cual y según el Decreto Ejecutivo N° 25066 y 25067-MINAE, se gestiona con organizaciones públicas o privadas, a nivel internacional, el pago del Servicio Ambiental de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero.

La Figura 2 esquematiza el proceso de inserción en el sistema de incentivos forestales y su culminación con la venta de servicios ambientales.

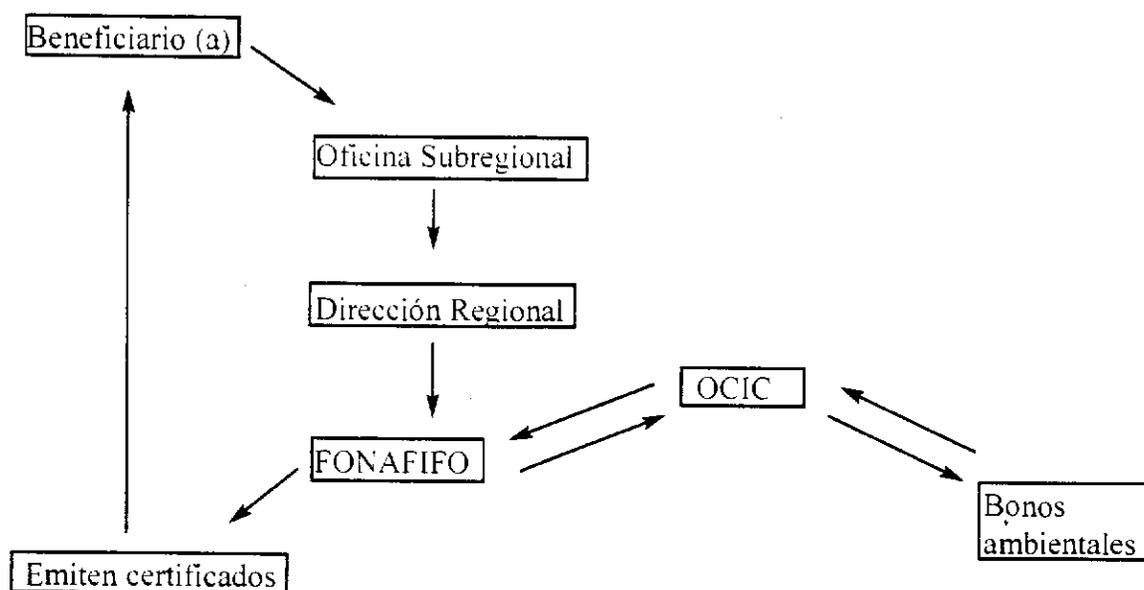


Figura 2. Ciclo de Verificación y pago de los servicios ambientales

1. LOS BONOS AMBIENTALES

Los Bonos Ambientales, en inglés "Certificable Tradable Greenhouse Gas Offset" (CTO), consisten en certificados negociables que representan la eliminación de una tonelada métrica de carbono de la atmósfera. El costo de los CTO es cubierto por las empresas de cualquier nacionalidad cuya producción contamina el ambiente y los beneficiarios de los bonos son países que, como Costa Rica, deciden dedicar parte de su territorio (más del 25 % en nuestro caso) a la conservación de bosques y extensas plantaciones capaces de limpiar la atmósfera (*La Nación*, 14-5-1997), promoviendo así el Desarrollo Sostenible.

Este tipo de Servicio Ambiental conlleva muchos servicios conservacionistas como la mitigación de emisiones de efecto invernadero (conocida también como secuestro de carbono), la protección de nacientes para el uso urbano, rural o hidroeléctrico, la protección de ecosistemas y de la biodiversidad, como material íntegro para futuras investigaciones científicas, far-

macéuticas y de mejoramiento genético. También se mantienen y se preservan los paisajes escénicos para una futura incursión turística con un pensamiento sostenible.

Dicho Servicio Ambiental está sustentado en que un árbol crece 10 veces más rápido en el trópico que en otras latitudes, y que en su proceso de crecimiento va reteniendo CO₂ para su desarrollo. Se establece que cada metro cúbico de madera producido absorbe un cuarto de tonelada de CO₂. Basado en este razonamiento, cada 4 m³ de madera producidos contienen una tonelada de carbono, a la que los especialistas le dan un valor monetario.

A mediados de 1996 se hizo la primera transacción de los CTO en el mundo, entre nuestro país y Noruega, en el marco de la Conferencia sobre Nueva Cooperación para la Reducción del Crecimiento de las Emisiones de los Gases de Efecto Invernadero, celebrada en San José. Por medio de esta negociación el país escandinavo entregó dos millones de dólares, valor monetario que se atribuyó a la retención de 200 mil toneladas métricas de carbono, calculadas sobre una producción de 800 mil toneladas métricas de madera.

2. PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES

El Decreto N° 26977-MINAE, en su Artículo 1º, establece para 1998, además de los incentivos descritos en la Ley Forestal N°7545, las cuotas de pago de los siguientes servicios ambientales:

- Pago de Servicios Ambientales mediante títulos de valores para proyectos de reforestación en ciento cincuenta y cuatro mil colones (¢154.000)/ha desembolsados en un período de cinco años.
- Pago de Servicios Ambientales para el manejo sostenible del bosque en noventa y cuatro mil colones (¢94.000)/ha en un período de cinco años.

- Pago de Servicios Ambientales para la protección de bosques en sesenta mil colones (¢60.000)/ha, en período de cinco años.
- Pago de Servicios Ambientales para plantaciones establecidas con recursos propios en sesenta mil colones(¢60.000)/ha desembolsados en un período de cinco años.

De acuerdo con el Artículo 5º de la mencionada Ley Forestal N° 7545, la vigencia y la forma de pago de estos servicios se realiza por desembolsos anuales, de acuerdo al cuadro 3.

Cuadro 3. Desembolsos anuales y período de vigencia de los servicios ambientales

TIPO DE SERVICIO AMBIENTAL	PORCENTAJE POR AÑO					VIGENCIA AÑOS
	I	II	III	IV	V	
Manejo de Bosque	50	20	10	10	10	10
Protección y Regeneración	20	20	20	20	20	5
Reforestación/Pago por Adelantado	50	20	15	10	5	<15
Plantaciones Establecidas	20	20	20	20	20	<15

II

CONSERVACIÓN Y DESARROLLO PECUARIO: EL CASO
DE BAHÍA BALLENA

Históricamente, el uso de la tierra en los países en vías de desarrollo se ha basado en la explotación de recursos de mayor valor monetario en lo inmediato, sin preocuparse por la presencia de otros recursos y sus interacciones con los demás componentes del ecosistema. Esta situación se refleja en explotaciones irracionales de las masas boscosas —como se observa en el mencionado caso de Ghana—, fenómeno que lejos de solucionarse se agrava día con día, en particular en los trópicos húmedos de América Central y del Sur, donde los bosques continúan desapareciendo rápidamente (Olivares, 1989).

En Centroamérica, las causas de la deforestación y la consecuente degradación ambiental, no deben separarse de la realidad socioeconómica que caracteriza a la región. La explotación irracional de los bosques es producto de la extracción de madera de alto valor en el mercado, de la agricultura migratoria, de las necesidades de obtener leña, del establecimiento de cultivos agrícolas (algodón, caña de azúcar, banano, arroz y otros) y de la actividad pecuaria de tipo bovino (CATIE; 1994).

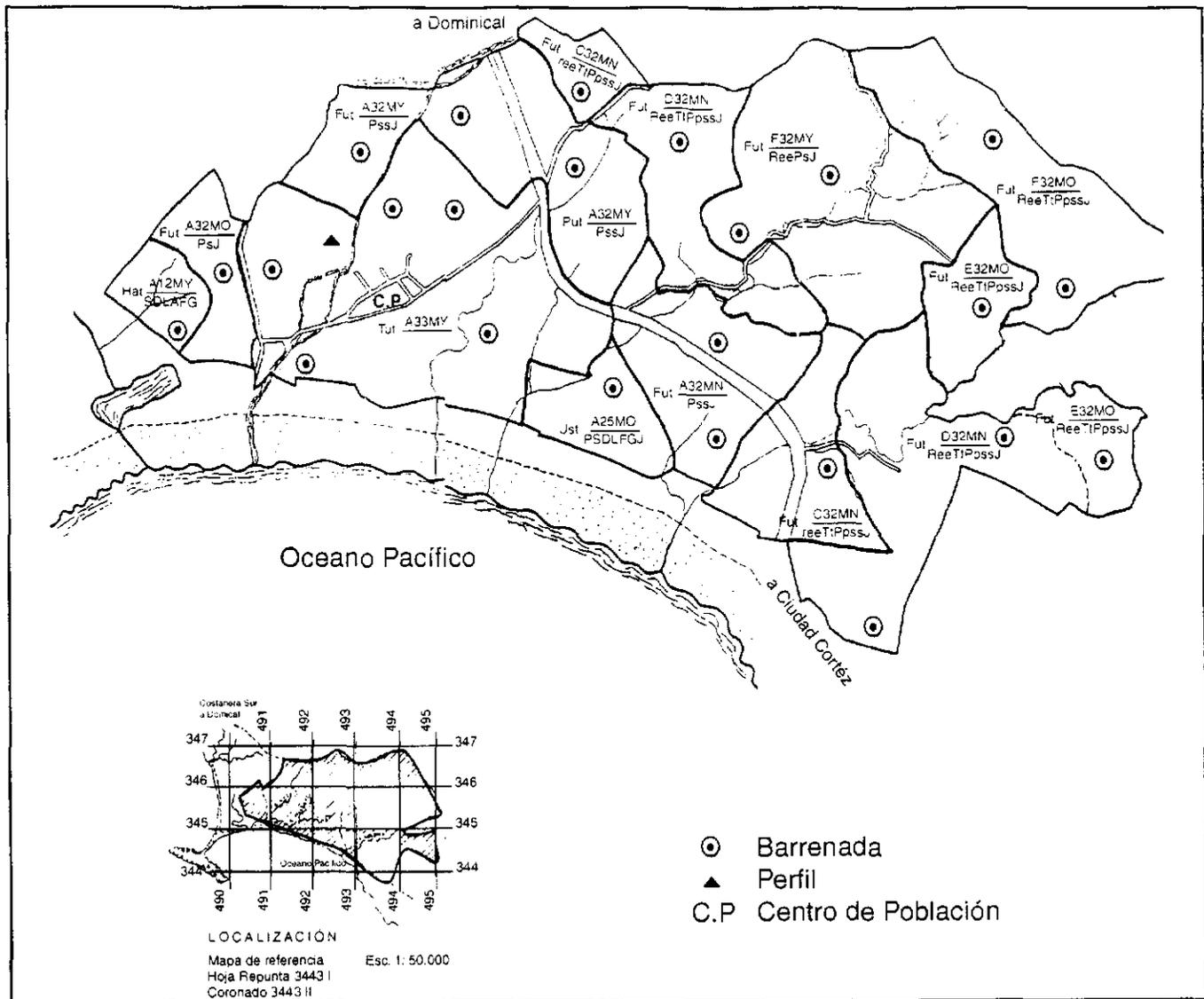
Los sistemas de producción pecuaria predominantes son: por un lado, la ganadería de doble propósito (carne y leche), semi-extensiva y de mediano a pequeño tamaño, frecuentemente en asociación con cultivos, la que, independientemente de los ecosistemas, existe prin-

principalmente como resultado de presiones socioeconómicas negativas y de migración de colonos de otras regiones deprimidas.

Por otro lado, está la gran ganadería extensiva de carne, resultado de fuertes inversiones de empresarios y sociedades como un todo, apoyada por incentivos y subsidios producto de programas políticos de colonización y ocupación territorial (CATIE; 1994).

El origen y causas de estos sistemas pecuarios son diferentes, pero ambos presentan una problemática similar de degradación y falta de sostenibilidad. Sin embargo, y en la perspectiva que hemos asumido en este trabajo, esta actividad económica tan importante para el fortalecimiento proteico de la dieta de los costarricenses, ofrece diferentes potencialidades para que, mediante tecnología y manejo óptimo, pueda desarrollarse sosteniblemente.

A estas situaciones se suma el deterioro ambiental, en donde el manejo y uso inadecuado de los recursos naturales en general y especialmente el del suelo, agrava todavía más la situación de los pequeños productores, en especial en nuestra zona de estudio, donde los suelos predominantes presentan alta inestabilidad, influenciada por sus condiciones geomorfológicas y ambientales (ver Mapa 2).



ASENTAMIENTO BAHÍA

PROVINCIA: 6-PUNTARENAS AREA: 7480 ha
 CANTÓN: 3-OSA ESCALA: 1:10000
 DISTRITO: 1-CORTÉS DIBUJO: R.B

MAPA DE CLASES DE SUELOS Y FERTILIDAD. LEGENDA

SUBGRUPO DE SUELO

Hat: Typic Hydroquent
 Ust: Typic Udalficortent
 Tut: Typic Tropudoll
 Fut: Typic Fraquidult

TEXTURA

1 A: 60%
 2 FA, LAL, AL
 3 Ae, FAe, F, FL, L
 4 eFe, Fe
 5 Sustrato a 20 - 40 cm
 A: arcilloso e: arenoso F: franco L: limoso

MODIFICADORES DEL SUELO

Erodabilidad: R: muy alta; m: moderada
 Erosión: E: severa; ee: fuerte; e: moderada
 Roca: T: perfil; t: superficie
 Piedra y grava: P: perfil; p: superficie
 Profundidad: S: Muy superficial (0-30cm)
 ss: superficial (30-60cm)
 s: moderado (60-90cm)
 D: pobre d: moderado
 L: lento; l: moderado
 Saturación Bases: b: baja; 25-50%
 CIC: C: baja (5 me/100gr suelo)
 c: media (15 me/100gr suelo)
 H: baja; h: moderada

Otros indicadores entre 0-60 cm

a: Arena gruesa
 A: Arcilla masiva
 G: Tabla de agua
 J: Sustrato duro

PENDIENTE

A: 0-2% E: 15-30%
 B: 2-5% F: 20-50%
 C: 5-10% G: 50%
 D: 10-15%

Densidad aparente (gr/cc suelo)

A: 1.20, M: 0.85-1.20, B: 0.05

Modificadores de Fertilidad

(toxicidad de cobre > 20 ppm)

Fertilidad

CL	pH	P	K
CL	N	A	B
Z	N	M	B
Y	N	B	B
X	N	B	M
W	N	B	B
V	C	A	B
U	C	A	M
D	C	B	B
O	C	B	M
N	C	B	A

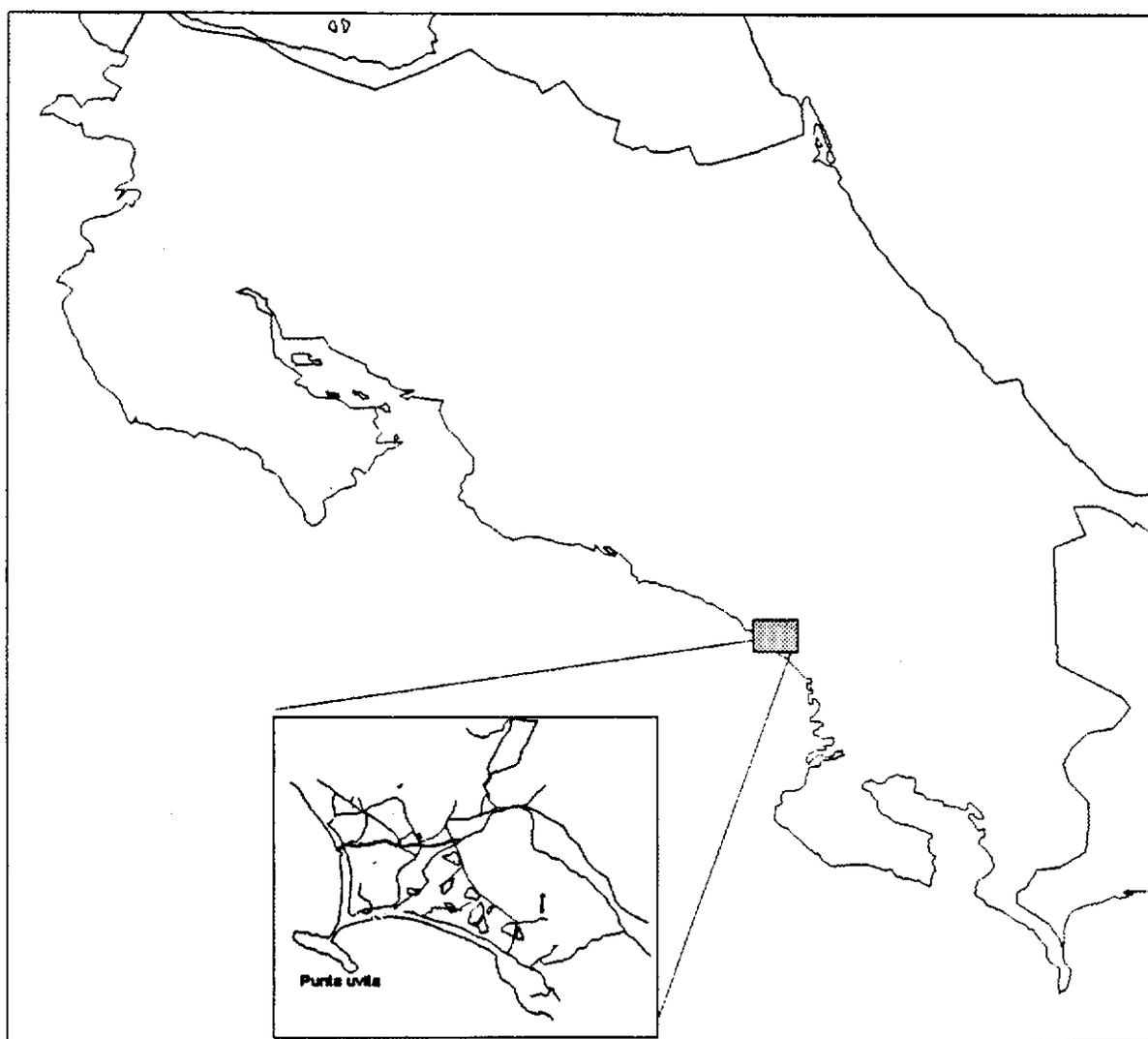
Cl: clase. A: alto, M: medio, B: bajo C: ácido, N: neutro.

PROYECTO OSA-GOLFITO
 GCR-CEE/SA-85-16 CODIGO SA-55

Mapa 2. Mapa de clases de suelos y fertilidad del asentamiento Bahía

A. EL DISTRITO DE BAHÍA BALLENA

El distrito de Bahía Ballena tiene como coordenadas geográficas $8^{\circ} 00'$ y $9^{\circ} 00'$ latitud norte y $82^{\circ} 30'$ y $84^{\circ} 00'$ longitud oeste, entre los ríos Barú y La Tortuga (ver Mapa 3). Es una zona de una gran belleza escénica natural, esplendorosa, con presencia de un bosque siempre verde, muy húmedo, con influencia de zonas de altura y con gran diversidad de flora y fauna.



Mapa 3. Ubicación del área de estudio

El área de estudio, que se define como subsistema, limita al norte con el distrito de Barú, Cantón de Platanares y Pejibaye, Cantón de Pérez Zeledón; al oeste con el Océano Pacífico y al sur con el Distrito de Cortés, del Cantón de Osa y Savegre, del Cantón de Aguirre.

Esta comunidad presenta para el año 1993 —según el documento “Datos básicos y balance de atención primaria de la región Brunca”, realizado por el Centro de Salud de San Isidro del General— una población de 334 habitantes.

En donde el 54% por ciento de los pobladores se encuentran entre los 15 y 60 años de edad y los niños, adolescentes y ancianos componen lo restante.

Dentro de la zona de estudio la población económicamente activa esta determinada en un 34.53% de los habitantes. Donde la fuerza de trabajo esta concentrada en el sector primario y levemente en el sector secundario, con expectativas de crecer otras actividades; mientras que la tasa de desempleo se estima en un 3.8%.

La producción a nivel de finca se realiza en una forma integral, donde se combina la ganadería con los cultivos, la pesca con otros oficios; en sí, el bienestar de los productores se debe a la diversificación de actividades.

En esta zona el desarrollo del sector primario es principalmente por subsistencia y si es del caso obtener un beneficio de la venta de lo producido.

Dentro de este sector, se encuentra que las actividades más promisorias son: los cultivos de arroz (*Oriza sativa*), maíz (*Zea mays*), plátano (*Musa sp*) y el frijol (*Phaseolus vulgaris*), los pastos (ganadería), forestales y otras actividades.

Con respecto a la actividad forestal las especies más utilizadas en la reforestación o forman parte de bosques naturales son: acacia (*Acacia mangium*), teca (*Tectona grandis*), melina (*Gmelia arborea*), pochote (*Bombacopsis quinatan*), ron-ron (*Astronium graveolens*), espavel (*Anacardiun excelsun*), amarillón (*Terminalia amazónica*), cristóbal (*Platymiscium pinnata*) y cascarilla (*Lefroensia puniceifolia*).

También hay una alta inclinación hacia el sector pesquero, donde se practica en una forma artesanal. Este gremio es muy vulnerable, debido a la poca tecnología que presenta.

Pero como muchas comunidades rurales del país, esta zona vive un ancestral estado de olvido y marginación, lo que redundó en una deficiente infraestructura, ausencia casi total de los servicios de agua potable y alumbrado eléctrico y, por lo tanto, una red de comunicaciones que no logra romper el aislamiento. De aquí una economía muy cerrada, basada en el sector primario y en el comercio entre sus pobladores, con poca influencia de zonas más desarrolladas.

Sin embargo, en la actualidad esta economía tiene posibilidades de crecer muy rápidamente por medio de inversiones turísticas atraídas por la riqueza de sus paisajes, su cercanía de la costa pacífica y muy pronto, un mejor acceso vial a la zona (ver Mapa 4).

En efecto, este distrito ha vivido en los últimos tiempos un proceso de cambios que empiezan a abrir sus fronteras, en especial la construcción de la carretera llamada "Costanera", que ya ha permitido mayor afluencia de turistas a la zona, lo que empieza a producir un cambio de mentalidad y de tenencia de la tierra, pues muchos pobladores han empezado a vender sus fincas, ya que su actividad principal, la agropecuaria, no rinde los ingresos esperados.

A la base de este propósito de reconversión de actividades se encuentran las prácticas actuales agropecuarias, mal dirigidas o aplicadas con poca conciencia y han llevado a problemas de erosión en los suelos, contaminación ambiental, intoxicación humana, deforestación y pérdida de diversidad genética (Proyecto Arida; 1997).

De aquí que, debemos multiplicar los esfuerzos por resolver la disyuntiva de conservar el patrimonio natural y satisfacer las necesidades de alimentación de la nación costarricense, por medio de la producción agropecuaria sostenible.



Mapa 4. Descripción de áreas turísticas aledañas a la zona en estudio

B. CARACTERIZACIÓN AGROECOLOGICA DE LA ZONA

Presenta un clima de tipo Tropical Húmedo (Rojas: 1992), con una estación lluviosa muy marcada que va desde el mes de mayo hasta finales de noviembre. El mes más lluvioso suele ser octubre y el más seco febrero (Campos: 1998).

La vegetación es de varios tipos debido a la variabilidad de microclimas presentes en esta zona, pero predomina la de tipo tropical lluvioso.

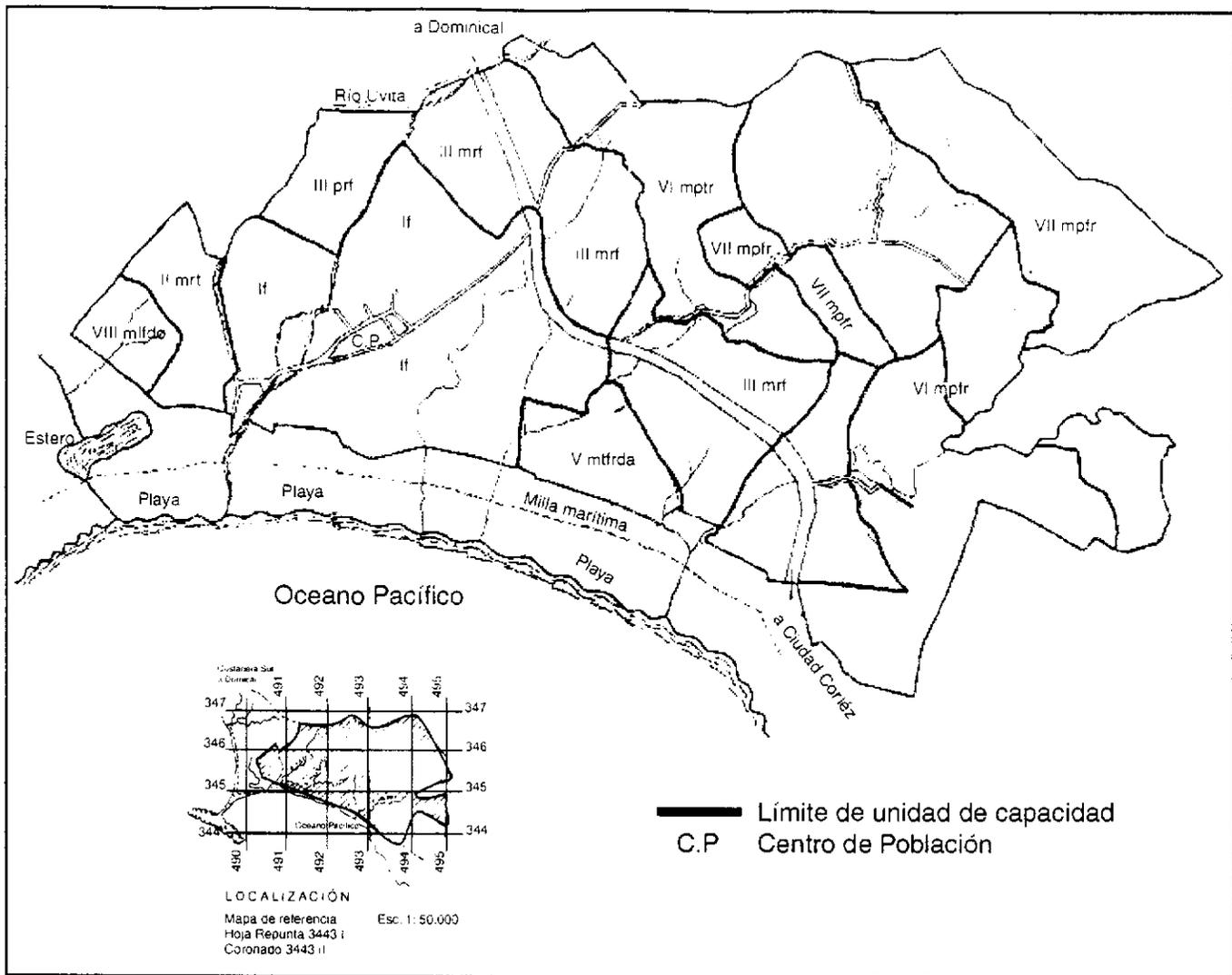
Referente al sustrato se trabaja en suelos muy viejos, rojizos, poco fértiles, profundos, delgados y poco desarrollados, con pendientes que van desde los 15 a los 40° (ver Mapa 5).

El intercambio de aguas está influenciado por el Valle de Uvita, por donde pasan los ríos de esta zona; también existe el problema de estancamiento de aguas cuando se presentan climas adversos.

Por su topografía, la precipitación promedio anual varía bastante. En la zona costera ésta oscila entre los 3707 mm y 4720 mm, dependiendo de la época (Rojas: 1992). En el Valle de El General se presenta el mínimo de precipitación de la región, con 2200 mm anuales, y en la Península de Osa el máximo de 5000 mm anuales (Campos; 1998).

Las temperaturas medias anuales oscilan entre 25 y 30°C en las cercanías de las costas, disminuyendo con la elevación hasta obtener valores menores a los 10°C en las partes altas de la Cordillera de Talamanca (Campos; 1998); en las zonas medias-bajas el promedio es de 21.9°C, el que puede verse modificado por la influencia de los vientos alisios provenientes del Pacífico (Rojas; 1992).

La región sur es afectada durante la estación lluviosa y durante el día (entre 10 a 18 horas) por el viento con componente oeste (Oeste Ecuatoriales y Brisas de mar a Tierras). Durante la estación seca y durante el día la brisa del mar se mantiene. A lo largo de todo el año, al



ASENTAMIENTO BAHÍA
 PROVINCIA: 06-PUNTARENAS AREA: 489 ha
 CANTÓN: 1-OSA ESCALA: 1:10000
 DISTRITO: 1-CORTES DIBUJO A-B

MAPA DE USO POTENCIAL DE SUELOS

LEYENDA

Limitaciones de Uso y Manejo

- m* Profundidad del suelo
- pe Peridermas
- te Textura + materia orgánica
- pe Fertilidad
- m Piedras y rocas
- d* Drenaje
- ta Tabla de agua

Unidades de Capacidad de Uso

CLASE	DESCRIPCIÓN
I	Suelos aptos para la mayoría de los cultivos anuales y perennes propios de la zona sin limitaciones que restrinjan el uso.
II	Suelos con algunas limitaciones moderadas que reducen la selección de cultivos que se pueden producir o que requieren prácticas de conservación moderadas.
III	Suelos con limitaciones severas que reducen la selección de cultivos y/o que requieren prácticas especiales de conservación.
IV	Suelos marginales con limitaciones más severas no aptos para explotaciones agrícolas intensivas.
V	Suelos con plajas con un peligro de erosión pero con limitaciones severas impracticables de renovar aptos para pastos y bosques de explotación intensiva.
VI	Suelos con limitaciones severas aptos para pastos y bosques.
VII	Bosques de protección.
VIII	Áreas de protección.

PROYECTO DSA-GOLFITO
 GCR - CEE / NA 85 - 06 CODIGO N.A-5

Mapa 5. Mapa de uso potencial de suelos del asentamiento Bahía

llegar la noche y durante parte de la mañana (18 a 10 horas) el viento es bastante calmo (Campos: 1998).

La velocidad de los vientos durante todo el año son bajas, menos de 5 kilómetros por hora en promedio (Campos: 1998). En la zona del Valle de El General, durante la noche y madrugada, se presentan vientos del Norte y Noroeste, los cuales son brisas de montaña originadas sobre la Cordillera de Talamanca.

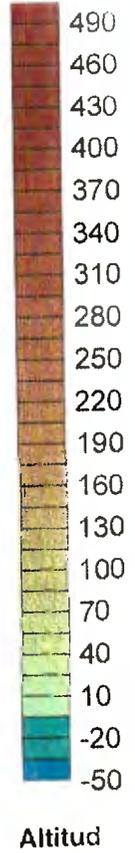
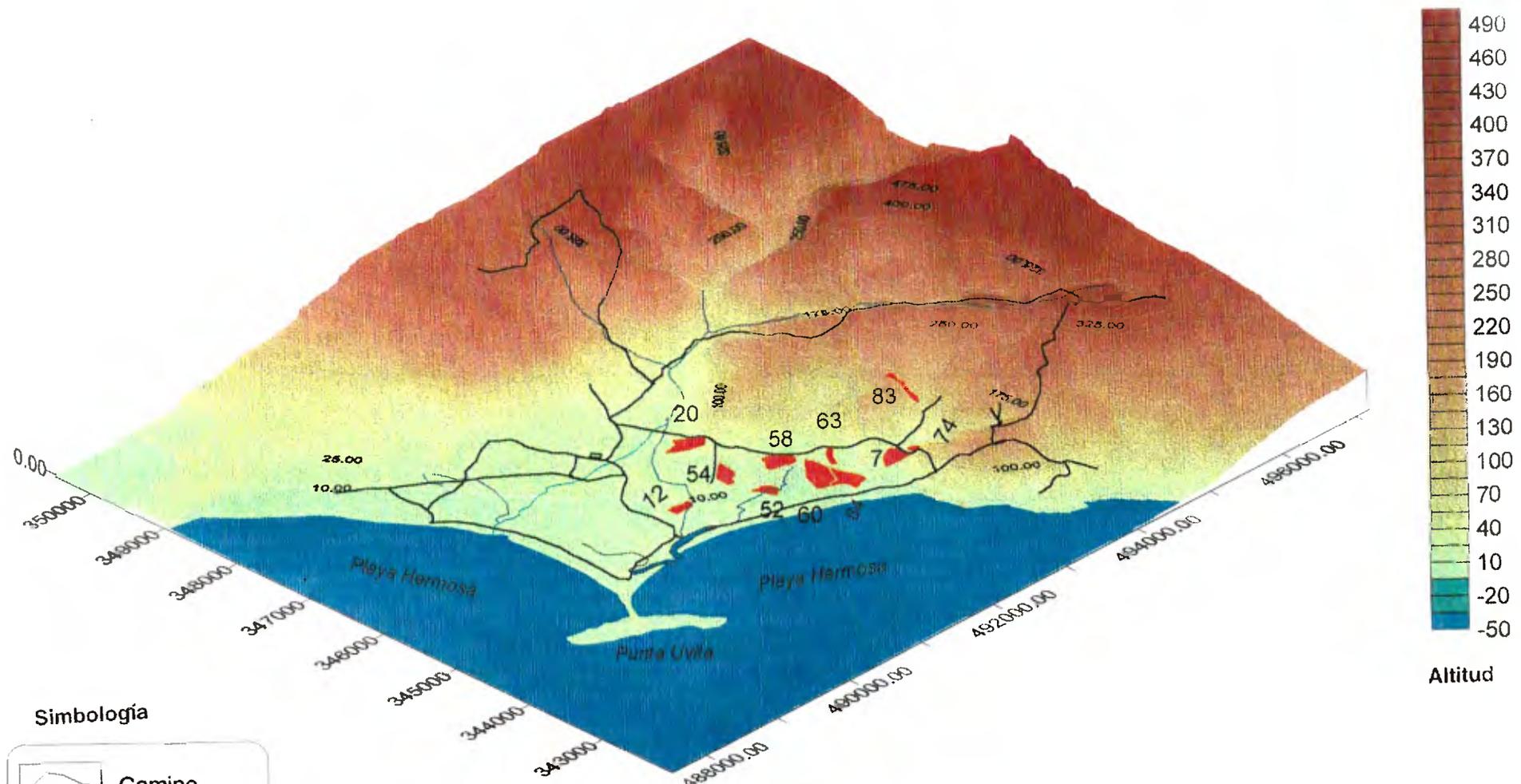
Al igual que en el Pacífico Central la oscilación anual de la humedad relativa es muy pequeña: ésta varía entre un 81% en febrero y un 91% en octubre (Campos: 1998).

El mapa 6 trata de aclarar aún más la situación geográfica de cada finca y las características agroecológica antes definidas, para así lograr una adecuada visión de las unidades experimentales.

1. EL FENÓMENO DE EL NIÑO

Las condiciones apuntadas antes, como muchas variables climatológicas, han sido afectadas por el Fenómeno Enos (El Niño, oscilación del Sur). Si bien aún no disponemos de informes sobre las consecuencias particulares de este fenómeno en nuestra zona de estudio, la observación de campo permite constatar que no estuvo exenta de sufrimiento. Esta es una variable a considerar en todo proyecto futuro, dado que se prevee que El Niño y La Niña se harán presentes con intervalos de tiempo cada vez menores.

Este Fenómeno se produce por un cambio en las corrientes normales de los vientos en el Pacífico, que pasan a ser predominantemente hacia al este, lo que, a su vez, ocasiona un calentamiento anormalmente fuerte de las aguas marinas. Esto hace que la masa de agua caliente que suele estar situada en las cercanías de Australia se desplace hacia las costas de América



Mapa 6. Ubicación y distribución de las unidades productivas



del Sur, lo que modifica las pautas del clima en varios continentes, donde causa sequías e inundaciones.

En los años 1997 y 1998 este fenómeno provocó en el país, especialmente en la zona noroeste, un aumento en el período y dureza del verano, el cual perjudicó la producción de pasturas, componente principal en las explotaciones pecuarias a pequeña escala, disminuyendo su disponibilidad para la alimentación de rumiantes.

En la provincia de Guanacaste, específicamente en Santa Cruz, disminuyó la precipitación anual; en Nicoya se constató que el nivel de las aguas, tanto subterráneas como superficiales, había disminuido considerablemente; en Liberia el fenómeno se sentirá en el corto plazo con gran fuerza en la disminución de los caudales de los ríos y pozos. En la Región Atlántica los problemas son por exceso de lluvia, pues se ha calculado que el incremento oscilará entre el 18 y 50%.

En el marco de estas consideraciones, y como se expresa en la Introducción de este Informe, los proyectos orientados a la transformación productiva en pro de la sostenibilidad no pueden prescindir del conocimiento que nos ofrecen los avances científicos y la incorporación directa y sistemática del progreso técnico.

Con base a las características sociales, agroecológicas y de uso de la tierra que presenta la comunidad y a los resultados que reflejó el citado proyecto sobre la necesidad de profundizar en el sistema pecuario, esta investigación se planteó los siguientes objetivos:

OBJETIVOS DEL PROYECTO

1. Realizar un estudio a nivel de sistemas de producción bovina en la zona de Bahía Ballena.
2. Determinar las estrategias de alimentación animal en el distrito de Bahía Ballena.
3. Cuantificar las razas y cruces predominantes en la zona.
4. Describir los índices reproductivos.
5. Describir el manejo sanitario en la zona.
6. Definir alternativas factibles en pro de la sostenibilidad de las fincas ganaderas.

III

METODOLOGÍA

En el contexto de la nueva visión que vincula el desarrollo con la sostenibilidad y equidad, se conciben las actividades agropecuarias sostenibles como el manejo óptimo de los recursos (suelo, agua, plantas, animales, mano de obra, capital y tecnología), sin deterioro de la capacidad reproductiva del ambiente con el fin de satisfacer las necesidades presentes y futuras de la sociedad, en cuanto a crecimiento económico y limpieza ambiental, es decir, calidad de vida.

A. EL SISTEMA Y SUBSISTEMAS DE ESTUDIO

El pensamiento de sistemas se ha consolidado en nuestro siglo, en especial desde los aportes de Norbert Wiener, creador de la cibernética. En las últimas dos décadas la Teoría General de Sistemas (von Bertalanffy; 1987) refiere a un enfoque interdisciplinario que trasciende los problemas antes considerados exclusivos de cada ciencia, lo que ha abierto el camino para perfilar principios generales (físicos, biológicos, psicológicos, sociológicos, químicos, ...) que ofrecen orientaciones de análisis para todas las ciencias.

En esta perspectiva, el estudio de una parte diferenciada del sistema (subsistema), identificada por una función especializada (actividad pecuaria), permite dar cuenta de procesos particulares en un determinado espacio (fincas) y de los sujetos que le dan vida (población-productores). En otras palabras, se propuso estudiar la actividad pecuaria del Distrito de Bahía Ballena en su interrelación con otros subsistemas, como el forestal, geológico y ambiental en general, buscando determinar sus óptimas relaciones de interdependencia, en pro del mejoramiento de la calidad de vida transgeneracional, es decir, del desarrollo sostenible.

Considerando el Distrito de Bahía Ballena como un sistema, se concibieron las 11 unidades productivas como subsistemas interrelacionados, que identificamos con el nombre del productor.

Consecuentemente, cada finca corresponde a un sistema, cuyos subsistemas son las actividades:

- agrícola
- pecuaria
- turística
- pesquera
- relaciones socioeconómicas y organizativas.

Como se mencionó con anterioridad, para efectos de este estudio, la atención se centra en el análisis del Sistema Pecuario, según se detalla en los objetivos.

La experiencia y el conocimiento adquirido durante el desarrollo del Proyecto de Investigación y acción social denominado *Diagnóstico Agroecoturístico en las Comunidades de Uvita y Bahía*, en el período 1996-1997, delimitando el objeto y la población de este estudio. El trabajo de campo proveyó la información sobre las fincas y la organización social, en particular la dimensión que se refiere a Comités de Desarrollo y a Asociaciones de Productores.

La Asociación de Productores de Bahía Ballena la conforman diecinueve miembros, de los cuales once aceptaron ofrecer la información necesaria para realizar este Informe tomando en cuenta que los entrevistados presentan condiciones similares en el uso de la tierra y el tipo de actividad pecuaria.

B. RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

En una primera fase del estudio se recurrió a fuentes secundarias, como medio de aproximación al conocimiento del entorno en que se desenvuelven las actividades agropecuarias en los subsistemas (unidades productivas) seleccionados.

- Mapas
- Fotografías
- Bibliografía y estadísticas

En un segundo momento el énfasis se puso en el levantamiento directo de la información pertinente (fuentes primarias), con recurso a:

- Técnica de la entrevista
- Técnica de la observación
- Talleres orientados a determinar fortalezas y debilidades (FODA).

Los aspectos y variables que nos permitió analizar el uso de las técnicas mencionadas se presentan en el Cuadro 4.

Luego al tener la información procesada, se realiza un análisis económico a nivel de perfil tomando en consideración los rubros que componen el sistema, para así determinar que tan factible puede ser la alternativa..

Cuadro 4. Aspectos y variables del análisis de las unidades productivas del sistema pecuario

Aspectos a Evaluar	Variables	
Datos generales	Productor Ubicación de la finca Área de la finca Accesos Fuentes de agua y electricidad Propósito de la explotación	
Manejo del pastoreo	Tipo de pastoreo Número y tamaño de los apartos	
Pastos	Tipos Áreas Prácticas de manejo Control de malezas	
Razas o cruces predominantes	Tipo Cantidad	
Manejo alimenticio	Suplementación, dosificación, categorización, costos, materia prima	
Manejo reproductivo	Índice de parición/número de parto al año Eficiencia reproductiva Edad al destete	
Manejo sanitario	Tipos de enfermedades Prevalencia Tratamientos	
Manejo productivo	Carne (crecimiento) Cría Leche(nivel de producción)	Vías de comercialización
Políticas gubernamentales relacionadas a actividades cercanas a áreas protegidas.	Área de amortiguamiento (distancias) Lineamientos	

IV

ESTUDIO DE CASO

El Congreso de los EEUU, en la Ley de Fincas (Farm Bill) del año 1990, se refiere a la agricultura sostenible como:

“...un sistema integrado de prácticas de producción vegetal y animal que tiene aplicación a un sitio específico y que a largo plazo debe: satisfacer el alimento humano, mejorar la calidad ambiental, y de la base de los recursos naturales, de la que depende la actividad agrícola: hacer el más eficiente uso de los recursos no renovables y de los recursos locales, integrando en lo posible los ciclos y controles naturales biológicos, sostener la viabilidad económica de las operaciones de las fincas, y mejorar la calidad de vida de los finqueros y de la sociedad en general...” (CATIE, 1994).

De esta manera en consonancia con la Ecología, se conceptualiza la agricultura sostenible en contraposición a la corriente “productivista”, que pone un énfasis unilateral en el incremento de la productividad para derivar de ella, posteriormente, el beneficio del hombre.

Por su parte, la ecología mira al hombre como un subsistema del gran sistema de interrelaciones entre los elementos biológicos y físicos de un ecosistema, en cuyo marco se favorece o dificulta, según las condiciones, el aumento de la producción y de la productividad.

En esta última perspectiva, el desarrollo sostenible agropecuario implica:

- Manejar en forma adecuada los recursos
- Bienestar sociocultural de los individuos

- Rescatar valores propios de la zona
- Incorporar nuevas tecnologías de producción
- Bienestar económico y ambiental

A. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS FINCAS

En el Cuadro 5 se ofrece la lista de unidades productivas (subsistemas en estudio), explicitando su identificación del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA), su ubicación cartográfica y su dirección comunal. Además, si bien todos sus propietarios se dedican prioritariamente a la actividad agropecuaria, algunos de ellos la combinan con la pesca, actividades turísticas y, en el caso del señor Franklin Sequeira, con el comercio, pues es el dueño de la única carnicería de la localidad.

Cuadro 5. Nombre del productor y ubicación de sus fincas

NOMBRE	PARCELA IDA	UBICACIÓN CARTOGRÁFICA	DIRECCIÓN
Alejandro Chavarría	82	345 ¹⁰⁰ - 494 ¹⁰⁰	3 km sur de la Coopeuvita
Angel Fallas	52	345 ¹⁰⁰ - 492	Bahía Centro
Benjamín Castillo	12	345 ⁵⁰⁰ - 491 ¹⁰⁰	Bahía Centro
Carlos Umaña	-	-	Bahía Centro
Félix Moreno	60-64	345 - 492 ⁶⁰⁰	100 mts O. entrada del Chaman.
Franklin Sequeira	-	-	Bahía Centro
Freddy Rojas	70-74	344 ⁷⁰⁰ - 493 ³⁰⁰	2 Km sur entrada del Chaman
Humberto Orozco	63	345 ¹⁰⁰ - 492 ⁹⁰⁰	2 km sur puente de Uvita.
Jesús Mesen	54	345 ⁸⁰⁰ - 492	Bahía Centro
Leopoldo Orozco	20	346 ⁵⁰⁰ - 492	Puente de Uvita 300 mts E.
Miguel Cubero	58	345 ⁵⁰⁰ - 492 ⁵⁰⁰	Bahía Centro

En la Figura 3 se estratifica cada una de las unidades productivas tomando en consideración el tamaño de esta, denotándose que el 52% de los productores poseen más de 10 ha.

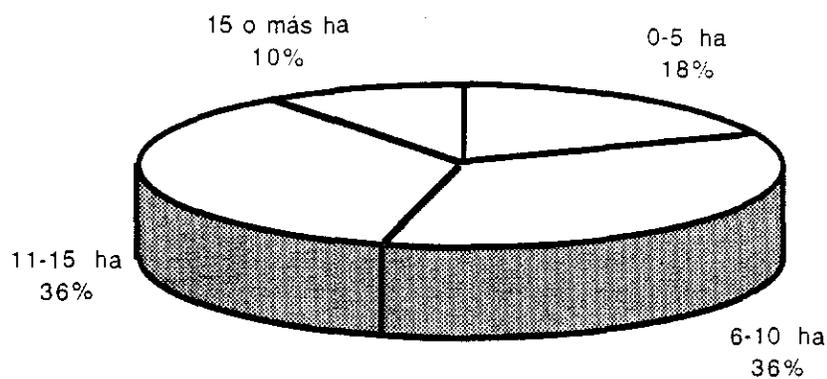


Figura 3. Estratificación por áreas de las unidades productivas

Cabe resaltar que la única finca con pendientes mayores de 40° es la de don Alejandro Chavarría (Mapa 2, 5, 6), que además es la única que no cuenta con servicios eléctricos, buen camino de acceso ni con fuente de agua potable. De este último servicio también carecen don Benjamín Castillo y don Freddy Rojas, quienes se proveen de este indispensable líquido de un pozo y de una quebrada, respectivamente. (Anexo 2, Cuadro 1)

1. SISTEMAS DE MANEJO DE PASTOS

En el Cuadro 6 se definen los parámetros ideales de ciertos pastos para un adecuado desarrollo de sus características fenológicas, estos parámetros se fundamentan en aspectos de adaptación y de crecimiento.

Cuadro 6. Características de crecimiento y adaptación ideales para los pastos presente

Nombre		Adaptabilidad		Características de crecimiento		
Científico	Común	Zona *Geográfica	Altitud msnm	Intervalo de cosecha (días)	Producción t/Ha/a	Vida útil
<i>Cynodon nlemfluensis</i>	Estrella	C-B-A-N	0 - 1600	21 - 28	20 - 30	Perenne
<i>Digitaria decumbens</i> c.v. <i>transvála</i>	Transvála		0 - 1000	28 - 35	20 - 25	Perenne
<i>Echinochloa polystachya</i>	Alemán	C-B-A-N	0 - 1000	28 - 35	16 - 22	Perenne
<i>Ischaemun ciliare</i>	Ratana	C-B-A-N	0-1500	21-28	-	Perenne
<i>Panicum maximun</i>	Cebollana o Guinea	-	-	-	-	Perenne
<i>Brachiaria decumbens</i>	Brachiaria	C-B-A-N	0 - 1800	28 - 35	20 - 25	Perenne
<i>Paspalum notatum</i>	Gengibrillo	C-B-A-N-Z	0 - 1500	35 - 42	10 - 15	Perenne
<i>Axonopus compressus</i>	Natural	C-B-A-N-Z	0 - 1200	35 - 42	10 - 15	Perenne
<i>Hyparrheria rufa</i>	Jaragua	C-B	0 - 1200	35 - 40	12 - 20	Perenne
<i>Digitaria decumbens</i>	Pangola	-	-	-	-	Perenne
<i>Pennisetum purpureum</i>	King Grass	C-B-A-N-Z	0 - 2000	42 - 77	35 - 50	6 años
<i>Saccharum officinarum</i>	Caña de azúcar	C-B-A-N-Z	200 - 1200	300 - 365	30 - 50	6 años

* C= Chorotega (Pacífico Seco y Central), B= Brunca (Pacífico Sur), A= Huetar Atlántica, N= Huetar Norte (San Carlos) y Z= Zona de Altura (>1500 msnm)

Fuente: *Principales Plantas Forrajeras de Uso en Costa Rica*. Serie Introducción de Cultivos Forrajeros # 1, S.A.T- FORRAJES. Escuela de Zootecnia UCR. Febrero 1990.

En la Figura 4 se denotan los dos sistemas de manejo de potreros: el sistema continuo, donde los animales se encuentran en extensas áreas, sin división, y el sistema rotacional, el cual permite un período de recuperación a las pasturas y un mejor manejo de los animales.

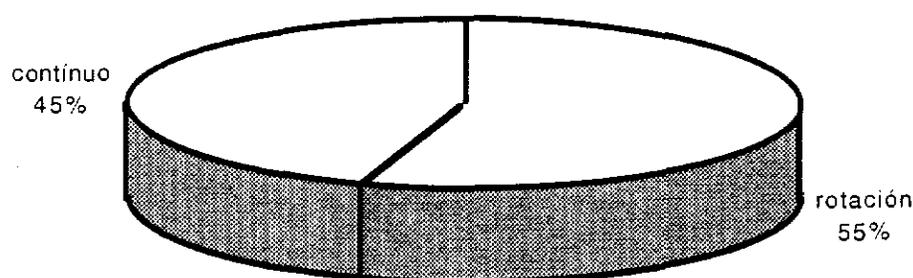


Figura 4. Tipo de manejo de potreros más común en la zona

De los datos de la Figura 4 se desprende que el 55% de los productores realizan rotación de potreros, dando un adecuado manejo de las pasturas y un mayor control de los animales: muchos de ellos dan como mínimo 21 días de descanso(Anexo 2, Cuadro 2). Según los valores del Cuadro 6 este período no es recomendado para los pastos utilizados en la zona, ya que no permite una adecuada recuperación que se refleja en una menor producción de biomasa. Asimismo, se observa que en otros casos dan más tiempo de descanso, por lo que a la hora de utilizarlos los animales van a encontrar un pasto muy maduro, lignificado y poco nutritivo.

a. Tipos de Forrajes

En la zona se utilizan pastos muy buenos, con un adecuado valor nutritivo y como se observa en el Cuadro 6 solo el pasto transvála y la caña de azúcar se encuentran en zonas geográficas no adecuadas para su adaptación.

Entre las especies que podemos denominar como de buena calidad encontramos el pasto alemán, cebollana, transvála, y la brachiaria; y de calidad media podemos catalogar a los demás (Figura 5).

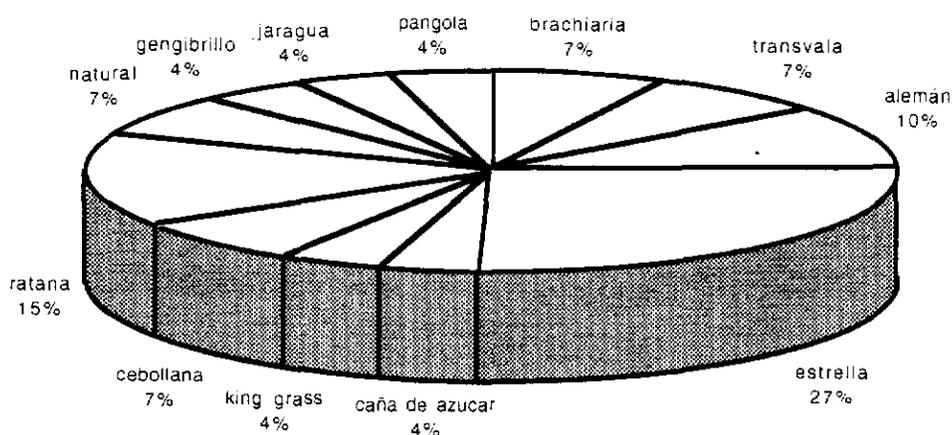


Figura 5. Tipos de forrajes predominantes en la zona

También se emplean dos especies de pasto de corte, como el king grass y la caña de azúcar. Al comparar estas dos especies, el pasto king grass presenta una desventaja, ya que a través del tiempo, se va haciendo menos palatable por los procesos de maduración y lignificación de las paredes celulares.; en cambio, la otra gramínea concentra los azúcares y su fibra es más digestible.

Paradójicamente, el período de permanencia de los animales en los potreros, en casi todas las unidades estudiadas, es muy alto, lo que induce al sobrepastoreo, el cual da mayor po-

sibilidad de invasión a las malezas, sumado a su bajo consumo, ya que es mínima la palatabilidad que presentan.

En ninguna finca analizada se realiza la práctica de fertilización de potreros para ayudar a su recuperación.

b. Malezas

Estas son especies botánicas que presentan una alta tasa de reproducción, de adaptabilidad y una mala palatabilidad, debido a que presenta sustancias que le otorgan un mal sabor.

También se sabe que además de reducir la cantidad de forraje de una pradera, ciertas malezas causan heridas al ganado y otras son tóxicas, causando hasta la muerte del ganado (López et al.; 1975).

En el Cuadro 7 se presenta el listado de las malezas que son más problemáticas o se encuentran en mayor abundancia en los potreros. El control de estas plantas se realiza en su mayoría por prácticas culturales y otros utilizan métodos químicos.

2. SISTEMA PECUARIO

En la Figura 6 se extrae que el 64% de los productores se encuentran en la modalidad de doble propósito, y que solo el 13% realiza la práctica de engorde

En el Anexo 2 (Cuadro 3) se presenta la lista y cantidad de los animales presentes, así como el tipo de explotación y la categorización de cada uno.

a. Razas

Los animales predominantes son aquellos producto de cruces de *Bos indicus* (cebuinos), en su totalidad de la raza Brahman. Esto debido a las características que presenta, como

Cuadro 7. Tipos de malezas presentes en bahía ballena

Nombre común	Nombre Científico
Aromo	<i>Acacia farmessiana</i>
Cornizuelo	<i>Acasia sp</i>
Platanilla	<i>Heliconia sp</i>
Dormilona	<i>Mimosa púdica</i>
Ruibarbo	<i>Rumex crispus</i>
Escobilla	<i>Sida rhombifolia</i>
Cola de venado	<i>Andropogum bicornis</i>
Zacatón	<i>Paspalum virgatum</i>
Gamalote	<i>Paspalum fasciculatum</i>

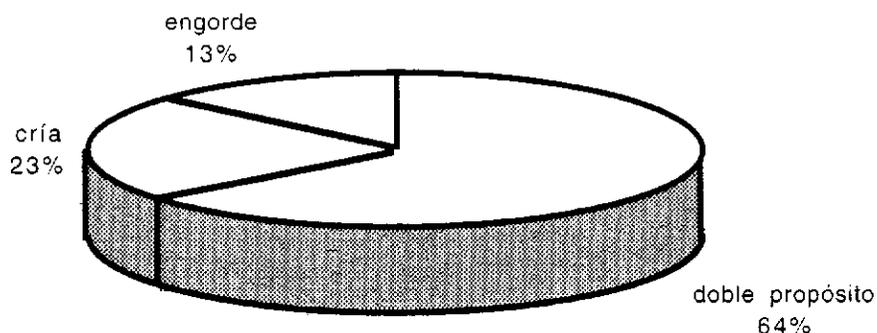


Figura 6. Tipo de explotación más común en la zona

una tasa de crecimiento adecuada, buena capacidad de adaptación, etc. También se encuentran razas de alto valor híbrido (heterosis), como son los animales Simental, Chianina y Holstein, esta última raza que por sus características de Bos tauros presenta dificultades de adaptación.

b. Categorización

En esta zona la mayoría de los toros son cebuinos, que con relación a las hembras se encuentran en una proporción 1:4. Las hembras predominantes son aquellas provenientes de un cruce y también encontramos animales puros de la raza Holstein. Al categorizar los animales se encuentra un total de 12 novillas, 15 novillos, 11 terneros y 25 terneras. (Figura 7)

c. Crecimiento

La mayoría de los productores crían sus propios animales para ir agrandando el hato. Debido a lo anterior se encuentran animales de mayor edad y de edades intermedias; los datos de peso no pueden ser suministrados debido a que son productores a pequeña escala que no lle-

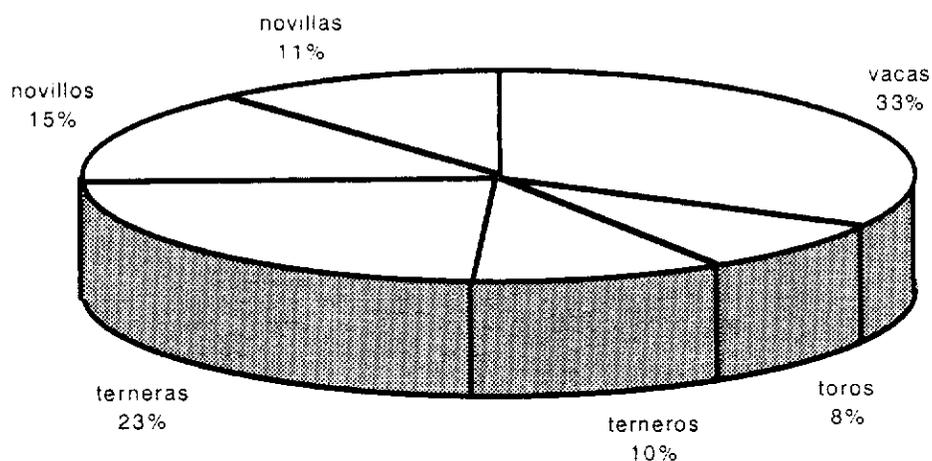


Figura 7. Categorización del hato

van registros de ningún tipo y el único criterio es la relación edad-crecimientos. La mayoría de los animales adultos tiene alrededor de 4 años o más.

d. Reproducción

Durante el período de estudio, en la mayoría de las unidades productivas los nacimientos alcanzaron el 100%, es decir, que todas las hembras presentes en la finca tuvieron una cría (Cuadro 8), sin embargo se desconoce la eficiencia reproductiva anterior.

e. Suplementación

Entre los productores que realizan esta práctica, como se anota en el Cuadro 4 (Anexo 2), solo uno categoriza la ración, con respecto al estado fisiológico del animal. En su mayoría ofrecen fuente energética de fácil fermentación, como la melaza y el plátano maduro, pero no se acopla con alguna fuente nitrogenada.

Cuadro 8. Número de nacimientos en el hato por finca

Nombre del productor	Número de nacimientos
Alejandro Chavarría	-
Angel Fallas Monge	3
Benjamín Castillo Torres	4
Carlos Luis Umaña	2
Félix Moreno	3
Franklin Sequeira	
Freddy Rojas Valverde	4
Humberto Orozco	5
Jesús Mesén Cerdas	-
Leopoldo Orozco	4
Miguel Cubero Torres	-

Todos suministran sal, y solo don Jesús Mesén ofrece un suplemento mineral y harina de hueso como fuente de calcio y fósforo(Figura 8).

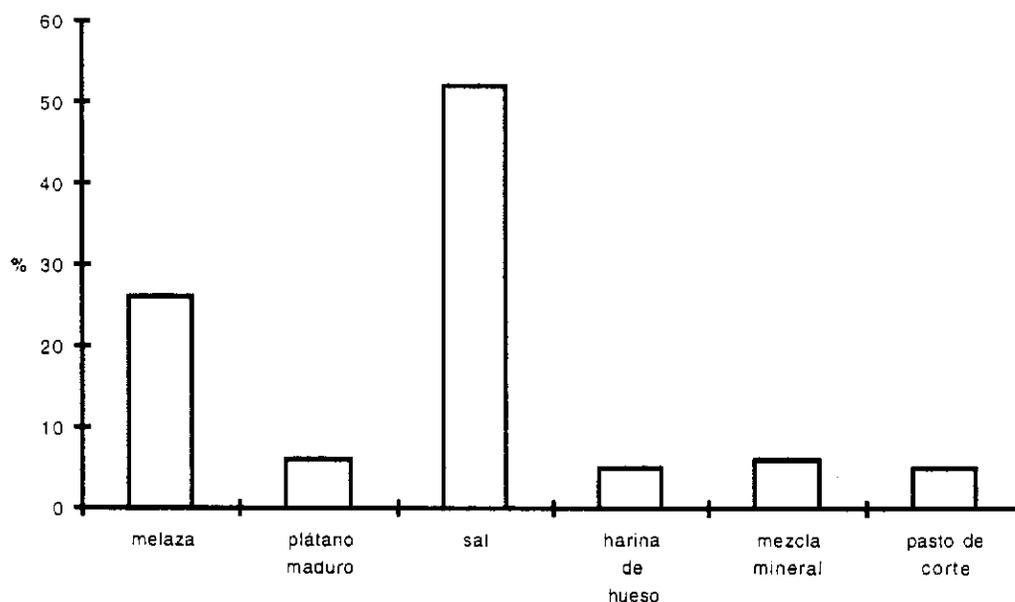


Figura 8. Materiales utilizados como suplemento alimenticio en la zona

De acuerdo a la Figura, el 52% de los productores suministran sal, el 32% ofrece un suplemento energético, el 11% mejora el perfil mineral de la dieta y solo el 5% ofrece pasto de corte

f. Manejo sanitario

El manejo sanitario que realizan está basado en un criterio técnico comercial, asimilado a la hora de la compra del producto, debido a que reciben muy poca asistencia técnica de la oficina del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) situada en el Distrito de Uvita. En el Anexo 2 (Cuadro 5) se describen las enfermedades animales que prevalecen en la zona y la que los productores consideran que es la que más los afectan. También se describe el método de control que se realizan.

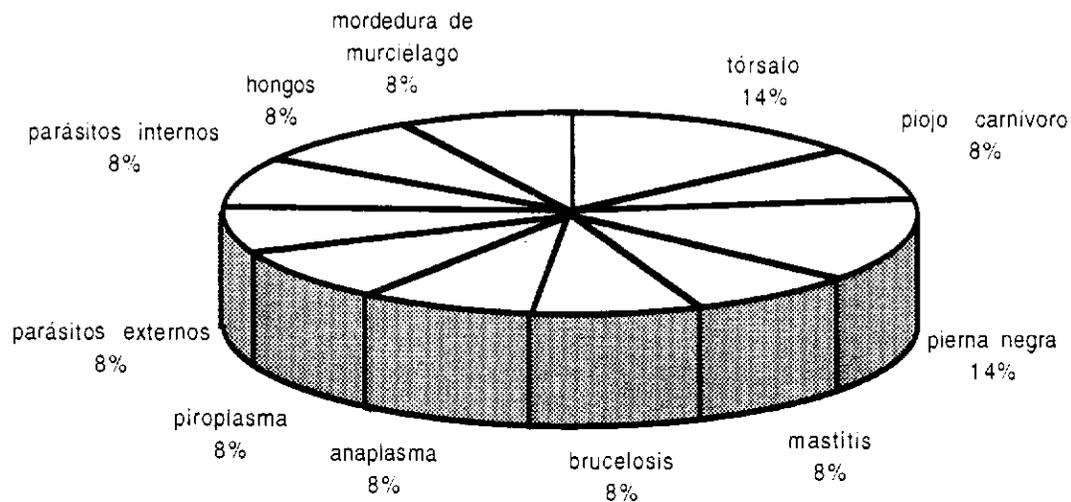


Figura 9. Enfermedades predominantes en la zona

Según la Figura 9 la incidencia de algún tipo de agente que perjudique a los animales no es muy alta, pero el ente infeccioso es muy variable, ya que existen 11 posibles trastornos de la salud animal, en donde la pierna negra y el tórvalo presenta la mayor incidencia (14%).

A continuación se hace mención al ente etiológico que produce las enfermedades más predominantes en las unidades productivas de la Figura 9, como también otros nombres que reciben, para así tener un mejor enfoque de la situación:

Parásitos externos.

Entre los principales están los tórvalos, colmoyote o gusano de monte (*Dermatobia hominis*), gusaneras o miasis cutánea (*Cochliomya ovinivorax*), sarna sarcóptica (*Sarcoptes scabiei*), sarna psoróptica (*Psoroptes equis*) y garrapatas (*Boophilus sp.*, *Amblioma sp.*)

Parásitos internos.

Se encuentran en el tracto gastrointestinal, en los pulmones y hígado, como los nemátodos (*Gongylonema sp.*, *Neosacaris sp.*, *Cooperia sp.*, *Chabertia sp.*, ...) y cestodos (*Tenia saginata*), *Dyctocaulus viviparus* y *Fasciola hepática* respectivamente

Las principales enfermedades que se encuentran son: Anaplasma cuyos entes etiológicos son *Anaplasma centrale* y *Anaplasma marginale* y Piroplasma, orina roja, fiebre de garrapata, fiebre esplénica, fiebre texas o babesiosis donde el ente etiológico es la *Babesia bigemina* y la *Babesia argentina*.

La brucelosis, fiebre ondulante de malta, aborto contagioso o enfermedad de bang, provocados por la *Brucella abortus*.

La mastitis, enfermedad de las ubres provocada por bacterias como la *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* y *Streptococcus dysgalactiae*.

El *Clostridium chauvoei* es el causante de la pierna negra (black leg), bejigón, mal de paleta o carbón sintomático.

arbustos, palmas) interactúan adrede con actividades agropecuarias (cultivos, animales), en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal, cuyas interrelaciones son beneficiosas para el medio ambiente (Budowski, 1978). Por ejemplo:

- Relaciones árboles-suelo
- Relaciones árboles-pastos
- Relaciones árboles-animales

2. SISTEMA ESTABULADO O SEMIESTABULADO

Otra práctica es el estabulado y semiestabulado, donde los animales se tienen en confinamiento, proveyéndoles todo el alimento que requieren para su adecuado mantenimiento y para el logro de un nivel de producción acorde con los costos (Elizondo; 1992). También se hace uso del semiestabulado, donde no se necesita de grandes instalaciones, sino de un potrero con buena sombra para que en las horas de mayor incidencia de sol éstos estén protegidos y con el alimento que puedan consumir en ese período.

Esta práctica tiene una importante relevancia debido a que las pasturas en los trópicos húmedos presentan un fenómeno de degradación debido al uso de especies que no se adaptan a las condiciones prevalecientes en las zonas tropicales, como son suelos pobres y ácidos, toxicidades de aluminio y deficiencias de nitrógeno y fósforo (Alvin, 1978). A ello debemos agregar, como anotamos antes, la incidencia del fenómeno de El Niño en las pasturas.

Asimismo, debemos considerar las condiciones favorables de nuestro clima para el crecimiento de malezas, las cuales tienen una tasa de crecimiento mayor que los pastos y una mínima palatabilidad, características que explican su alta capacidad de propagación.

Entre las ventajas de utilizar un sistema estabulado tenemos (Figura 11):

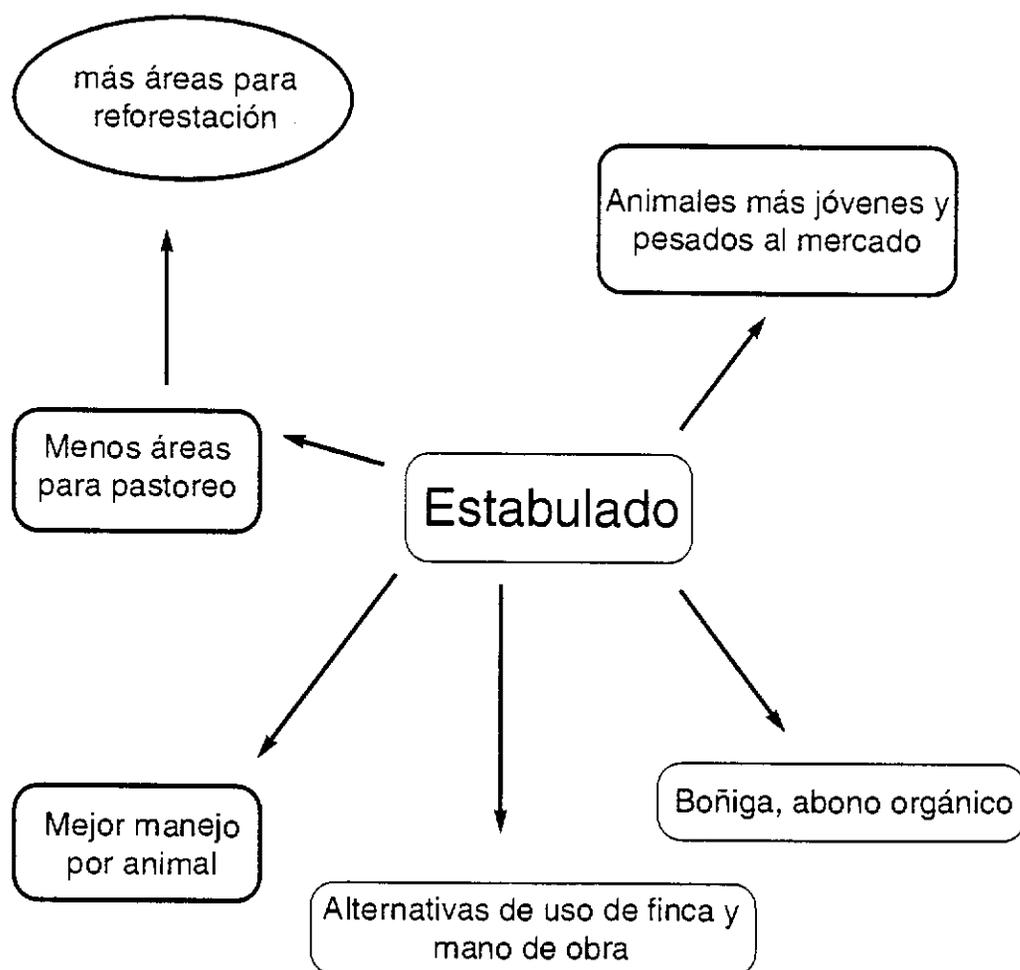


Figura 11. Ventajas potenciales de un sistema estabulado.

- La posibilidad de liberar zonas no aptas para pastoreo ampliando así las posibilidades de regeneración (reforestación) de zonas con vocación y características forestales, lo que abriría la puerta hacia el sistema de incentivos por venta de oxígeno que maneja el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y, por esta vía, la generación de ingresos adicionales para los productores.
- La recolección de los residuos o desechos para su venta como materia prima para confección de abono orgánico, que es posible al tener los animales concentrados por un período adecuado de tiempo.

- La concentración de los animales facilita su manejo así como la puesta en marcha de usos alternativos de la finca y de la mano de obra familiar.

Al estudiar las ventajas que presenta el estabulado y analizar las potencialidades que tienen sus alternativas, se hace hincapié en un mayor análisis de éstas, en especial la evaluación de todo lo relacionado con estas opciones, desde su legislación hasta modalidades de aplicación e incentivos a la participación.

Con base en las relaciones de la Figura 11, se presentan dos alternativas que consideradas como más factibles en las condiciones del sistema de Bahía Ballena: la producción de abono orgánico y la posibilidad de reforestar gracias a la liberación de áreas de pastoreo.

También no se puede dejar de lado la actividad turística, que por sí sola es rentable y fácil de implementar, favorecida por el atractivo natural que la zona posee, pero existen limitantes muy importantes, la principal que es una actividad estacional y que la mentalidad de los habitantes con respecto a los servicios turísticos no se compara con las necesidades de los turistas, debido principalmente a la falta de una adecuada infraestructura.

Al relacionar esta actividad con la alternativa propuesta, no cabe duda que el incremento en cobertura boscosa mejoraría los atractivos.

a. Producción de abono orgánico

Como actividad secundaria y posible por el confinamiento de los animales visualizamos la utilización de las excretas de éstos en la elaboración de abono para la comercialización o utilización en la misma finca. Ello generará un ingreso más y optimizará los insumos producidos en cada unidad productiva.

El uso de los abonos orgánicos está contemplado en el Reglamento sobre Agricultura Orgánica (decreto N° 25834-MAG, Art. 23), en donde se enlistan los abonos permitidos así como los fertilizantes y mejoradores del suelo.

Uno de los abonos más fáciles de elaborar es el conocido como compost, que es el producto natural resultante de transformaciones biológicas y químicas de la mezcla de sustancias de origen vegetal, animal y mineral, utilizado como fuente de nutrición y mejorador del suelo (García: 1998).

Para la elaboración de un compost se debe de tomar en cuenta los materiales a utilizar, ya que de estos dependen que el contenido de nutrientes del abono sea alto o bajo. A continuación se ofrece en el Cuadro 9 un listado de algunos de los materiales más comunes en la elaboración de compost y su clasificación según su contenido de nutrientes.

Cuadro 9. Materiales utilizados en la elaboración del compost

MATERIALES POBRES	MATERIALES RICOS
Aserrín	Plantas verdes marchitas, malas hierbas
Papel	Residuos de chapea
Cenizas, Carbonato de calcio, carbón y Roca fosfórica.	Desechos orgánicos de cocina
Mazorcas y tuzas de maíz	Estiércol
Paja vieja y hojas secas	Sangre.

También se pueden usar desechos agroindustriales como:

- vinaza de caña
- residuos de piña
- banano de desecho
- granza de arroz
- bagazo
- broza de café

Para lograr un compost de calidad se recomienda evitar el uso de:

- Alimentos grasosos como aceites de freír
- Residuos tratados con plaguicidas químicos y malezas con semillas
- Productos químicos en general
- Excremento humanos, de perro o gato
- Latas, vidrios, piedras o metales en general

Para obtener las características deseadas del material, es importante mantener una relación 3:1 de materiales ricos en carbono con respecto a los de nitrógeno.

Teniendo en consideración todos los detalles que se encuentran relacionados con la elaboración de un compost, a continuación se transcribe el procedimiento para realizarlo (ANAO;1997):

- Localización:

Es muy importante tener en cuenta la localización, que debe ser un lugar sombreado o semi-sombreado, sin la luz directa, para evitar que se deshidrate el material.

- Preparación del terreno:

La limpieza del lugar que se escogió debe ser total; es necesario retirar cualquier objeto ajeno a la preparación del mismo.

- Preparación de los materiales:

El picado es muy importante debido a que es directamente proporcional al tiempo de maduración del compost, directamente ligado a las condiciones climáticas y al tipo de materia prima utilizado. Así, entre más pequeño sea el corte, más rápida su descomposición y por lo tanto, más rápido el proceso total.

- Colocación de los materiales:

Los materiales se colocan en capas, en forma alterna y superpuesta, guardando la relación 3:1.

Se puede variar la composición del abono dependiendo de la disponibilidad de los insumos, pero en principio es conveniente colocarlos como se ejemplifica en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Orden de Colocación de los materiales para la producción de abono orgánico.

Zacate, suelo, aserrín 20 cm
Estiércol 10 cm
Restos de cocina 10 cm
Chapía 10 cm
Aserrín 5 cm
Estiércol 10 cm
Restos de cocina 10 cm
Suelo, zacate picado 20 cm

- Aplicación de aditivos:

Su uso no es obligatorio, pero se puede usar carbonato de calcio, melaza y algún otro producto para enriquecer los contenidos del compost en preparación.

- Cuidados necesarios:

Si las condiciones climáticas deshidratan la mezcla, la aplicación de agua es muy importante. Se aplica directamente al centro de la abonera por medio de tubos que se colocan atravesando el montículo que se formó con las capas superpuestas. También hay que controlar la temperatura y voltearlo si se calienta en exceso. La presencia de hongos es un buen indicador de que está funcionando satisfactoriamente.

Otras alternativas de elaboración de abonos que se pueden poner en práctica son la producción de abono líquido y la lombricultura.

Abono Líquido. Para iniciar el proceso se introduce, en un estañón de 200 litros, un saco con 25 kilos de boñiga; luego se le agrega agua y se tapa. Después de 22 días se puede utilizar el caldo en una relación de 3:1. Se aplica con un balde o una regadera alrededor de las plantas y además cumple funciones de repelente contra insectos (Programa Ecodesarrollo; 1997).

Lombricultura. Esta técnica consiste en cultivar las lombrices de tierra y al producto que se obtiene se le llama lombricompost, vermicompost o humus de lombris (Martínez: 1996). El lombricompost es la excreta de la lombriz; ésta se alimenta de desechos en descomposición, que asimila una parte para cubrir sus necesidades fisiológicas y el restante es excretada.

La composición química del lombricompost está en función del valor nutritivo de los desechos consumidos; el perfil de nutrientes (Solórzano: 1994) es de alrededor de:

- cinco veces más rico en nitrógeno
- siete veces más rico en fósforo
- once veces más rico en potasio
- tres veces más rico en magnesio

Se puede cultivar lombrices de tierra de diferentes maneras:

- caja de madera con fondo en V
- aboneras
- bajo conejeras o gallineros
- áreas rodeadas de block, tabiques o tablón
- en forma libre (amontonado)

A continuación en el Cuadro 11 se indica la forma en que hay que colocar los materiales, para obtener un producto de una calidad adecuada.

Cuadro 11. Orden de colocación de los materiales para la producción del lombricompost

Tierra 20 cm
Estiércol 10 cm
Desechos Orgánicos 10 cm
Pajas 10 cm
Tierra 5 cm
Estiércol 10 cm
Paja 10 cm

Los cuidados que se deben tener :

- no exponerlo a la luz directa
- protegerlo de animales como sapos, moscas, pájaros, ratas, ciempiés, hormigas, milpiés y ardillas

A la hora de cosechar el lombricompost, es necesario dejar a las lombrices sin alimentación durante una semana; después de este período, se les coloca comida en un rincón o en ambos extremos de la cama. Como las lombrices estarán hambrientas, todas ellas se reúnen para comer en estos lugares y es en este momento que se puede cosechar el material.

b. Liberación de áreas no aptas para pastoreo

Tal como se nota, la concentración de los animales que conlleva el uso de los sistemas de estabulado facilita el manejo de los mismos, así como la puesta en marcha de usos alternativos de la finca y de la mano de obra familiar, que constituirían fuente de ingresos adicionales.

les. Es decir, aportes adicionales al mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes de Bahía Ballena.

Asimismo, la explotación en confinamiento aumenta la posibilidad de liberar tierras con vocación forestal, lo que constituiría otra fuente de ingresos dados los incentivos que brinda la Ley Forestal y legislación conexas, al mismo tiempo que contribuiría a ampliar la superficie reforestada del país, con todos los beneficios que ello conlleva en términos de calidad de vida y de desarrollo de la actividad turística en el país.

C. ANÁLISIS ECONÓMICO

Este análisis de prefactibilidad a nivel de perfil está basado en la descripción de los rubros parciales más importante para cada productor, determinando una relación costo/beneficio positiva.

En él se hace mención a lo que son los costos por manejo general de los animales (alimentación, sanidad), compras de animales y por otro lado, las entradas de capital al sistema por la venta de animales, abono orgánico y por el pago de servicios ambientales ; estos dos últimos ingresos como resultado a la alternativa planteada.

En este análisis se utiliza una ecuación contable muy tradicional donde se relacionan los rubros de ingresos con los costos parciales de la actividad. El resultado de esta ecuación se conoce con el nombre de saldo, que es aquella cantidad de dinero que el productor puede disponer al finalizar su ciclo productivo.

$$\textit{Ecuación: Saldo} = \textit{Ingresos} - \textit{Costos de producción}$$

El resultado de esta operación traduce el nivel de rentabilidad, que es una tasa porcentual en función de los costos y la inversión inicial.

I. ANÁLISIS ECONÓMICO PARCIAL POR CONCEPTO DE REFORESTACIÓN

Una de las ventajas de la alternativa propuesta, es que al reestructurar las actividades productivas da cavidad a obtener otros rubros que anteriormente no se percibían: claro ejemplo es que al liberar áreas no aptas para pastoreo e ingresándolas a un régimen forestal, van a recibir una remuneración por concepto de pagos de servicio ambientales.

En esta actividad se asume que cada productor va a reforestar un 50% de sus tierras (Figura 10) y que el pago obtenido va a ser el que está estipulado en la Ley Forestal 7575 y todos los reglamentos asociados a ésta. En la Figura 12 se presentan los montos que va a percibir cada productor hasta la finalización del contrato. (Anexo 2, Cuadro 6), donde se aprecia una gran variación de los ingresos, que dependen del tamaño de la unidad productiva con fluctuaciones de 231 000 a 1 232 000 colones.

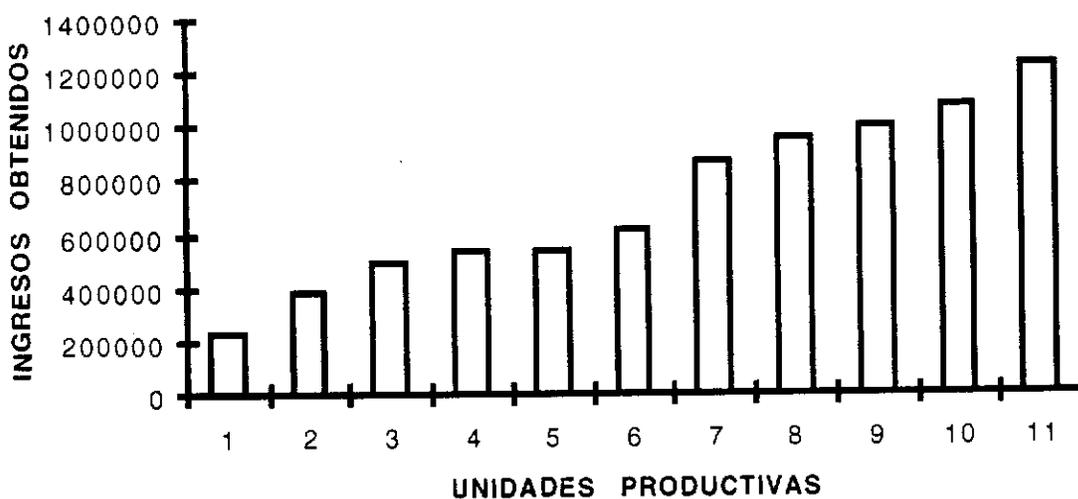


Figura 12. Descripción quinquenal del plan de reforestación

2. ANÁLISIS ECONÓMICO PARCIAL POR CONCEPTO DE LA VENTA DE ABONO ORGÁNICO

La preparación del abono orgánico traduce un proceso de agregación de valor a la boñiga, lo que incrementa los ingresos producto de actividades que pueden desarrollarse en la misma unidad productiva.

En condiciones de verano la recolección de la boñiga es una tarea laboriosa, pero en invierno por las características que se presentan se recomienda:

a- establecer una zona de descanso, por medio de un establo improvisado (techo de palmeras, troncos viejos, etc) con un mínimo gasto, donde se encuentra la canoa de alimentación, los animales descansan y se facilita la recolección de la boñiga.

b- antes de que los animales ingresen al confinamiento, hacer una cama de pasto picado, malezas, arbustos, etc, para que a la hora de recoger la boñiga se haga de manera general (pasto+boñiga+agua+tierra) y posteriormente colocarla en la zona donde se va realizar la elaboración del abono orgánico

A continuación aportamos los parámetros que se utilizaron para el cálculo promedio de la producción de boñiga y luego en el Cuadro 12 se presentan los resultados obtenidos, de acuerdo a los siguientes considerandos:

- se trabaja con animales de 300 kilos de peso vivo promedio.
- los animales van a estar 7 horas al día en el área de semiconfinamiento o sea solo se va a poder recoger un 29.16% de la boñiga producida.
- Un animal excreta un 9% de su peso corporal en boñiga aproximadamente.
- se define un valor de 5% por concepto de pérdida a la hora de la recolección de la boñiga, ya que esta puede quedarse adherida al sustrato.
- el abono se vende en sacos de 45 Kg a un costo de 1 000 colones.

**Cuadro 12. Balance Económico Anual de la Producción de
Abono Orgánico (Proyección) para animales de 300 kilos**

Nombre	Cantidad de boñiga producida (Kg)		Boñiga recolectada por aparato en período de confinamiento		Total de Excretas recogida (Kg)		Monto aproximado por venta de abono organico (¢)		
	Semana	Mes	Semana	Mes	Semana	Mes	Semana	Mes	Año
Alejandro Chavarría	1134	4860	331	1417.66	314	1346.77	6977.78	29928.38	359140.5
Angel Fallas Monge	1323	5670	386	1653.94	366.7	1571.24	8149	34916.51	418998
Benjamin Castillo T.	1512	6480	441	1890.22	418.95	1795.71	9310	39904.64	478855.73
Carlos Luis Umaña	1134	4860	331	1417.66	314	1346.77	6977.78	29928.38	359140.5
Felix Moreno	1512	6480	441	1890.22	418.95	1795.71	9310	39904.64	478855.73
Franklin Sequeira	3024	12960	882	3780.43	837.9	3591.41	18620	79809	957709
Freddy Rojas Valverde	2268	9720	662	2835.32	628.9	2693.55	13975.56	59856.75	718281.07
Humberto Orozco	2079	8910	606	2599.05	575.7	2469.10	12793.33	54868.83	658426
Jesús Mesen Cerdas	3213	13770	937	4016.71	890.15	3815.87	19781	84797	1017566
Leopoldo Orozco	1701	7290	496	2126.49	471.20	2020.17	10471	44892.57	538710.50
Miguel Cubero Torres	1512	6480	441	1890.22	418.95	1795.71	9310	39904.64	478855.73

Con base en el Cuadro 12. además de percibir un nuevo ingreso. se libera al ambiente de una carga de 24.2 toneladas (24.242 kilos) de boñiga por mes.—la cual es recolectada para la elaboración del abono— que en estado natural su tasa de degradación es muy lenta. Al darse esta práctica se favorece la disminución de agentes contaminantes.

Los valores nutricionales del suelo no se van a ver afectados por esta práctica. ya que se va a implementar a nivel de potreros el paleteo el cual consiste en esparcir la boñiga en una forma uniforme en el campo.

Con respecto a las vías de comercialización del abono orgánico producido. la propuesta se basó en dos posibilidades:

a- este se puede vender en la propia finca

b- se realiza un centro de acopio donde se comercializaria esta en grandes cantidades.

3. ANÁLISIS ECONÓMICO POR CONCEPTO DEL SISTEMA SEMIESTABILADO

Según estudios realizados en sistemas de semiestabilados los animales deben permanecer como máximo 183 días (6 meses). es por eso que en el sistema propuesto, existen dos ciclos de producción al año.

También se asume que los animales van a cumplir un 80% de sus requerimientos diarios de mantenimientos y ganancia de peso en las siete horas que va a permanecer en el sistema y en el período restante cumplirán sus requerimientos, cuando se encuentren en repasto.

En este período los animales entran al sistema con un peso aproximado de 325 kilos en peso vivo (kg/pv) y al finalizar el ciclo productivo, los animales han aumentado 125 kilos kg/pv, con una ganancia aproximada de 700 gramos por día.

Esta forma de manejo de los animales lleva implícito tres componentes, los cuales son el manejo sanitario, la alimentación y la entrada y salida del sistema.

a. Análisis económico por concepto de manejo sanitario

El manejo planteado está promediado para animales de 400 kilos de peso vivo y va dirigido hacia el control preventivo de ciertas enfermedades presentes en la zona, como las descritas en el Cuadro 13; los productos utilizados para este control son el exenel —antibiótico— y el ivomec —desparasitante de amplio espectro—.

Analizando el Cuadro 13, se observa que el costo preventivo por animal con las características antes planteadas es de 1104 colones, asegurándose un mejor desarrollo de los animales.

Cuadro 13. Descripción del control sanitario y su costo

Enfermedad	Tratamiento	Producto Comercial	Precio ¢	Dosis	Costo promedio por animal (kg/pv) ¢		
					350	400	450
Septicemia Hemorrágica	vacuna			1	100	100	100
Pierna Negra	antibioticos	exenel® 100gr	10970	1.33 gr/animal	145,9	145,9	145,9
Anaplasma	Control de garrapatas	ivomec® 1/2 litro	53650	1 cc/50 kg	751,1	858,4	965,7
Piroplasma	Desparasitaciones						
Parásitos externos e internos							
Costo total					997	1104,3	1211,6
Costo Promedio					1104,3		

b. Análisis económico parcial por concepto de alimentación

Se asume una dieta que pueda permitir a los animales ganar 700 gramos por día, cuyos requerimientos se presentan en el Cuadro 14.

Cuadro 14. Descripción de los requerimientos de proteína, calcio, fósforo, y energía metabolizable para ganar 700 gr por día por animal

Peso	Requerimientos necesarios por nutrimento (base seca)			
	Proteína %	Calcio %	Fósforo %	Energía metabolizable Kcal/Kg
350	13.2	0.58	0.23	2288
400	11.5	0.47	0.25	2288
450	10.5	0.40	0.22	2288

La ración debe estar compuesta por:

- pasto (sorgo)
- urea
- Pecutrin
- melaza

Con relación al pasto se utiliza un sorgo mejorado. Cuyo perfil nutricional esta compuesto por un 18.5 % proteína, 0.35 % calcio, 0.20 % fósforo y 2 300 Kcal/kg energía El costo de establecimiento oscila alrededor de los 260 mil colones, pero produce 40 toneladas de materia seca/ha/año; se siembra en surcos situados a 70 cm uno del otro y a chorro seguido. También se establece un costo de 36 000 colones por concepto de mantenimiento (fertilización: 250 Kg/ha/año), lo que equi-vale a 3.5 sacos de urea aplicados postcorte. La utilización del abono orgánico producido para fertilizar el sorgo disminuiría el costo de esta práctica. Este forraje presenta una vida útil de 5 años y puede llegar a dar hasta 5 o 6 cosechas (cortes) por año. Es decir que por cosecha se pueden obtener ocho toneladas de materia seca.

Los otros constituyentes empleados son la urea, a razón de 90 gramos por animal: el saco de 45 kilos tiene un precio de 2.385 colones, dando un costo por día de ¢ 4.77 . Por su lado, el Pecutrín*, que es un complemento de minerales, se vende a razón de 6.820 el saco de 25 kilos y se les da a los animales 100 gramos por día, dando un costo diario por animal de ¢27.28. La parte energética de la ración, la melaza, tiene un precio de 9.000 colones por estañón de 200 litros; la ración por animal es de 1.3 kilos, por lo que el costo diario por animal es de ¢58.5.

Se asume que los animales van a consumir aproximadamente un 2% de su peso vivo en materia seca con referencia al sorgo, sumado a los 1490 gr de los otros componentes de la dieta.

Dentro de los parámetros utilizados para este análisis —además de los citados anteriormente— encontramos:

a- en una hectarea de sorgo encontramos 14 286 metros lineales y que cada metro lineal proporciona 560 gramos de materia seca

b- el costo bimensual por metro lineal de sorgo es de ¢3.45. Este valor toma en consideración los rubros de establecimiento y mantenimiento.

En el Cuadro 15 se presentan las cantidades de los componentes de la dieta y el costo bimensual de la alimentación por animal.

Cuadro 15. Desglose y costo promedio de la dieta planteada

Peso Kg./Pv	Dieta completa							
	Pasto (MS)			Melaza	Urea	Pecutrin®	Costo Total	Costo Promedio
	Metros lineales/día	Tal como ofrecido	Cantidad Kg	Kg	gr	gr	Bimensual	de Alimentación
350	12.5	35	7	1.3	90	100	2587.5	8389.65
400	14.3	40	8	1.3	90	100	2956.65	
450	16	45	9	1.3	90	100	3325.80	

c. Análisis económico parcial por compra y venta de animales

En la Cámara de Ganaderos Unidos del Sur, centro donde se comercializaría a los animales, contabilizan los precios promedios al mes de agosto-setiembre de 1997 de ¢256 y ¢268 por kilo en pie para lo relacionado con compra y venta de animales respectivamente.

Se asume que en el primer año de establecido el proyecto el productor solo vendería el 50% de su hato como medida de seguridad y es apartir del segundo año donde el productor desarrolla la idea en su totalidad. En este mismo año el productor compra la mitad vendidad anteriormente para estabilizar el sistema y para el segundo ciclo productivo se encausa en un sistema todo adentro todo afuera, es decir vende todos los animales y a la vez compra igual número de animales.

El Cuadro 16 plantea la relación entre ventas y compras , de acuerdo al planteamiento antes expuesto.

**Cuadro 16. Relación económica entre compra y venta
de animales para cada unidad productiva.**

PRODUCTOR	VENTA	COMPRA	SALDO
Alejandro Chavarría	1230120	691200	538920
Angel Fallas	1845180	103680	808380
Benjamín Fallas	1640160	921600	718560
Carlos Umaña	1230120	691200	538920
Félix Moreno	1640160	921600	718560
Franklin Sequeira	3280320	1843200	1437120
Freddy Rojas	2460240	1382400	1077840
Humberto Orozco	2255220	1267200	988020
Jesús Mesen	3485340	1958400	1526940
Leopoldo Orozco	1845180	1036800	808380
Miguel Cubero	1640160	921600	718560

d. Resultados obtenidos del sistema estabulado o semiestabulado.

Después de haber analizado cada rubro del sistema, se esta en la posibilidad de evaluarlo. El Cuadro 17 presenta el valor promedio de cada componente para el período proyectado y el resultado obtenido.

Como se denota en este Cuadro, el estabulado es una actividad que es rentable y que la ganancia que se obtiene esta en función de la cantidad de animales que conformen el sistema.

También se extrae que el 91.65% de los costos del sistema corresponden a la alimentación y los restantes al control sanitario, siendo un comportamiento similar en todas las unidades productivas.

Cuadro 17. Descripción económica de los componentes del Semiestabulado

PRODUCTOR	VENTA	CONTROL SANITARIO	ALIMENTACION	SALDO
Alejandro Chavarría	538920	33084	377025	128811
Angel Fallas	808380	49626	565538	193216
Benjamín Castillo	718560	44112	502700	171748
Carlos Umaña	538920	33084	377025	128811
Félix Moreno	718560	44112	502700	171748
Franklin Sequeira	1437120	88225	1005401	343494
Freddy Rojas	1077840	66169	754051	257620
Humberto Orozco	988020	60654	691213	236153
Jesús Mesén	1526940	93739	1068239	364962
Leopoldo Orozco	808380	49626	565538	193216
Miguel Cubero	718560	44112	502700	171748

4. BALANCE TEÓRICO DEL PROYECTO

Al tener todos los componentes del sistema analizado es posible la integración de estos para obtener los resultados económicos del proyecto.

Este balance toma en consideración los ingresos obtenidos por concepto de venta de abono orgánico, reforestación y los resultados del balance económico por concepto del estabulado o semiestabulado (Cuadro 18). En la Figura 13 se detalla para cada componente el rubro remunerado (Anexo 2, Cuadro 8-18).

Cuadro 18. Balance del Promedio de Ingresos para cada Unidades Productivas

PRODUCTO	REFORESTACIÓN	ABONO ORGÁNICO	ESTABULADO	SALDO
Alejandro Chavarría	264400	396895	128811	790106
Angel Fallas	174020	463045	193216	830281
Benjamín Fallas	385000	529196	171748	1085944
Carlos Umaña	107800	396895	128811	633506
Félix Moreno	215600	529196	171748	916544
Franklin Sequeira	192500	1058389	343494	1594383
Freddy Rojas	123200	793791	257620	1174611
Humberto Orozco	100100	727643	236153	1063896
Jesús Mesen	107800	1124538	364962	1597300
Leopoldo Orozco	200200	595343	193216	988759
Miguel Cubero	46200	529196	171748	747144

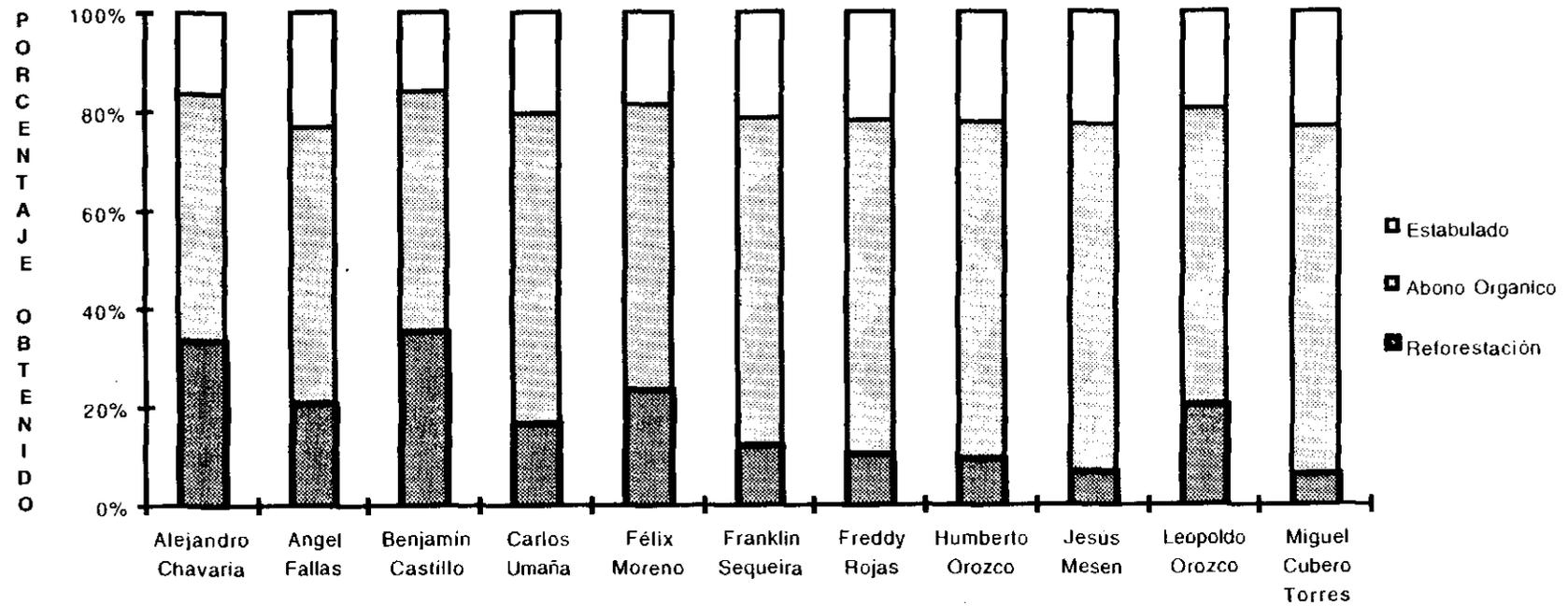


Figura 13. Descripción porcentual de los ingresos por rubros del sistema

En el balance económico para cada productor (Anexo 2), se contempla que los resultados se encuentran relacionados directamente al número de áreas que podría reforestar y al número de animales en confinamiento: de esta última variable depende el volumen de producción de boñiga, la venta y compra de animales para mantener estable el sistema y el costo por alimentación.

CONCLUSIONES

La experiencia vivida en el desarrollo del Proyecto a que responde el presente informe fortalece la convicción de que la investigación *in situ* es imprescindible en los esfuerzos por brindar una adecuada extensión tecnológica, que responda a las necesidades y condiciones de las unidades productivas y se inscriba en la búsqueda de la estabilidad económica y social, como condiciones necesarias para mejorar la calidad de vida de los costarricenses.

En esta dinámica de investigación tomó forma la alternativa que se ofrece para el caso del subsistema pecuario de Bahía Ballena, considerada como una opción promisoría, en tanto trata de vincular, los principios de Agricultura Sostenible, Agroecología y Desarrollo Sostenible, buscando conciliar la producción de proteínas para la población nacional —y la subsecuente generación de empleo— con la exigencia de conservar el patrimonio nacional.

La alternativa que se expone no pierde de vista que el hombre se encuentra inmerso en un sistema de interrelaciones entre los elementos biológicos y físicos de un ecosistema, en cuyo marco se favorece o dificulta, según las condiciones particulares de su entorno inmediato, el aumento de la producción y de la productividad.

La propuesta participa de una nueva visión que vincula el desarrollo con la sostenibilidad y equidad social, que concibe a las actividades agropecuarias sostenibles como el manejo óptimo de los recursos (suelo, agua, plantas, animales, mano de obra, capital y tecnología), sin

deterioro de la capacidad reproductiva del ambiente, para satisfacer las necesidades presentes y futuras de la sociedad, en cuanto a crecimiento económico y limpieza ambiental, es decir, calidad de vida.

De la propuesta alternativa se producen varios beneficios, en particular la integración de la mano de obra familiar a la unidad productiva, la liberación de áreas no aptas para pastoreo y la utilización de desechos orgánicos (boñiga).

En efecto, la concentración de los animales (sistema de semiestabulado) favorece, por un lado, la incorporación de la fuerza de trabajo familiar a las tareas tradicionales de la unidad productiva, en especial en el manejo de los animales (alimentación, control sanitario, manejo de potreros), al mismo tiempo que abre otras alternativas de producción y trabajo, como la elaboración de abono orgánico, ampliando las oportunidades de desarrollo personal para cada uno de los miembros de la familia, ya que el resultado de la actividad va a ser el esfuerzo de ellos como equipo productivo.

Se dá la liberación de las tierras no aptas para pastoreo y su reconversión forestal contribuirá a enriquecer el paisaje y la calidad del ambiente, por cuanto el aumento de la cobertura arbórea beneficiará al sustrato, evitando la escorrentía y erosión del suelo. Además, los esfuerzos de reforestación, vía inscripción en un régimen forestal, aportarán los beneficios de exoneración de impuestos sobre las tierras bajo este régimen, protección de tierras ante invasiones e ingresos por servicios ambientales, como se señala en el apartado C. del Capítulo I de este Informe.

Esta alternativa es muy promisoría, ya que se recibe un ingreso que antes no se percibía el cual favorece la estabilidad económica del sistema. Además al finalizar el contrato por concepto de reforestación, se puede optar por un nuevo servicio (pago de servicios por plantaciones establecidas), el cual mejora la última rentabilidad que se obtuvo en el régimen anterior, como se refleja en los cuadros de balance económico, para cada unidad productiva (ver anexo 2). Este tiene la ventaja de que se mantiene constante el pago a través de su vigencia.

Lo que quiere decir es que la actividad cada 10 años si el productor lo desea puede talar el sistema, aprovechando la venta de la madera y empezar de nuevo, o sea se vuelve ciclico el sistema.

En tal caso que los productores no estuvieran anuentes a participar en la reforestación de sus tierras estas pueden ser dedicadas al turismo, por medio de senderos, como atractivo turístico.

Asimismo, con la utilización de los desechos orgánicos de los animales se elimina una fuente de contaminación, convirtiéndolos en insumo de una nueva actividad productiva (abono orgánico), cuyo bienes ayudarían a regenerar las pasturas, al utilizarse para fertilizar los potreros y también como ingreso nuevo al sistema . Esta es una medida urgente pues, como hemos expresado, pese a la existencia en la zona de pastos mejorados como las brachiarias y el transvala, entre otras, su manejo inadecuado, en especial referente a los días de descanso de las pasturas, han conducido a su degradación.

Este estudio reflejó el nivel de tecnificación de cada una de las fincas involucradas en lo referente a manejo de los animales. Aspectos como el manejo alimenticio orientado a balancear la dieta de los animales de acuerdo a sus requerimientos y el manejo sanitario, inconstante y sin considerar los problemas específicos. Analizándose estos problemas se propone el uso de un sistema el cual va a intensificar el manejo animal, en una forma directa para la obtención de adecuados resultados.

Referente al análisis económico de la alternativa propuesta, se encuentra que el sistema estabulado como única actividad deja ganancia, las cuales oscilan mensualmente entre 10 000 a 30 000 colones por productor. Tal ganancia esta en función de los animales que conforman el sistema. También se refleja que aproximadamente el 90% de los gastos por concepto de sistema estabulado corresponde al rubro de alimentación, esto debido a que este sistema se fundamenta en un manejo adecuado de la alimentación animal.

En los resultados económicos de la alternativa, y su relación con sus sistemas derivados, se encuentra que es muy diferente para cada productor, ya que están en función de los animales que conforman el sistema y del área que se ingrese a régimen forestal. También mostró que en la mayoría de las unidades productivas más del 50% de los ingresos correspondía a la venta de abono orgánico, y que el sistema semiestabulado era el segundo ingreso importante.

La inexperiencia en administración de empresas de los productores, lleva a deficiencias en la producción, aunque no se tiene un punto de referencia al balance económico del modelo de producción encontrado, se puede inferir que la alternativa evaluada, trae consigo un retorno económico satisfactorio, el cual está directamente relacionado a los rubros evaluados, oscilando entre 52 000 a 133 000 colones por mes..

Los resultados de las proyecciones económicas poseen este comportamiento ya que se encuentran dentro de la teoría de los rendimientos decrecientes en función del área bajo régimen forestal y a la cantidad de animales que componen la unidad productiva.

Si bien es cierto la alternativa propuesta es rentable, no se puede dejar de lado la posibilidad de variar el sistema, para una mejor utilización de los medios existentes. Implementar el doble propósito es una línea de acción que puede rendir buenos ingresos, como fuente principal de leche, que puede ser utilizada en la actividad turística, ya sea líquida o procesada.

Finalmente en el momento de recolección de la información, la zona de Bahía Ballena presenta condiciones favorables para un desarrollo en armonía con el ambiente, ya que es posible integrar tecnologías limpias con una perspectiva social, eje fundamental de esta investigación.

Como resultado de esta integración se puede obtener —además de la alternativa planteada— un desarrollo turístico muy promisorio fortalecido por el proceso de reforestación que se propone en la zona, que indirectamente mejora el paisaje y aumenta la diversidad, como también el desarrollo de una nueva actividad como lo es la producción de abono orgánico.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvin, P. (1978). *Expanssao da fronteira agricola no Brasil*. Primer Seminario de Política Agrícola. Brasilia.
- Asociación Nacional de Agricultura Orgánica (ANAO) (1997). *Manual de procedimientos para la elaboración de Compost*, Oficina Regional para Centroamérica y el Caribe. (BUN). Biomass Users Network, Mayo 1993.
- Buarque, S. (1997). *Desarrollo Sostenible: metodología de planeamiento, experiencias del Norte de Brasil*. IICA. San José Costa Rica.
- Budowski, G. (1978). *Sistemas Agrosilvopastoriles en los trópicos húmedos*, CATIE. Turrialba. Costa Rica.
- Budowski, G. (1985). *La conservación como instrumento de desarrollo*. EUNED. San José, Costa Rica.
- Campos, M. (1998). *Gestión de Información*. Instituto Meteorológico Nacional. Ministerio de Energía y Minas, San José, Costa Rica.
- Castro, R. (1997). "Costa Rica en la Bolsa Ambientalista: un gran negocio para ganar y conservar la materia prima", en *La Nación* del 14 de mayo, pág. 14 A. San José, Costa Rica.

- CATIE (1994). *Ganadería y recursos naturales en América Central. Estrategias para la sostenibilidad*. Memorias del Simposio Taller 1991. San José. Costa Rica.
- CIAT (1982). *Informe Anual. Programa de Pastos Tropicales*. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Colombia.
- Decretos Ejecutivos N° 25066 y 25067-MINAE (1996). *La Gaceta* N°76, del 22 de abril de 1996, San José. Costa Rica.
- Decreto N° 26977-MINAE (1998). *La Gaceta* del 26 mayo de 1998, San José.
- Development Group for Alternative Policies (1995): *The other side of Adjustment: The Real Impact of World Bank and IMF Structural Adjustment Programs*, Washington D.C.
- EFE Reuter (1997). "Clima amenaza con El Niño y huracanes", en *La Nación* del 30 de mayo, Sección El Mundo, pág. 19A, San José, Costa Rica.
- Elizondo, F. (1992). *Administración de Engorde de Ganado Bovino*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México.
- Furtado, C. (1969): *La economía latinoamericana desde la conquista ibérica hasta la Revolución Cubana*, Siglo XXI, México.
- García, J. (1998). *La Agricultura Orgánica en Costa Rica*. EUNED. San José Costa Rica.
- Hedström, Ingemar (1989). *La situación ambiental en Centroamérica y el Caribe*. DEI. San José, Costa Rica.
- Jara, C. (1997). *Desarrollo Sostenible Local: experiencia de Pernambuco, Brasil*. IICA. San José, Costa Rica.
- La Jornada* (1997) *Aún Respiramos aire peligroso: solo indicios de posible mejora*. San José Costa Rica

Ley Forestal N° 7575 (1996). *La Gaceta* N° 72, del 16 de abril de 1996. San José, Costa Rica.

Ley Forestal N° 25721 (1997). MINAE. *La Gaceta* N° 16, del 23 de enero de 1997 (y su Reglamento).

Ley N° 7543, del 19 de setiembre de 1995. Asamblea Legislativa. San José, Costa Rica.

Ley N° 7509, del 9 mayo de 1995. Asamblea Legislativa. San José, Costa Rica.

López et al. (1975). *Levamento de plantas tóxicas para bovino e suspeitas de serem tóxicas no estado de Minas Gerais. Emp de Pesquisas Agropecuaria de Minas Gerais, Brasil.*

March E. (1996) *Diagnóstico productivo y turístico de las comunidades de Uvita y Bahía, distrito de Bahía Ballena, Cantón de Osa, provincia de Puntarenas, U.C.R.*

Martínez, C. (1996). *Potencial de la Lombricultura. Elementos Básicos para su desarrollo.* Lombricultura Técnicas Mexicanas. México.

Mires, F. (1990). *El discurso de la naturaleza. Ecología y política en América Latina.* DEI. San José, Costa Rica.

Olivares, A. (1989). *El Ecosistema Silvopastoril. Avances en Producción Animal.* (Chile 14:3)

Plaza, O. (1993). *Desarrollo Microrregional: Una estrategia a la equidad,* IICA. San José, Costa Rica.

Plaza, O. (1996). *Desarrollo Sostenible.* IICA. San José, Costa Rica.

Programas Ecodesarrollo (1997). *Hugamos Huertas Naturales.* Corporación educativa para el desarrollo costarricense. Cuaderno de Capacitación Apropriada N° 3. San José, Costa Rica.

Proyectos árida (1997). *Una estrategia de desarrollo sostenible para el noreste de Brasil.* IICA. San José, Costa Rica.

- Rodríguez, Silvia y E. Vargas (1988): *El recurso forestal en Costa Rica. Políticas públicas y sociedad*. EUNA. Heredia, Costa Rica.
- Rojas, L. (1992). *Plan Regulador del uso del Suelo. Playa Ballena. Distrito Cortes, Cantón de Puntarenas*. ICT-INVU-Municipalidad de Osa, Costa Rica.
- Sepúlveda, S. (1996). *Desarrollo sostenible*. IICA. San José, Costa Rica.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), 1998. *Políticas del área estratégica fomento*. Ministerio del Ambiente y Energía. San José, Costa Rica.
- Solórzano, R. (1994). *Fertilización orgánica*. Altartec. 3ª edición. Guatemala.
- Trigo, E. (1991). "Hacia una estrategia para un desarrollo Agropecuario Sostenible". Programa II: *Generación y Transferencia de Tecnología*. San José, Costa Rica.
- Universidad de Costa Rica (1974). *Estatuto Orgánico*, Oficina de Publicaciones, San José.
- von Bertalanffy, L. (1987). *Teoría General de los Sistemas*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Wing-Ching, Isabel (1995). "Desarrollo vrs explotación y pobreza". En *Reflexiones* N°32, Editorial Universidad de Costa Rica, San José (1996). "Universidad y Sociedad". En *Reflexiones* N°48, Editorial Universidad de Costa Rica, San José.

Anexo 1
Carta de la tierra

Carta de la Tierra

- 1. Respetar la Tierra y todas las manifestaciones de vida, independientemente de su valor utilitario para la humanidad.*
- 2. Proteger y restaurar la salud, integridad y belleza de los ecosistemas terrestres, incluyendo la atmósfera, océanos, fuentes de agua dulce y salada, suelos, bosques, montañas y diversidad de especies.*
- 3. Establecer la justicia y defender los derechos humanos de todas las personas, independientemente de su etnia, sexo, edad, religión o clase social.*
- 4. Vivir sosteniblemente y trabajar en conjunto para lograr comunidades sostenibles. Integrar la conservación ambiental a las actividades del desarrollo en todos los niveles.*
- 5. Promover el desarrollo sostenible reduciendo la pobreza y fortaleciendo las comunidades locales.*
- 6. Compartir equitativamente los costos y beneficios del uso de los recursos naturales y la protección ambiental entre naciones, entre ricos y pobres, mujeres y hombres y la generación presente y la futura.*
- 7. Estabilizar los niveles de crecimiento poblacional usando métodos voluntarios y practicar la moderación en el consumo.*
- 8. Crear oportunidades para que todos los individuos y grupos participen en la toma de decisiones que los afectan y establecer la transparencia y la rendición de cuentas en el ejercicio del poder.*

9. *Practicar la paz. La guerra es inherentemente destructora del desarrollo sostenible, la salud ecológica y el logro de las más altas aspiraciones de la humanidad.*
10. *Pensar y actuar con sentido de responsabilidad universal. Cada persona, institución y gobierno tiene una responsabilidad común en la promoción del bienestar planetario.*
11. *Aumentar y compartir el conocimiento científico sobre la biosfera terrestre y desarrollar, adoptar y transferir tecnología ambientales saludables.*
12. *Proporcionar de forma universal educación para la paz, la justicia, la sostenibilidad y el cuidado de la Tierra.*
13. *Establecer precios de mercado e indicadores económicos que reflejen los costos completos del aspecto ambiental y social de la actividad humana.*
14. *Tratar a todas las criaturas decentemente y protegerlas de la crueldad, sufrimiento y matanza innecesaria.*
15. *No causar daño real o potencial al ambiente de otras personas.*
16. *Salvaguardar y restaurar las áreas naturales y culturales de clara importancia estética, social, científica y espiritual.*
17. *Evitar daños ambientales severos o prolongados a causa de actividades militares. Los estados deben alcanzar un acuerdo para la eliminación de todas las armas nucleares, químicas y biológicas.*
18. *Prevenir el daño al ambiente espacial, incluyendo la luna y otros cuerpos celestes. El espacio debe ser explorado y usado con fines pacíficos y beneficios para todos los pueblos.*

Anexos 2
Cuadros de datos de las unidades productivas

Cuadro 1. Descripción general de las fincas

NOMBRE	ÁREA FINCA (HA)	ACCESO	FUENTE DE AGUA	FUENTE ELÉCTRICA	SITUACIÓN LEGAL
Alejandro Chavarría	16	Camino de barro	Quebrada	No posee	Propia
Angel Fallas	11.3	Camino de lastre	Acueducto	Sistema estatal	Propia
Benjamín Castillo	5	Camino de lastre	Pozo	Sistema estatal	Propia
Carlos Umaña	7	Camino de lastre	Acueducto	Sistema estatal	Propia
Félix Moreno	14	Camino de lastre	Acueducto	Sistema estatal	Propia
Franklin Sequeira	12.1/2	Camino de lastre	Acueducto	Sistema estatal	Propia
Freddy Rojas	8	Camino de lastre	Quebrada	Sistema estatal	Propia
Humberto Orozco	6.1/2	Camino de lastre	Acueducto	Sistema estatal	Propia
Jesús Mesén	7	Camino de lastre	Acueducto	Sistema estatal	Propia
Leopoldo Orozco	13	Camino de lastre	Acueducto	Sistema estatal	Propia
Miguel Cubero	3	Camino de lastre	Acueducto	Sistema estatal	Propia

Cuadro 2. Descripción del tipo de forrajes y sistemas de uso de los apartos

Nombre del productor	Tipo de pasto	Área	Tipo de manejo	Número de apartados, áreas, estadía
Alejandro Chavarria	Brachiaria Transvala Ratana Gengibrillo Natural Jaragua	2 ha 2 ha	Rotación	8 apartos 8 días
Angel Fallas Monge	Natural Pangola	6 ha	Rotación	7 apartos 15 días
Benjamín Castillo Torres	Estrella Ratana	3 ½ ha	Rotación	4 apartos 15 días tamaño 1 ha
Carlos Luis Umaña	Estrella	6 ha	Continuo	-
Félix Moreno	Alemán Ratana	-	Rotación	3 apartos 10 días tamaño 7 ha
Franklin Sequeira	Cebollana Estrella	12 ½ ha	Continuo	
Freddy Rojas Valverde	Estrella Ratana	-	Continuo	1 apto tamaño 6 ha
Humberto Orozco	Estrella	2.1 ha	Rotación	3 apartos 21 días
Jesús Mesén Cerdas	Cebollana Alemán King grass Caña de azúcar	-	Continuo	-
Leopoldo Orozco	Estrella Brachiaria	-	Rotación	3 apartos 21 días
Miguel Cubero Torres	Estrella Transvala Alemán	2.25 ha 0.25 ha 0.50 ha	Continuo	-

Cuadro 3. Tipo de explotación y categorización de los animales

Nombre	Raza	Tipo de explotación	Categorización	Cantidad de animales
Alejandro Chavarria	Holstein Cebuino	Doble propósito	Vacas	5
			Toros	1
Angel Fallas Monge	Brahman	Doble propósito	Terneros	3
			Vacas	3
			Toros	1
Benjamín Castillo Torres	Brahman Cebuino	Doble propósito	Terneras	4
			Vacas	3
			Toros	1
Carlos Luis Umaña	Cebuino	Engorde	Terneras	2
			Terneros	2
			Vacas	2
Félix Moreno	Brahman Holstein	Engorde	Terneros	1
			Terneras	2
			Novillas	2
			Vacas	3
Franklin Sequeira	Chianina Brahman	Cría	Novillos	15
			Toros	1
Freddy Rojas Valverde	Cebuino	Doble propósito	Terneras	4
			Vacas	7
			Toros	1
Humberto Orozco	Brahman	Doble propósito	Terneros	5
			Vacas	5
			Toros	1
Jesús Mesen Cerdas	¾ Simental ¼ Brahman	Doble propósito	Novillas	6
			Terneras	10
			Toro	1
Leopoldo Orozco	Brahman	Cría	Novillas	4
			Vacas	4
			Toros	1
Miguel Cubero Torres	Cebuinos	Doble propósito	Terneras	3
			Vacas	4
			Toros	1

Cuadro 4. Tipo y categorización de la suplementación

Nombre del productor	Categorización	Tipo de suplementación	Cantidad
Alejandro Chavarria	Todos los animales	Miel Maduro Sal	5 galones 7 Kg.
Angel Fallas Monge	Todos los animales	Melaza Sal	**
Benjamín Castillo Torres	Todos los animales	Sal	2 sacos
Carlos Luis Umaña	**	**	**
Félix Moreno	Todos los animales	Sal	**
Franklin Sequeira	**	**	**
Freddy Rojas Valverde	**	**	**
Humberto Orozco	Todos los animales	Sal	40 Kg./ año
Jesús Mesén Cerdas	Todos los animales	Sal Harina de hueso Pecutrin	**
Leopoldo Orozco	Todos los animales	Sal	**
Miguel Cubero Torres	Vacas Novillas Terneras	Pasto corte Melaza y sal Melaza y sal Melaza y sal	**

** Sin información

Cuadro 5. Control sanitario

Nombre del productor	Tipo de enfermedad	Tratamiento* (Producto)	Costo
Alejandro Chavarria	Tórsalo Piojo Carnívoro	Larbacit Baño de enurgón	C648 1/8 de Litro
Angel Fallas Monge	**	Catasol Ivomec Sydentil	C5065
Benjamín Castillo Torres	**	**	**
Carlos Luis Umaña	**	**	**
Félix Moreno	Pierna Negra Mastitis Brucelosis Anaplasmosis Piroplasmosis	Ivomec	30 – 35 mil colones la botella.
Franklin Sequeira	**	**	**
Freddy Rojas Valverde	**	**	**
Jesús Mesén Cerdas	Parásitos internos y externos Hongo	Ivomec Bacterina triple Solución Podal	C15. 000/ litro
Humberto Orozco	**	**	**
Leopoldo Orozco	Mordedura de murciélago	Desodorante en barra.	**
Miguel Cubero Torres	Tórsalo Carbón	Neguvón.	**

*Lenguaje utilizado por el productor

Cuadro 7. Balance Económico con Proyección Quinquenal.
Alejandro Chavarría

Año	Ingresos (Ventas)			Egresos (Costos)			Saldo	Rentabilidad
	Reforestación	Abono orgánico	Venta animal	Control Sanitario	Alimentación	Compra animal		
1	616000	359140.50	361800	26503.20	302027.40	0	1008409.90	306.95
2	246400	377097.53	1447200	29448.00	335586.00	691200	1014463.53	96.05
3	184800	395952.40	1447200	32720.00	372873.33	921600	700759.07	52.80
4	123200	415750.02	1447200	36355.56	414303.70	921600	613890.76	44.74
5	61600	436537.52	1447200	40395.06	460337.45	921600	523005.01	36.77
>6	96000	458364.40	1447200	44883.40	511486.05	921600	523594.94	35.43

**Cuadro 8. Balance Económico con Proyección Quinquenal.
Ángel Fallas**

Año	Ingresos (Ventas)			Egresos (Costos)			Saldo	Rentabilidad
	Reforestación	Abono orgánico	Venta animal	Control Sanitario	Alimentación	Compra animal		
1	435050	418998.00	542700	39754.80	453041.10	0	903952.10	183.43
2	174020	439947.90	2170800	44172.00	503379.00	1036800	1200416.90	75.77
3	130515	461945.30	2170800	49080.00	559310.00	1382400	772470.30	38.80
4	87010	485042.56	2170800	54533.33	621455.56	1382400	684463.67	33.25
5	43505	509294.69	2170800	60592.59	690506.17	1382400	590100.92	27.66
>6	67800	534759.42	2170800	67325.10	767229.08	1382400	556405.24	25.10

**Cuadro 9. Balance Económico con Proyección Quinquenal.
Benjamín Castillo**

Año	Ingresos (Ventas)			Egresos (Costos)			Saldo	Rentabilidad
	Reforestación	Abono orgánico	Venta animal	Control Sanitario	Alimentación	Compra animal		
1	192500	478855.73	482400	35337.60	402703.20	0	715714.93	163.39
2	77000	502798.52	1929600	39264.00	447448.00	921600	1101086.52	78.18
3	57750	527938.44	1929600	43626.67	497164.44	1228800	745697.33	42.14
4	38500	554335.36	1929600	48474.01	552404.94	1228800	692756.35	37.86
5	19250	582052.13	1929600	53860.08	613783.26	1228800	634458.79	33.46
>6	30000	611154.74	1929600	59844.54	681981.41	1228800	600128.80	30.45

**Cuadro 10. Balance Económico con Proyección Quinquenal.
Carlos Umaña**

Año	Ingresos (Ventas)			Egresos (Costos)			Saldo	Rentabilidad
	Reforestación	Abono orgánico	Venta animal	Control Sanitario	Alimentación	Compra animal		
1	269500	359140.50	361800	26503.20	302035.60	0	661911.70	201.48
2	107800	377097.53	1447200	29448.00	335584.00	691200	875865.53	82.92
3	80850	395952.40	1447200	32720.00	372871.11	921600	596811.29	44.97
4	53900	415750.02	1447200	36355.56	414301.23	921600	544593.23	39.69
5	26950	436537.52	1447200	40395.06	460334.71	921600	488357.76	34.34
>6	42000	458364.40	1447200	44883.40	511483.01	921600	469597.99	31.77

**Cuadro 11. Balance Económico con Proyección Quinquenal.
Félix Moreno**

Año	Ingresos (Ventas)			Egresos (Costos)			Saldo	Rentabilidad
	Reforestación	Abono orgánico	Venta animal	Control Sanitario	Alimentación	Compra animal		
1	539000	478855.73	482400	35337.60	402703.20	0	1062214.93	242.49
2	215600	502798.52	1929600	39264	447448.00	921600	1239686.52	88.03
3	161700	527938.44	1929600	43626.67	497164.44	1228800	849647.33	48.01
4	107800	554335.36	1929600	48474.07	552404.94	1228800	762056.35	41.65
5	53900	582052.13	1929600	53860.08	613783.26	1228800	669108.79	35.28
>6	84000	611154.74	1929600	59844.54	681981.41	1228800	654128.80	33.19

**Cuadro 12. Balance Económico con Proyección Quinquenal.
Franklin Sequeira**

Año	Ingresos (Ventas)			Egresos (Costos)			Saldo	Rentabilidad
	Reforestación	Abono orgánico	Venta animal	Control Sanitario	Alimentación	Compra animal		
1	481250	957709.00	964800	70675.20	805406.40	0	1527677.40	174.38
2	192500	1005594.45	3859200	78528.00	894896.00	1843200	2240670.45	79.55
3	144375	1055874.17	3859200	87253.33	994328.89	2457600	1520266.95	42.96
4	96250	1108667.88	3859200	96948.15	1104809.88	2457600	1404759.86	38.39
5	48125	1164101.28	3859200	107720.16	1227566.53	2457600	1278539.58	33.71
>6	75000	1222306.34	3859200	119689.07	1363962.81	2457600	1215254.46	30.83

**Cuadro 13. Balance Económico con Proyección Quinquenal.
Freddy Rojas**

Año	Ingresos (Ventas)			Egresos (Costos)			Saldo	Rentabilidad
	Reforestación	Abono orgánico	Venta animal	Control Sanitario	Alimentación	Compra animal		
1	308000	718281.07	723600	53006.40	604054.80	0	1092819.87	166.32
2	123200	754195.12	2894400	58896.00	671172.00	1382400	1659327.12	78.55
3	92400	791904.88	2894400	65440.00	745746.67	1843200	1124318.21	42.36
4	61600	831500.12	2894400	72711.11	828607.41	1843200	1042981.61	38.00
5	30800	873075.13	2894400	80790.12	920674.90	1843200	953610.11	33.52
>6	48000	916728.89	2894400	89766.80	1022972.11	1843200	903189.97	30.56

**Cuadro 14. Balance Económico con Proyección Quinquenal.
Humberto Orozco**

Año	Ingresos (Ventas)			Egresos (Costos)			Saldo	Rentabilidad
	Reforestación	Abono orgánico	Venta animal	Control Sanitario	Alimentación	Compra animal		
1	250250	658426.00	663300	48589.20	553716.90	0	969669.90	160.99
2	100100	691347.30	2653200	53988.00	615241.00	1267200	1508218.30	77.89
3	75075	725914.67	2653200	59986.67	683601.11	1689600	1021001.89	41.96
4	50050	762210.40	2653200	66651.85	759556.79	1689600	949651.76	37.75
5	25025	800320.92	2653200	74057.61	843951.99	1689600	870936.32	33.40
>6	39000	840336.96	2653200	82286.24	937724.43	1689600	822926.29	30.37

Cuadro 15. Balance Económico con Proyección Quinquenal.
Jesús Mesén

Año	Ingresos (Ventas)			Egresos (Costos)			Saldo	Rentabilidad
	Reforestación	Abono orgánico	Venta animal	Control Sanitario	Alimentación	Compra animal		
1	269500	1017566.00	1025100	75092.40	855744.30	0	1381329.30	148.40
2	107800	1068444.30	4100400	83436.00	950827.00	1958400	2283981.30	76.32
3	80850	1121866.52	4100400	92706.67	1056474.44	2611200	1542735.40	41.03
4	53900	1177959.84	4100400	103007.41	1173860.49	2611200	1444191.94	37.14
5	26950	1236857.83	4100400	114452.67	1304289.44	2611200	1334265.72	33.11
>6	42000	1298700.72	4100400	127169.64	1449210.49	2611200	1253520.60	29.93

**Cuadro 16. Balance Económico con Proyección Quinquenal.
Leopoldo Orozco**

Año	Ingresos (Ventas)			Egresos (Costos)			Saldo	Rentabilidad
	Reforestación	Abono orgánico	Venta animal	Control Sanitario	Alimentación	Compra animal		
1	500500	538710.50	542700	39754.80	453041.10	0	1089114.60	221.01
2	200200	565646.03	2170800	44172.00	503379.00	1036800	1352295.03	85.35
3	150150	593928.33	2170800	49080.00	559310.00	1382400	924088.33	46.42
4	100100	623624.74	2170800	54533.33	621455.56	1382400	836135.85	40.62
5	50050	654805.98	2170800	60592.59	690506.17	1382400	742157.21	34.79
>6	78000	687546.28	2170800	67325.10	767229.08	1382400	719392.09	32.45

**Cuadro 17. Balance Económico con Proyección Quinquenal.
Miguel Cubero**

Año	Ingresos (Ventas)			Egresos (Costos)			Saldo	Rentabilidad
	Reforestación	Abono orgánico	Venta animal	Control Sanitario	Alimentación	Compra animal		
1	115500	478855.73	482400	35337.60	402703.20	0	638714.93	145.81
2	46200	502798.52	1929600	39264.00	447448.00	921600	1070286.52	76.00
3	34650	527938.44	1929600	43626.67	497164.44	1228800	722597.33	40.83
4	23100	554335.36	1929600	48474.07	552404.94	1228800	677356.35	37.02
5	11550	582052.13	1929600	53860.08	613783.26	1228800	626758.79	33.05
>6	18000	611154.74	1929600	59844.54	681981.41	1228800	588128.80	29.84

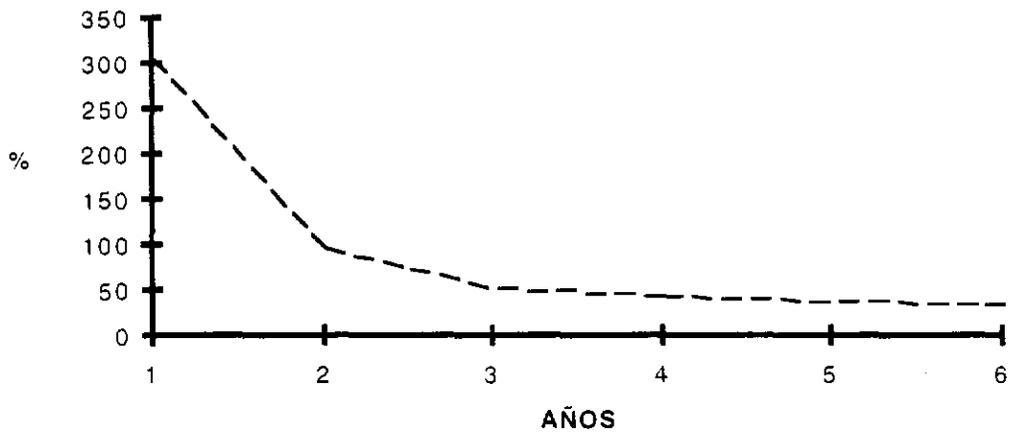
Anexo 3
Uso y Cuidados del Nitrógeno no protéico (Urea)

Uso y Cuidados del Nitrógeno no Protéico (Urea).

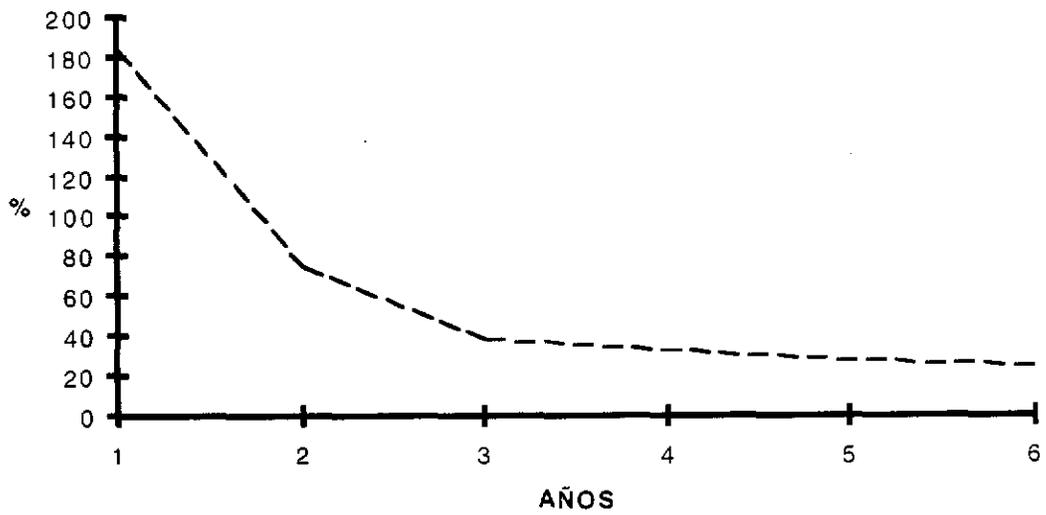
1. Se necesita un período de adaptación de por lo menos 15 días, los primeros 5 días se suministra un 25% del nivel recomendado, entre los días 5 y 10 el 50% de lo suministrado, el 75% entre el décimo al décimo quinto día y después de este período se le suministra la ración completa.
2. Existe un nivel máximo que se puede agregar al alimento. No es recomendable suministrar a un ganado adulto más de 200 a 250 gramos de urea o su equivalente en otra fuente de nitrógeno no protéico.
3. Se necesita una fuente de carbohidratos solubles (melaza) para que la urea se utilice eficientemente, se necesita un kilogramo de carbohidratos solubles por cada 100 gramos de urea.
4. Se necesita un período de readaptación se se deja más de tres días sin suministrar urea a los animales.
5. Se necesita mantener una relación nitrógeno-azufre de 10:1.
6. La urea no debe proporcionar más de 1/3 de la proteína total de la ración.
7. Si existe más de un 12% de proteína de origen vegetal en la dieta, el efecto de la urea es mínimo.
8. Que la ración de los animales tengan niveles adecuados de minerales, sobretodo de fósforo.
9. Que los componentes nitrogenados que están presentes en la dieta sean de una solubilidad baja.
10. Presencia de un material fibroso, ya sea pasto, heno, ensilaje para que haya una fermentación ruminal adecuada.

Anexo 4

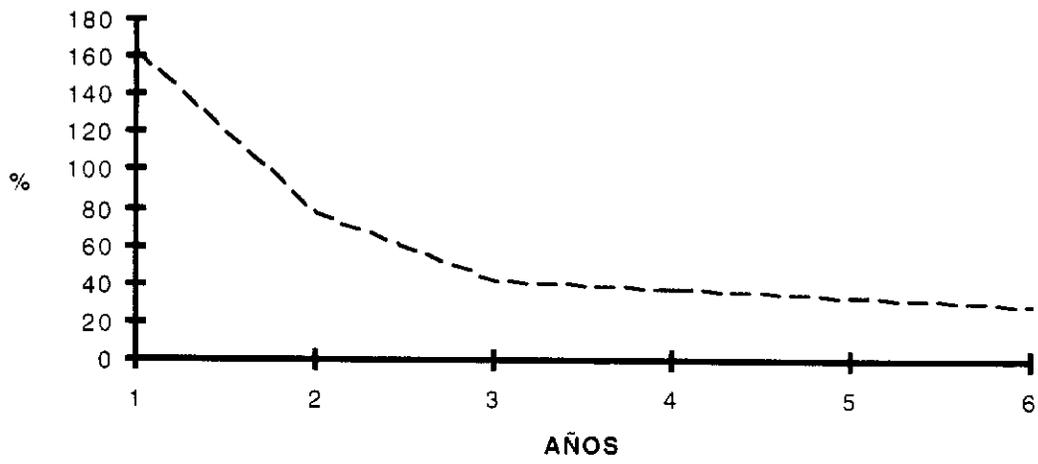
Representación gráfica de la rentabilidad de cada una de las unidades productivas



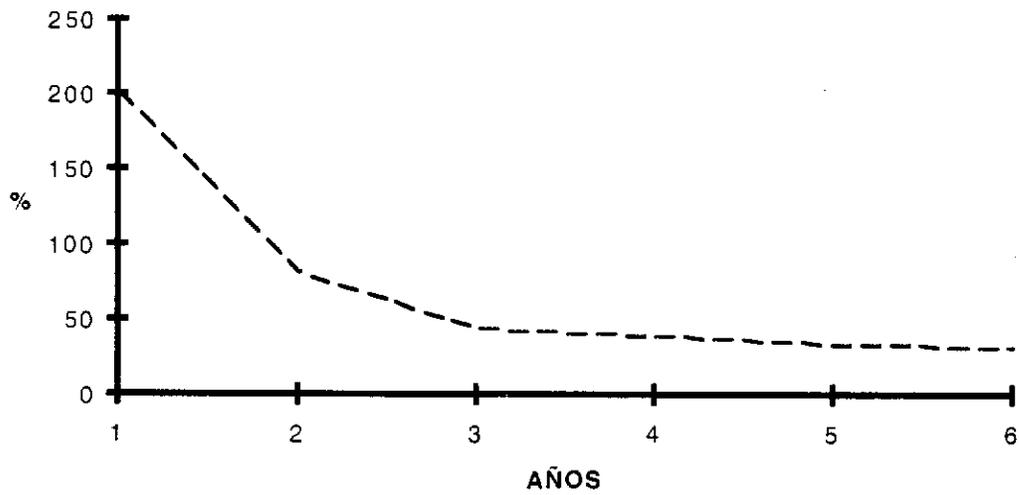
**Figura 1. Curva de rentabilidad
Alejandro Chavarria**



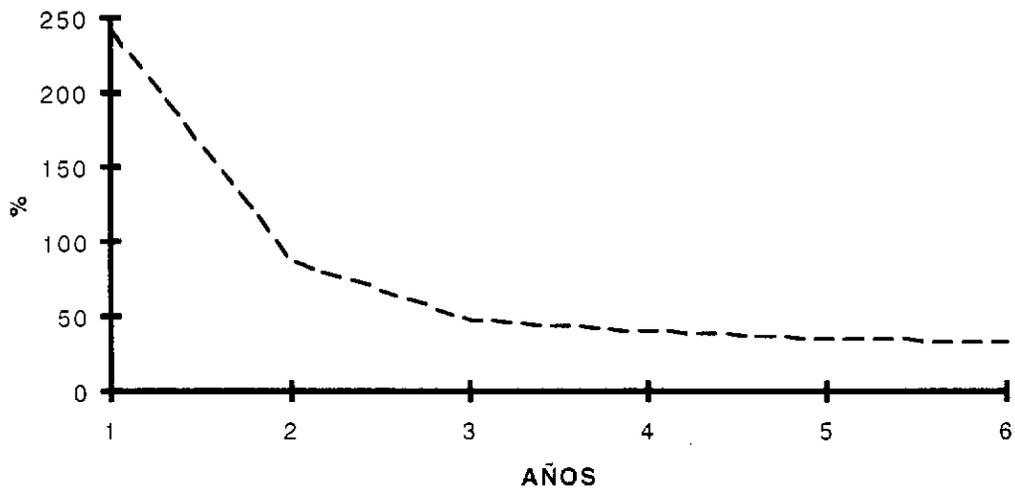
**Figura 2. Curva de rentabilidad
Angel Fallas**



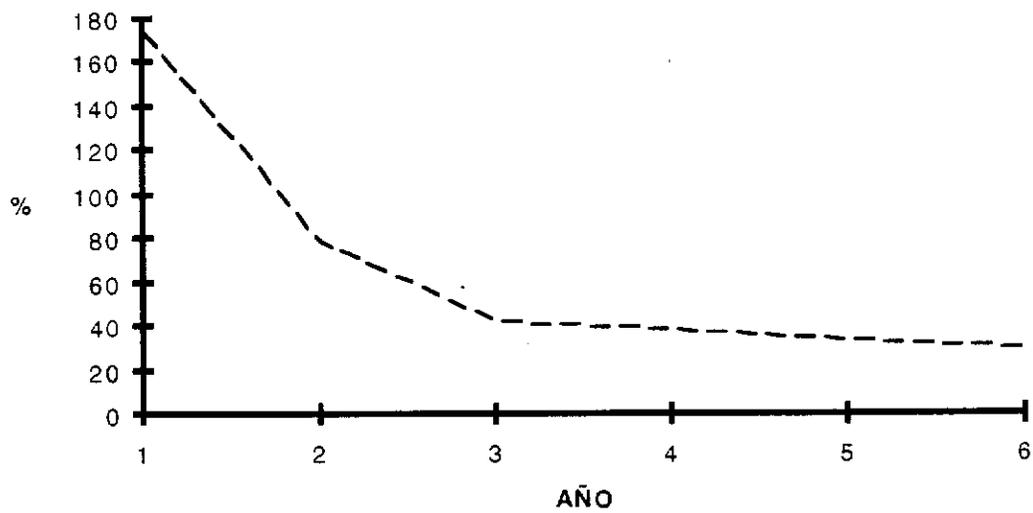
**Figura 3. Curva de rentabilidad
Benjamín Castillo**



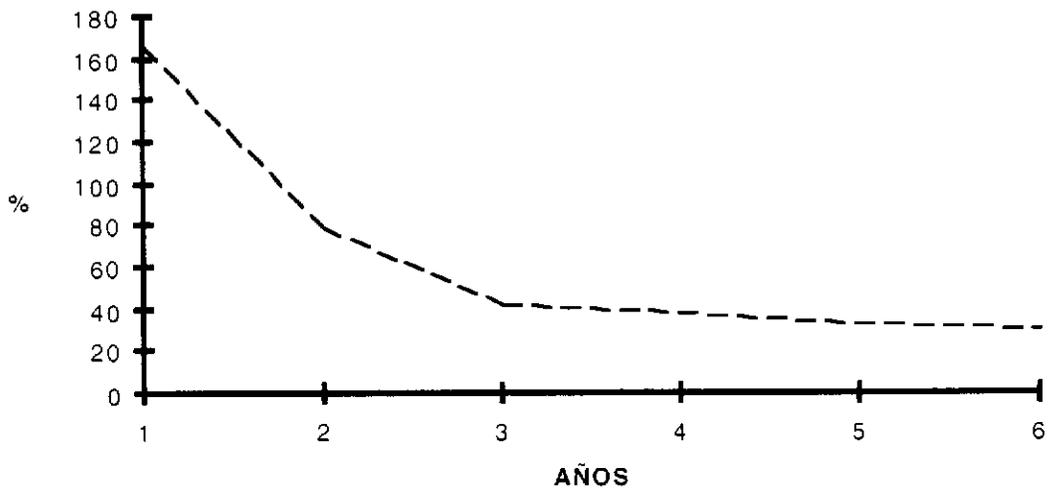
**Figura 4. Curva de rentabilidad
Carlos Umaña**



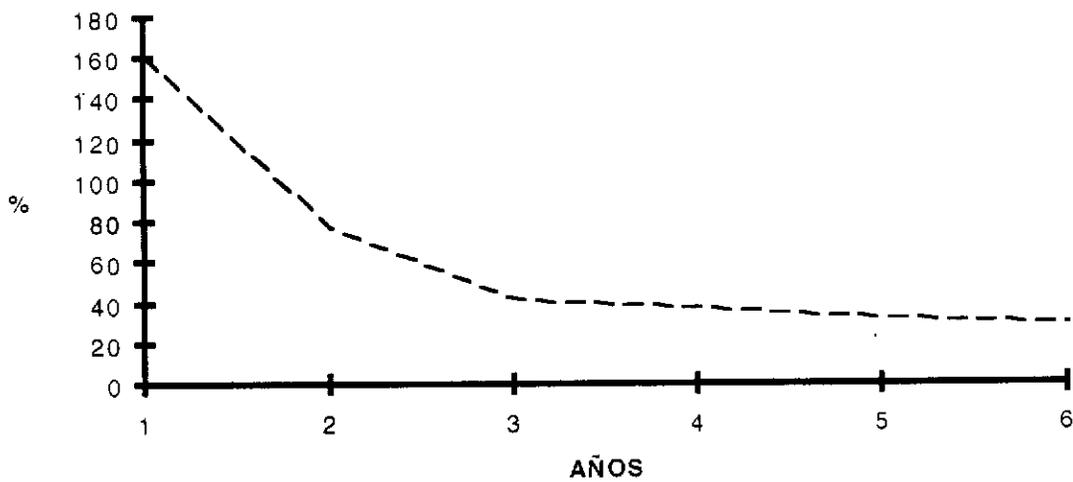
**Figura 5. Curva de rentabilidad
Félix Moreno**



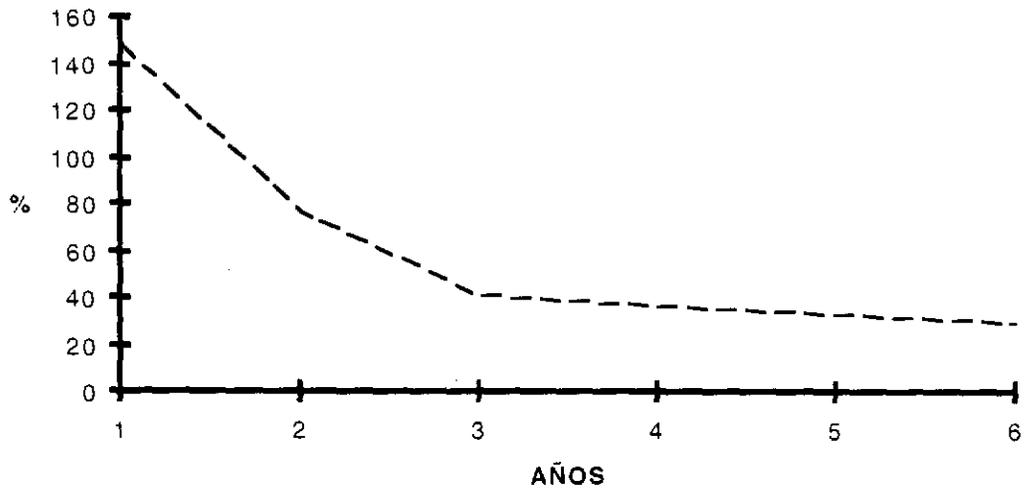
**Figura 6. Curva de rentabilidad
Franklin Sequeira**



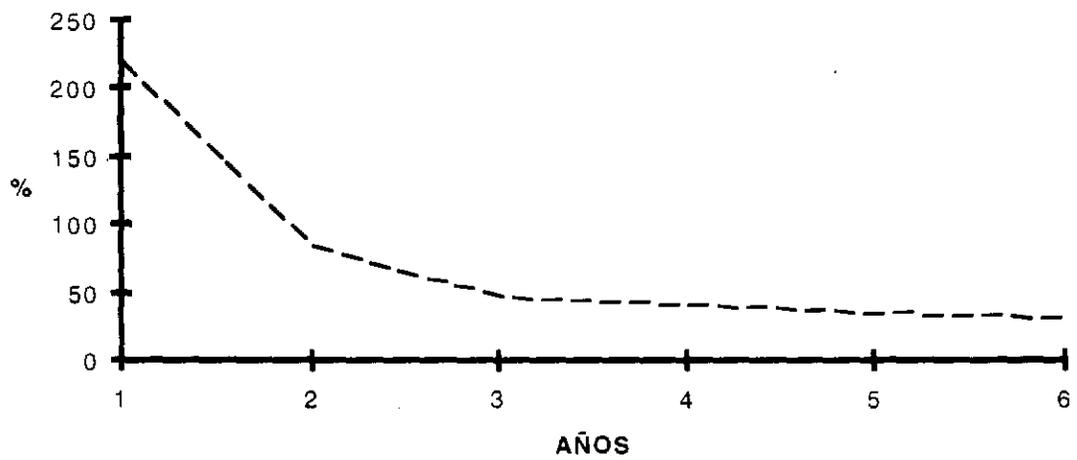
**Figura 7. Curva de rentabilidad
Freddy Rojas**



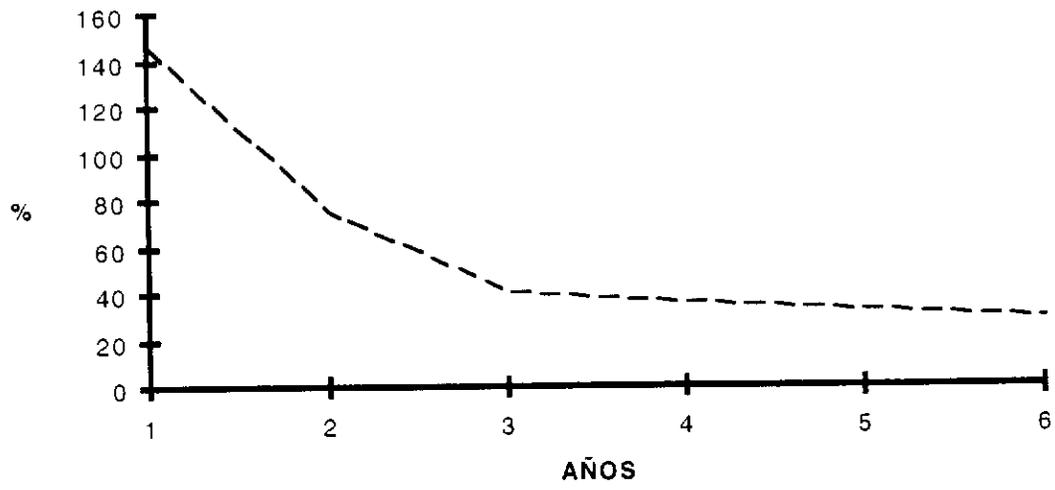
**Figura 8. Curva de rentabilidad
Humberto Orozco**



**Figura 9. Curva de rentabilidad
Jesús Mesén**



**Figura 10. Curva de rentabilidad
Leopoldo Orozco**



**Figura 11. Curva de rentabilidad
Miguel Cubero**