

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

MODELO ALTERNATIVO DE PRODUCCION PARA EL USO EFICIENTE DE  
RECURSOS EN LA MICROEXPLORACION GANADERA "BARRANCA  
HONDA" DEL CANTON CUJUCUYO, SANTA ANA

POR :

JORGE ALBERTO ALVARENGA ARGUETA  
MANUEL ATILIO AYALA FUENTES  
JUAN CARLOS GODOY  
MIGUEL FRANCISCO RAMIREZ PEÑATE

REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO

SAN SALVADOR, JULIO DE 1991

Tesis  
A 473 md



000892  
6/4

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR : DR. VICTOR JOSE FABIO CASTILLO FIGUEROA

SECRETARIO GENERAL : LIC. MIGUEL ANGEL AZUCENA

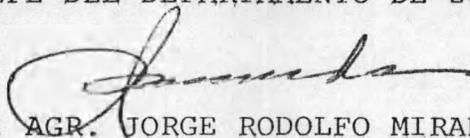
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DECANO : ING. AGR. GALINDO ELEAZAR JIMENEZ MORAN

SECRETARIO : ING. AGR. JORGE ALBERTO ULLOA

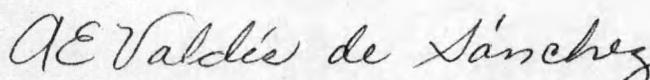
d) por la Secretario de la Fac. de C.A.A. 19-7-91.

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA



ING. AGR. JORGE RODOLFO MIRANDA GAMEZ

ASESORES

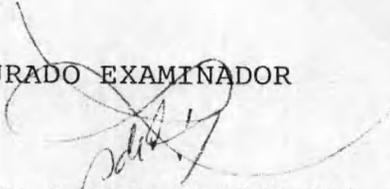


ING. AGR. ANA ELIZABETH VALDES DE SANCHEZ

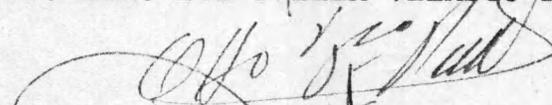


ING. AGR. JOSE GABRIEL ROSALES

JURADO EXAMINADOR



ING. AGR. LUZ STELLA VELASCO DE CHAVEZ



ING. AGR. OTTO FRANCISCO PAREDES



LIC. JUAN JOSE AGUILAR

## RESUMEN

En la mayoría de las pequeñas fincas ganaderas del país se hace un uso ineficiente de los recursos debido al empleo de técnicas inadecuadas de manejo de los mismos, lo que ocasiona una baja rentabilidad de la explotación e incluso pérdidas al pequeño ganadero agricultor.

Esta situación se observa en la finca "Barranca Honda" del Cantón Cujucuyo, Santa Ana, la cual es de una extensión de 6,4 mz y en la que se practica el sistema mixto de producción agrícola-ganadero en forma ineficiente.

Esta propiedad fue utilizada en este trabajo como prototipo de las pequeñas fincas de la zona, con el propósito de diseñar un modelo alternativo de producción que permita hacer un uso eficiente de los recursos, que genere mayores ingresos a la explotación y que además sirva de modelo para otras explotaciones de condiciones similares.

En la fase inicial del trabajo se realizó un diagnóstico integral de la propiedad, cuya información sirvió de base para la propuesta de modelos de producción.

Se propusieron cuatro modelos en el área agrícola y dos en el área ganadera, los cuales fueron evaluados económicamente para seleccionar la combinación más rentable.

En los cuatro modelos agrícolas evaluados se utilizó el sistema de multicultivo con el propósito de hacer un uso más

eficiente del recurso tierra. Los arreglos consistieron en diferentes combinaciones de los cultivos: maíz, frijol, yuca, soya, ajonjolí y sorgo.

Las dos alternativas ganaderas evaluadas fueron el pastoreo y la semiestabulación.

Se realizó un análisis de costos e ingresos de los modelos agrícolas y de las alternativas ganaderas, y al realizar la combinación resultó más rentable el sistema mixto compuesto por el cultivo de 0,5 mz de maíz y sorgo en relevo; 2,7 mz de frijol, yuca y ajonjolí en multicultivos; combinado con una explotación lechera bajo el sistema de semiestabulación cuyo tamaño del hato sea de 10,3 unidades animal, que utiliza un área total de 2,3 mz. Este modelo complementado con 0,6 mz de forestal, proporciona al agricultor un ingreso neto anual promedio de  $\$ 23\,263,40$ , que al descontar el valor de los productos consumidos por el grupo familiar, genera una utilidad efectiva promedio anual de  $\$ 19\,749,40$  Colones.

## AGRADECIMIENTOS

NUESTRO SINCERO AGRADECIMIENTO A :

- Ing. Agr. Elizabeth Valdés de Sanchez
- Ing. Agr. Gabriel Rosales Martínez, y
- Dr. Mauricio Rodríguez

Por sus valiosos aportes y desinteresada colaboración para la realización del presente documento.

# I N D I C E

	Página
RESUMEN .....	iv
AGRADECIMIENTOS .....	vi
INDICE DE CUADROS .....	xi
INDICE DE FIGURAS .....	xxi
1. INTRODUCCION .....	1
2. REVISION BIBLIOGRAFICA .....	5
2.1. Caracterización de las pequeñas fincas ...	5
2.2. Importancia de las pequeñas fincas ganade- ras a nivel centroamericano y nacional ...	8
2.3. Manejo y alimentación del ganado lechero .	13
3. MATERIALES Y METODOS .....	16
3.1. Diagnóstico agroeconómico de la propiedad.	16
3.2. Propuesta de alternativas .....	16
3.3. Evaluación de alternativas .....	17
4. DIAGNOSTICO AGROECONOMICO DE LA PROPIEDAD .....	19
4.1. Información general de la propiedad .....	19
4.1.1. Localización y accesibilidad .....	19
4.1.2. Comunicaciones y servicios .....	19
4.1.3. Aspectos climatológicos e hídricos.	20
4.1.4. Uso actual de la tierra .....	21
4.1.5. Uso potencial de la tierra .....	21
4.1.6. Inventarios .....	23

	Página
4.2. Características del grupo familiar .....	26
4.3. Producción agrícola .....	27
4.3.1. Maíz .....	27
4.3.2. Sorgo .....	29
4.4. Producción pecuaria .....	31
4.5. Financiamiento .....	35
4.6. Costos e ingresos .....	36
4.7. Conclusiones del diagnóstico .....	44
5. PROPUESTA DE ALTERNATIVAS .....	47
6. ALTERNATIVAS GANADERAS .....	49
6.1. Generalidades .....	49
6.2. Descripción de las alternativas ganaderas.	52
6.2.1. Alternativa de pastoreo .....	52
6.2.1.1. Plan general de manejo .	52
6.2.1.2. Plan general de alimenta	
ción .....	52
6.2.1.3. Areas para la producción	
de forraje .....	59
6.2.2. Alternativa de semiestabulación ..	61
6.2.2.1. Plan general de manejo .	61
6.2.2.2. Plan general de alimenta	
ción .....	62
6.2.2.3. Areas para producción de	
forrajes .....	67

6.2.3.	Prácticas de manejo comunes a las dos alternativas .....	69
6.2.3.1.	Manejo de la vaca al momento del parto .....	69
6.2.3.2.	Manejo de la vaca en producción .....	69
6.2.3.3.	Secado de la vaca .....	70
6.2.3.4.	Manejo de la reproducción .....	70
6.2.3.5.	Manejo del ternero .....	71
6.2.3.6.	Sanidad animal .....	72
6.2.4.	Tecnología de producción de forrajes .....	74
6.2.4.1.	Pasto estrella ( <u>Cynodon plectostachyus</u> ) .....	74
6.2.4.2.	Pasto australiano ( <u>Pennisetum purpureum</u> var australiano) .....	76
6.2.4.3.	Sorgo forrajero para ensilaje ( <u>Sorghum vulgare</u> var CENTA S-2) .....	78
6.2.4.4.	Proceso de elaboración de ensilaje .....	79
6.2.5.	Instalaciones .....	81

	Página
7. SISTEMAS AGRÍCOLAS .....	82
7.1. Introducción .....	82
7.2. Descripción de sistemas agrícolas .....	83
7.2.1. Elección de los cultivos .....	83
7.2.2. Sistema agrícola I .....	84
7.2.3. Sistema agrícola II .....	92
7.2.4. Sistema agrícola III .....	97
7.2.5. Sistema agrícola IV .....	99
7.3. Manejo de forestales .....	101
8. EVALUACION ECONOMICA DE LOS SISTEMAS AGRICOLAS Y GANADEROS .....	106
9. CONCLUSIONES .....	120
10. RECOMENDACIONES .....	122
11. BIBLIOGRAFIA .....	124
12. ANEXOS .....	128

## INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Número de explotaciones por estrato según tamaño del ható .....	10
2	Número de explotaciones, número de vacas en ordeño, producción lechera y producción por vaca .....	11
3	Número de explotaciones según principal actividad ganadera por estratos según tamaño del ható .....	12
4	Uso actual de la tierra de la finca "Barranca Honda" durante 1989-90 .....	22
5	Uso potencial de la tierra disponible de la finca "Barranca Honda" .....	23
6	Inventario de ganado bovino al 30 de abril de 1990 .....	23
7	Inventario de infraestructura al 30 de abril de 1990 .....	25
8	Inventario de herramientas y equipo de la finca "Barranca Honda" .....	26

Cuadro		Página
9	Estratificación del hato y su equivalente en unidades animal .....	32
10	Costos e ingresos del cultivo del maíz en la finca "Barranca Honda" en el período del 1 abril/89 al 31 de marzo/90 .....	37
11	Costos e ingresos del cultivo de sorgo en la finca "Barranca Honda" en el período del 1 abril/89 al 31 de marzo/90 .....	39
12	Costos e ingresos para la actividad ganadera de la finca "Barranca Honda" en el período del 1 abril/89 al 31 de marzo/90 .....	40
13	Resumen de las actividades de la finca "Barranca Honda" durante el período del 1 abril/89 al 31 marzo/90 .....	41
14	Comparación de las necesidades nutricionales diarias con el aporte nutricional de la dieta durante la época lluviosa, bajo el sistema de pastoreo, para vacas en producción (1000 lbs de peso) y de acuerdo a la producción de leche alcanzada. (Leche con 3,0 porciento de grasa) .....	54

15	Composición y contenido nutricional de la -- dieta líquida .....	55
16	Comparación de las necesidades nutricionales diarias con el aporte nutricional de la die- ta durante la época seca, bajo el sistema de pastoreo, para vacas en producción (1 000 lbs de peso) y de acuerdo a la producción de leche alcanzada. (Leche con 3,0 por ciento de grasa) .....	56
17	Comparación de las necesidades nutricionales diarias con el aporte nutricional de la die- ta, bajo el sistema de pastoreo para vacas - hurras. Años 1-5 .....	57
18	Comparación de las necesidades nutricionales diarias con el aporte nutricional de la die- ta, bajo el sistema de pastoreo para novillas en crecimiento (ganancia diaria de peso 300 gr). Años 1-5 .....	58
19	Plan de alimentación para terneras de 0-12 meses .....	59

20	Comparación de las necesidades nutricionales diarias con el aporte nutricional de la dieta durante la época lluviosa bajo el sistema de semiestabulación, para vacas en producción ( 1000 lbs de peso) y de acuerdo a la producción de leche alcanzada (leche con 3,0 por ciento de grasa) .....	64
21	Comparación de las necesidades nutricionales diarias con el aporte nutricional de la dieta durante la época seca bajo el sistema de semiestabulación, para vacas en producción (1 000 lb de peso) y de acuerdo a la producción de leche alcanzada. (Leche con 3,0 por ciento de grasa) .....	65
22	Comparación de las necesidades nutricionales diarias con el aporte nutricional de la dieta, bajo el sistema de semiestabulación para vacas horras. Años 1-5 .....	66
23	Comparación de las necesidades nutricionales diarias con el aporte nutricional de la dieta, bajo el sistema de semiestabulación para novillas en crecimiento (ganancia diaria de peso 300 gr). Año 1-5 .....	66
24	Rendimiento por manzana de <u>Eucalyptus</u> sp. - variedad camaldulensis al año 5 .....	105
25	Costos de inversión .....	106

Cuadro		Página
26	Flujo de efectivo para el sistema de pastoreo .....	109
27	Flujo de efectivo para el sistema de <u>semies</u> tabulación .....	110
28	Costos e ingresos del sistema agrícola I ..	111
29	Costos e ingresos del sistema agrícola II .	111
30	Costos e ingresos del sistema agrícola III.	112
31	Costos e ingresos del sistema agrícola IV .	112
32	Ingreso neto del área forestal de Eucalipto var. <u>camaldulensis</u> . (0,6 mz) .....	113
33	Ingreso neto total para cinco años de las - alternativas ganaderas .....	114
34	Resumen de costos, ingresos e ingreso neto anual para las cuatro alternativas agrícolas en las áreas utilizadas con cada <u>combi</u> nación con los sistemas ganaderos .....	115
35	Ingreso neto acumulado al año 5 para la <u>com</u> binación de las alternativas agrícolas y ga naderas .....	115

Cuadro		Página
36	Flujo de efectivo del modelo propuesto .....	118
37	Relación B/C para el modelo de producción -- propuesto .....	119
A-1	Dinámica del hato .....	129
A-2	Costo/qq de la dieta líquida .....	134
A-3	Costos anuales de suplementación (dieta lí- quida para vacas en producción en el siste- ma de pastoreo .....	134
A-4	Costos anuales de suplementación (dieta lí- quida) para vacas horras en el sistema de - pastoreo .....	135
A-5	Costos anuales de suplementación para novi- llas (dieta líquida) para el sistema de pas- toreo .....	135
A-6	Costos anuales de suplementación para vacas en producción en el sistema de semiestabula- ción .....	136
A-7	Costos anuales de suplementación para vacas horras en sistema de semiestabulación (dieta lí- quida) .....	137

Cuadro		Página
A- 8	Costos anuales de suplementación para novillás (dieta líquida) para el sistema de semiestabulación .....	137
A- 9	Costo anual de suplementación para terneras de 0-12 meses de edad. (En ambos sistemas).	138
A-10	Costos por manzana de pasto estrella (Establecimiento) .....	139
A-11	Costos por manzana de pasto estrella (Mantenimiento) .....	140
A-12	Costos por manzana de pasto australiano (Establecimiento) .....	141
A-13	Costos por manzana de pasto australiano (Mantenimiento) .....	142
A-14	Costo de producción de 1 mz de sorgo para ensilaje .....	143
A-15	Costo de elaboración de ensilaje de montón (60 toneladas) .....	144
A-16	Costo de sanidad y reproducción animal .....	145
A-17	Costos de construcción del corral para ganado adulto .....	146

Cuadro	Página
A-18 Costos de establecimiento de 309 m de cerca (alternativa de semiestabulación) .....	146
A-19 Costos de establecimiento de 760 m de cerca (alternativa de pastoreo) .....	147
A-20 Costo de construcción de jaula para terneras.	147
A-21 Ingresos totales por año en ambas alternati- vas ganaderas .....	148
A-22 Costos e ingresos por manzana del cultivo de maíz (sistema agrícola I) .....	150
A-23 Costos e ingresos por manzana del cultivo de sorgo (sistema agrícola I) .....	152
A-24 Costos e ingresos por manzana del cultivo de frijol común (sistema agrícola I) .....	153
A-25 Costos e ingresos por manzana del cultivo de ajonjolí (sistema agrícola I) .....	155
A-26 Costos e ingresos por manzana del cultivo de yuca (sistema agrícola I) .....	156
A-27 Costos e ingresos por manzana del cultivo de frijol común (sistemas agrícolas II, III y IV) .....	157

Cuadro		Página
A-28	Costos e ingresos por manzana del cultivo de maíz (sistema agrícola II, III y IV) .....	159
A-29	Costos e ingresos por manzana del cultivo de ajonjolí (sistema agrícola II) .....	160
A-30	Costos e ingresos por manzana del cultivo de yuca (sistemas agrícolas II, III y IV) .....	161
A-31	Costos e ingresos por manzana del cultivo de soya (sistema agrícola III) .....	162
A-32	Costos e ingresos por manzana del cultivo de sorgo (sistema agrícola IV) .....	163
A-33	Costos de establecimiento para una manzana - de Eucalipto .....	164
A-34	Costos de mantenimiento por año de 0,6 mz de Eucalipto var. <u>camaldulensis</u> .....	165
A-35	Ingreso para una manzana de Eucalipto var <u>camaldulensis</u> . (Año 5) .....	165
A-36	Plagas y enfermedades de importancia económica de los cultivos propuestos .....	166
A-37	Análisis de suelo de la finca "Barranca Honda" .....	167

Cuadro	Página
A-38	Sistema de cruzamiento a usar en la finca "Barranca Honda" ..... 168
A-39	Corral del ganado adulto ..... 169
A-40	Jaula para terneras ..... 171
A-41	Esquema del arreglo espacial en el campo pa- ra el sistema agrícola I ..... 172
A-42	Esquema del arreglo espacial en el campo pa- ra el sistema agrícola II ..... 173
A-43	Esquema del arreglo espacial en el campo pa- ra el sistema agrícola III ..... 174
A-44	Esquema del arreglo espacial en el campo pa- ra el sistema agrícola IV ..... 175
A-45	Levantamiento planialtimétrico de la finca "Barranca Honda" ..... 176
A-46	Zonificación del modelo de producción pro- puesto ..... 177

## INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Cronograma de siembra del sistema agrícola I .....	85
2	Cronograma de siembra del sistema agrícola II .....	93
3	Cronograma de siembra del sistema agrícola III .....	98
4	Cronograma de siembra del sistema agrícola IV .....	100
5	Resumen de cronogramas de siembra de los - cuatro sistemas agrícolas .....	102

## 1. INTRODUCCION

La ganadería en El Salvador está conformada por dos tipos de explotaciones, unas de grandes extensiones, con un número elevado de cabezas de ganado y manejadas con cierta tecnología, y otras de pequeña extensión (5-10 mz), con reducido número de cabezas (10-15), manejadas con empirismo y que representan la gran mayoría del total de explotaciones del país.

Un ejemplo de estas pequeñas explotaciones es la Finca "Barranca Honda" del Cantón Cujucuyo, Santa Ana, la cual tiene una extensión de 6,4 mz, un sistema de producción mixto agrícola-ganadero, dispone de 5 mz para la producción agrícola y 13 cabezas de ganado. En esta propiedad se hace un uso ineficiente de los recursos, principalmente de aquellos destinados a la alimentación del ganado en época seca, esto ocasiona que se practique una ganadería de tipo migratoria; obteniéndose además bajos rendimientos en la producción agrícola. Todo ello repercute en bajos ingresos para el pequeño ganadero agricultor, y consecuentemente, en un estancamiento de su condición económica y social.

En la búsqueda de una solución a este problema, en este trabajo se presenta un modelo alternativo de producción, el cual, mediante el empleo de técnicas agrícolas y ganaderas adecuadas, permite hacer un uso eficiente de los recursos de la finca, genere mayores ingresos y sea fuente permanente de

mano de obra para el grupo familiar.

Para el diseño del modelo de producción se realizó un diagnóstico de la propiedad con el objetivo de conocer sus recursos y potencialidades, los que sirvieron de base para determinar las características de los sistemas agrícola-ganaderos a evaluar. En este sentido, se propusieron cuatro sistemas agrícolas y dos ganaderos, los cuales fueron evaluados económicamente y luego se combinaron para obtener así el modelo de producción más rentable para la finca.

Este trabajo inicia con la presentación del diagnóstico de la propiedad, el cual contiene información referente a los recursos que posee, actividades productivas a las que se dedica y su uso potencial, de acuerdo a sus características edáficas y climáticas. Posteriormente se proponen las diferentes alternativas a evaluar, cuyas características obedecen a criterios formulados a partir de la información obtenida en el diagnóstico. En este sentido, los dos sistemas ganaderos evaluados son el pastoreo y la semiestabulación, porque son sistemas fácilmente manejados por el pequeño ganadero y no requieren de grandes inversiones.

Los cuatro sistemas agrícolas propuestos corresponden a diferentes combinaciones de los cultivos de maíz, frijol, sorgo, yuca, ajonjolí y soya, ya que cumplen con los requisitos de ser adaptables a la zona y de fácil manejo de parte del agricultor.

Las combinaciones se hicieron utilizando el sistema de

multicultivos con el objetivo de hacer un uso más eficiente del recurso tierra.

Para todos los sistemas propuestos se hace una descripción detallada del manejo, que incluye en los ganaderos razas a explotar, alimentación, plan profiláctico, etc., y en los agrícolas variedades a utilizar, plan fitosanitario, distanciamientos, cronogramas de siembra, etc.

Posterior a la descripción de los sistemas, se evaluó económicamente cada uno de ellos en forma separada. En los sistemas ganaderos se presenta un flujo de efectivo que incluye los costos e ingresos anuales, la amortización a la inversión y el ingreso neto anual; en los agrícolas la evaluación consiste en el cálculo de los costos e ingresos y el ingreso neto anual.

Después se combinaron los resultados de los dos sistemas ganaderos con los cuatro agrícolas para obtener el arreglo más rentable. Este resultó ser el conformado por el cultivo de 0,5 mz de maíz y sorgo en relevo, 2,7 mz de frijol, yuca y ajonjolí en multicultivos, combinado con una explotación lechera bajo el sistema de semiestabulación con 10,3 unidades animal y que utiliza un área total de 2,3 mz. Este arreglo lo complementan 0,6 mz de eucalipto, con el cual la alternativa propuesta genera un ingreso neto anual de ¢ 23 263,40 y una utilidad efectiva de ¢ 19 749,40 al descontar el consumo familiar de lo producido en la finca.

Por último, se efectuó un análisis de rentabilidad del

modelo propuesto, determinándose una relación beneficio-costo de 1,47 y una rentabilidad promedio sobre inversión total del proyecto del 25,49 por ciento.

## 2. REVISION BIBLIOGRAFICA

### 2.1. Caracterización de las pequeñas fincas

Marzocca señala que es incuestionable el hecho de que el sector menos favorecido actualmente por la ciencia y por la técnica es el del pequeño productor agrícola. En mayor o menor grado, en casi todos los países latinoamericanos son los pequeños agricultores quienes continuamente engrosan la corriente de éxodo rural. En tanto, paralelamente se incrementan sus deudas y se intensifica su trabajo (28).

Harwood menciona que los factores que restringen la producción de alimentos en las pequeñas fincas en todo el mundo son virtualmente ilimitados en número y clase. El pequeño agricultor carece de tierras suficientes para producir más, la mano de obra familiar es escasa o su familia siente la necesidad urgente de ingresos monetarios provenientes de actividades no agrícolas. En casi todas las regiones el primer factor limitante es la tierra: Más del 90 por ciento de las fincas tropicales tienen un área menor de 5 ha.

La baja fertilidad del suelo y su estructura deficiente, las semillas de baja calidad, la escasez de agua, las temperaturas extremas, la falta de acceso a insumos y mercados, son otros factores que reducen la capacidad de producción de alimentos del pequeño agricultor de los trópicos y subtropicos (25).

Para el CATIE, uno de los principales desafíos que en-

frenta el desarrollo económico en los países de América Central y del Caribe es el de diseñar y establecer sistemas de producción rentables y de productividad sostenida para el estrato de pequeños agricultores, los cuales constituyen un sector social importante, a pesar de las fuertes corrientes migratorias desde las zonas rurales hacia los centros urbanos.

Desde el punto de vista del Producto Nacional Bruto, la importancia económica de las pequeñas fincas no es proporcional a su importancia numérica debido a la baja productividad de las actividades agropecuarias que desarrollan, así se tiene que los rasgos principales del "estilo productivo" que caracteriza a este sector son los siguientes:

a) El objetivo principal de la actividad agrícola es proveer alimentos para la familia, por lo que la consideración del consumo familiar en el análisis del sistema de fincas resulta especialmente importante.

b) El dinero en efectivo para satisfacer las otras necesidades de la familia proviene de la comercialización de un porcentaje de la producción. Este porcentaje es muy variable, dependiendo principalmente del tamaño de la finca; puede ser mínimo en algunos casos y en otros superar ampliamente el consumo familiar. Debe considerarse que el volumen de lo comercializado no corresponde necesariamente a excedentes de producción, y que a menudo el productor debe comprar en otra época y a precios desfavorables, los mismos produc-

tos que vendió anteriormente.

c) Las actividades productivas de la finca se rigen por el criterio de "autoconsumo", esto implica que las mismas no están determinadas por el mercado, sino por las necesidades de la familia. Por lo tanto debe asegurarse a cualquier costo, porque de ello depende su alimentación diaria.

d) La vinculación de este tipo de finca con el esquema ordenador de la economía de los países es periférica, por lo que los nexos de la empresa con el sistema económico (crédito, subsidios, asistencia técnica, etc.), son prácticamente inexistentes.

e) La degradación y el agotamiento de los suelos son comunes como consecuencia de las características físicas (clima, topografía, clase de suelos, etc.) de las sitios donde suele darse este tipo de explotación tanto por su calidad marginal para la actividad agropecuaria como por el tipo de manejo utilizado.

A los factores mencionados, propios de este tipo de explotaciones, se suma el deterioro general de los precios de los productos agrícolas en relación con el de los productos industriales.

La conjugación de menores precios reales con producciones de crecientes ha recortado severamente los ingresos que los pequeños finqueros obtienen por la producción que comercializan, lo que se traduce en un descenso significativo de su nivel de vida (6).

De acuerdo a Harwood, los programas tradicionales de desarrollo de las pequeñas fincas que se han pretendido implementar frecuentemente han tenido como objetivo un solo producto básico. A menudo el agricultor encuentra tales programas inaplicables o inaceptables debido a que no contienen las diversas combinaciones de cultivos y explotación de ganado que constituyen su preocupación diaria, ya que lo colocan a merced de presiones de mercado que él no puede controlar y que probablemente no entiende.

El problema del analista de sistemas agrícolas está en seleccionar los diversos productos de los diferentes procesos y hacerlos coincidir con las metas del agricultor. El objetivo del proceso de análisis es identificar las situaciones en que se hace un uso eficiente de los recursos agropecuarios existentes, para que posteriormente el agricultor con el técnico planifiquen cambios apropiados para el sistema de producción de la finca. Es ésta la única forma en que puede un programa de desarrollo para las microexplotaciones agropecuarias llegar a cumplir los objetivos de su realización (25).

## 2.2. Importancia de las pequeñas fincas ganaderas a nivel centroamericano y nacional.

El CATIE afirma que la ganadería bovina en Centro América es una de las actividades más importantes, tanto por la extensión de tierra que ocupa como por su contribución al -

Producto Interno Bruto (PIB), de los países y al del sector agropecuario en particular. En términos del Producto Interno Bruto, la empresa bovina constituye un 67 por ciento de la producción pecuaria en Centro América, representando el 17 por ciento del PIB del sector agropecuario y el 4 por ciento del PIB total de todos los países de la región (BID/BIRF/AID, 1977).

Esa contribución de la ganadería bovina a la economía de los países de la región se genera en gran parte en las explotaciones del pequeño productor de menos de 35 hectáreas. La importancia de este tipo de productor se destaca aún más al considerar que en Centro América el 94 por ciento de la población rural reside en fincas menores de 35 hectáreas, recibe el 55 por ciento del ingreso bruto del sector y ocupa el 27 por ciento de la tierra disponible (2).

En el itsmo centroamericano se ha observado que una de las actividades pecuarias más compatibles con otras del pequeño agricultor es la producción de leche bajo el sistema de "doble propósito".

A pesar de las evidencias sobre la necesidad de incrementar en Centro América la producción de leche en fincas de limitados recursos, no existe en el área un programa que involucre los aspectos de generación y transferencia de tecnología, capacitación, crédito, abastecimiento de insumos y comercialización de productos. Además, es sobresaliente que el rubro de investigación agropecuaria dentro de los presu-

puestos de los países Centroamericanos, obtiene menos del 3 por ciento del total; y aún más, la investigación pecuaria dispone de menos del 5 por ciento del asignado a la investigación agropecuaria (2).

En El Salvador, la ganadería presenta las mismas características que en los demás países del istmo centroamericano, ya que el mayor número de explotaciones lo forman las pequeñas ganaderías (Cuadros 1, 2 y 3). En el Cuadro 1 puede establecerse que del total de explotaciones registradas en 1973, el 83 por ciento corresponde a fincas con un hato menor o igual a las 10 cabezas de ganado y solamente el uno por ciento para las explotaciones de 101 y más cabezas.

Cuadro 1. Número de explotaciones por estrato según tamaño del hato.

	ESTRATOS					
	Hasta 10 cabezas	De 11 a 20 cabezas	De 21 a 50 cabezas	De 51 a 100 cabezas	De 101 a más Cabezas	
No. de Explotaciones	86 949	71 854	7 959	2 228	1 608	1 300

Fuente : Encuesta de ganado bovino, BCR, 1973.

Cuadro 2. Número de explotaciones, número de vacas en ordeño. Producción lechera y producción por vaca.

E S T R A T O S	T O T A L			
	No. de explotaciones.	No. de vacas	Producción Lechera (botellas)	Producción por vaca (botellas)
Total	60 532	235 282	981 852	4,17
Hasta 10 cabezas	46 734	69 291	244 597	3,53
De 11 a 20 cabezas	7 174	29 198	107 157	3,67
De 21 a 50 cabezas	3 916	34 845	128 230	3,68
De 51 a 100 cabezas	1 507	26 893	104 076	3,87
De 101 y más cabezas	1 201	75 055	397 792	5,30

Fuente : Encuesta de ganado bovino, BCR, 1973.

En el Cuadro 2 puede observarse que el número de vacas explotadas en fincas que tienen hasta 10 cabezas es de 69 291 y - representa el 29 por ciento del total de vacas censadas, y significa el 25 por ciento de la producción total de leche; la participación en la producción sería mayor si se incrementaran los volúmenes de producción por vaca, ya que como se observa ésta se encuentra por debajo del promedio total.

Lo contrario ocurre con las explotaciones con más de 100 cabezas, ya que a pesar de ser pocas fincas comprenden un buen -

número de vacas respecto al total (32 por ciento); teniendo una producción lechera del 40 por ciento, y su nivel de producción es mejor (5,30 bot).

En el Cuadro 3<sup>1/</sup> se observa que del total de explotaciones encuestadas, el 63 por ciento corresponden a sistemas de doble propósito; y lo más importante es el hecho de que este sistema de producción ganadera es practicado en el 61 por ciento de las explotaciones del estrato menor a 10 cabezas; en el 71 por ciento de las explotaciones de 11 a 20 cabezas y en el 75 por ciento de aquellas de 21 a 50 cabezas; lo que indica que es el principal sistema de explotación en las pequeñas ganaderías.

Cuadro 3. Número de explotaciones según principal actividad ganadera por estratos según tamaño de hato.

Actividad principal	Total	ESTRATOS				
		Hasta 10 cabezas	De 11 a 20 cabezas	De 21 a 50 cabezas	De 51 a 100 cabezas	De 101 a más cabezas
Total	86 949	71 854	7 959	4 228	1 608	1 300
Lechería	8 155	5 813	1 160	616	292	274
Doble propósito	54 449	43 551	5 628	3 191	1 175	904
Crianza	8 759	7 566	762	261	93	77
Engorde ganado	370	223	34	59	22	28
Compra-venta	1 338	1 207	91	27	5	8
Otros <sup>2/</sup>	13 878	13 494	284	74	17	9

Fuente: Encuesta de ganado bovino, BCR, 1973.

<sup>1/</sup> La información presentada en los Cuadros 1, 2 y 3 corresponden a la última encuesta realizada, no existiendo información más reciente.

<sup>2/</sup> Elaboración de productos lácteos, alquiler de pastajes, venta de reproductoras y sementales, venta de pie de cría.

### 2.3. Manejo y alimentación del ganado lechero

El CATIE enfatiza que es necesario producir materia seca con los nutrientes necesarios para el desarrollo de los animales, en tal proporción que satisfagan sus requerimientos durante todo el año. Esto es imposible bajo las condiciones tropicales, porque se presenta una definida estacionalidad de la precipitación pluvial, lo que hace necesario la conservación de forrajes, para garantizar materia seca durante todo el año.

Una alternativa en la época de baja producción de pasto es la utilización de caña de azúcar como forraje. También se deben considerar otras alternativas como son los pastos de corte u otros forrajes para ser ensilados tales como sorgo forrajero y maíz. Otra práctica utilizada es la preparación de heno aún con la dificultad que la mayor disponibilidad de forraje se tiene en la época lluviosa (4).

Además la alimentación suplementaria le permite al productor mejorar el consumo de nutrientes por sus animales en aquellas situaciones en las cuales el pasto no es suficiente para lograr cierto nivel de producción; por lo tanto la suplementación puede ser utilizada para estimular la lactancia, mejorar la tasa de reproducción y la tasa de crecimiento de animales jóvenes. El uso de alimentos suplementarios se debe basar en un análisis de costos e ingresos los cuales dependen del marco y restricciones económicas de cada lugar (3).

La salud animal es uno de los componentes básicos de los

sistemas de producción bovina y se refiere al estado fisiológico óptimo en que el organismo animal puede manifestar ampliamente su potencial genético para producir. Para esto es necesario llevar a cabo un plan adecuado de sanidad animal (profilaxis) así como también se recomienda vitaminar y proporcionar minerales a los animales (5).

Davis F. Richard considera que para lograr una producción de leche estable durante todo el año es esencial una reproducción regular en el rebaño lechero, y esta condición tiene gran importancia para que la explotación sea eficiente.

La inseminación artificial proporciona al ganadero muchas oportunidades para incrementar la eficiencia de su explotación porque permite apareamientos selectos con toros sobresalientes. En muchas ocasiones el servicio de toros de alta calidad a través de la inseminación artificial, le resulta más económico al ganadero que poseer y explotar un toro en su finca. También es esencial sustituir a los animales descartados por reemplazos de buena calidad, si se quiere mantener una producción eficiente. Estas sustituciones, lo constituyen las novillas sanas bien desarrolladas (13).

El CATIE enfatiza que en un sistema de producción de leche las instalaciones de la finca o explotación, tales como cercas, establo, bodegas, etc. son importantes para facilitar el manejo del ganado. Sin embargo las inversiones que se realizan para mejorar las instalaciones deben tomar en -

cuenta su duración, el tipo de materiales que se utilicen y su costo. En función de estos factores se debe considerar la sencillez y eficiencia de las instalaciones (5).

Henderson, H.O., considera que toda empresa ganadera bien administrada debe poseer un sistema de registros técnico-contables, para manejar con éxito dicha empresa. El ganadero que no lleve un registro adecuado de la cantidad y costos de los insumos que utiliza y los volúmenes de producción que obtiene, no puede dirigir su explotación de un modo eficaz. Entre los registros que se consideran de mayor importancia son los siguientes: rendimiento, alimentación, reproducción, sanitario y de peso (26).

### 3. MATERIALES Y METODOS

Para la consecución del modelo de producción propuesto, fue desarrollada la metodología siguiente:

#### 3.1. Diagnóstico agroeconómico de la propiedad

Con el objetivo de conocer la estructura productiva de la finca "Barranca Honda", sus recursos de producción y su comportamiento económico, se realizó un diagnóstico integral de la misma. Para esto se hizo uso de información primaria a través de encuestas, con la que se determinó el uso actual de la tierra, tecnología aplicada, rendimientos agrícolas y pecuarios, recursos financieros, apoyo logístico y de servicios, comercialización de los productos, etc.

Para completar el diagnóstico se recurrió a información secundaria, permitiendo determinar localización, condiciones climatológicas predominantes en la zona, clasificación de suelos y su uso potencial; además se realizó un levantamiento topográfico para determinar el área exacta y su configuración planialtimétrica.

El diagnóstico finaliza con un análisis de costos e ingresos y de financiamiento de las actividades desarrolladas en la finca, durante el ciclo agrícola 89-90.

#### 3.2. Propuesta de alternativas

Basándose en la información obtenida a través del diagnós

tico se propusieron determinados modelos de producción agrícola-ganadero factibles para desarrollar en la finca, es decir, que cumplieran con ciertas condiciones como son: que estén bajo la capacidad técnica del agricultor, circunscritas a la disponibilidad y uso potencial de los suelos, y que incluya cultivos fácilmente comercializables en la zona.

En base a estos criterios se consideró evaluar cuatro modelos agrícolas y dos ganaderos, buscando que los mismos garanticen su uso más eficiente de los recursos disponibles.

### 3.3. Evaluación de alternativas

Luego de describir técnicamente cada una de las alternativas propuestas se evaluaron económicamente con el objetivo de determinar el mejor modelo de producción para la finca.

La evaluación económica consistió en un análisis de costos e ingresos anuales de cada uno de los modelos propuestos, durante un período de cinco años, que es cuando se logra la estabilidad en la producción de los sistemas propuestos. En los sistemas ganaderos se realizó un flujo de efectivo que incluye los costos e ingresos anuales y el pago de la inversión. En el área agrícola el análisis consistió en el cálculo del beneficio anual para cada sistema. Posteriormente se hizo una combinación de los resultados de cada modelo para obtener el arreglo agrícola-ganadero más rentable.

Para el modelo seleccionado se calculó un flujo de efectivo que sirvió de base para realizar el análisis de rentabi

lidad a través del cálculo de la relación beneficio-costos y la utilidad promedio sobre inversión total. Además se determinó la utilidad efectiva del modelo, descontando el valor de los productos consumidos por el grupo familiar.



#### 4. DIAGNOSTICO AGROECONOMICO DE LA PROPIEDAD

##### 4.1. Información general de la propiedad

##### 4.1.1. Localización y accesibilidad

###### - Localización :

La finca "Barranca Honda" con un área de 6,4 mz (4,5 ha) se encuentra localizada en el Cantón Cujucuyo, jurisdicción de Texistepeque, Departamento de Santa Ana, a 15 km al norte de la ciudad de Santa Ana, y a 4 km al sur de Texistepeque, sobre la carretera que conduce de Santa Ana a Metapán.

###### - Accesibilidad :

El acceso a la propiedad es excelente ya que se encuentra a la orilla de la carretera pavimentada que de Santa Ana conduce a Metapán, siendo accesible en toda época del año y en cualquier tipo de vehículo.

##### 4.1.2. Comunicaciones y servicios

###### - Comunicaciones :

En la actualidad no existe servicio de correos para la zona del Cantón Cujucuyo, pero sí se cuenta con teléfono público. El correo más cercano se encuentra en Texistepeque.

###### - Transporte :

Se cuenta con servicio de buses en toda época del año, los cuales hacen su recorrido de Santa Ana a Metapán, de Santa Ana a Texistepeque y viceversa.



- Energía eléctrica :

No existe actualmente en la propiedad, pero las probabilidades para instalar energía eléctrica en la finca son favorables ya que las líneas primarias de energía pasan a una distancia de 300 m de la vivienda.

4.1.3. Aspectos climatológicos e hídricos

La finca se encuentra ubicada en una zona climática denominada Sabanas Tropicales Calientes o Tierra caliente (clasificación de Koppen, Sapper y Lauer) a una altura de 0-800 msnm. El clima de la zona es predominantemente caluroso durante todo el año, con una estación lluviosa bien delimitada y la presencia de una canícula en julio, así como una baja humedad relativa.

Para 1989 la temperatura anual promedio fue de 25,3 °C con temperatura máxima de 35,3 °C en el mes de abril y una mínima de 18,0 °C en los meses de diciembre y enero<sup>1/</sup>. La precipitación anual promedio para ese mismo año alcanzó valores de 1 791 mm, dándose el régimen de lluvias durante los meses de abril a octubre, siendo junio el mes más lluvioso (333 mm)<sup>2/</sup>.

La humedad relativa promedio anual para 1989 fue de 70 por ciento, con un máximo en el mes de septiembre de 82 por ciento y un valor mínimo de 58 por ciento en los meses de febrero a marzo.<sup>1/</sup>

1/ Estación Meteorológica de Guija

2/ Estación Meteorológica de Taxis Junction

OK

- Recurso hídrico :

La propiedad cuenta con un pozo de 1,5 m de profundidad, el cual proporciona agua para el consumo familiar y para abrevar al ganado, y no existen fuentes de agua superficiales como ríos o estanques.

4.1.4. Uso actual de la tierra

En el Cuadro 4 pueden observarse las actividades principales que se realizan en la finca "Barranca Honda", en donde un 78,1 por ciento (5,0 mz) del área total es utilizada en la siembra de sorgo y maíz en relevo; un 4,7 por ciento (0,3 mz) es utilizado en la vivienda, corral y algunos árboles frutales; y el 17,2 por ciento restante (1,1 mz) no está siendo utilizado actualmente, siendo cubierto en parte por caña brava.

4.1.5. Uso potencial de la tierra

El Cuadro 5 muestra el uso potencial de la tierra en donde se establece que, de los suelos disponibles en la propiedad (6,1 mz), el 81,9 por ciento (5,0 mz), pertenecen a la clase C3<sup>1/</sup>, que son terrenos cultivables, aptos para la labranza intensiva con cultivos de escarda; son tierras de topografía plana, textura arcillosa, con ligera erosión, sin

---

<sup>1/</sup> TABLAS, M. Clasificación de tierras por su capacidad de uso. Fac. CC. AA., UES.

pedregosidad, drenaje moderadamente bueno y sin riesgos de inundación. Estos suelos pueden utilizarse también para cultivos tales como frutales, pastos o forestales.

El 18,1 por ciento (1,1 mz) de los suelos disponibles, pertenecen a la clase P6<sup>1/</sup>, que son tierras aptas para pastos naturales o mejorados, o bosques, dado que presentan problemas de erosión. Son tierras con pendientes de 40 a 60 por ciento, textura arcillosa, sin pedregosidad, drenaje pobre y con inundaciones frecuentes.

Cuadro 4. Uso actual de la tierra de la finca "Barranca Honda" durante 1989-90.

91 97

Actividad desarrollada	AREA		Descripción topográfica de la parcela
	mz	%	
Siembra de sorgo y maíz en relevo	5,0	78,1	Terreno plano
Area de casa, corral y frutales	0,3	4,7	Terreno plano con partes onduladas
No cultivadas, con caña brava	1,1	17,2	Terreno ondulado
T O T A L	6,4	100,0	

<sup>1/</sup> TABLAS, M. Clasificación de tierras por su capacidad de uso. Fac. CC. AA., UES.

OK

Cuadro 5. Uso potencial de la tierra disponible de la finca "Barranca Honda".

RUBRO	AREA(mz)	% DE AREA CULTIVABLE
Maíz, sorgo u otros cultivos limpios	5,0	81,9 %
Pastos mejorados, fo restales	1,1	18,1 %
T O T A L	6,1	100,0 %

4.1.6. Inventarios

- Tierra :

La extensión total de la propiedad es de 6,4 mz (Anexo 45), con un valor de ¢ 50 000,00.

- Ganado :

La finca cuenta con 14 cabezas de ganado bovino genéticamente encastados (cruces Bh x razas europeas) cuya estratificación, valor unitario y valor total se muestran en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Inventario de ganado bovino al 30 de abril de 1990.

CATEGORIA	NUMERO	VALOR UNITARIO, ¢	VALOR TOTAL, ¢
- Vacas	5	3 000,00	15 000,00
- Novillas de 18 a 24 meses	2	2 000,00	4 000,00
- Novillas de 12 a 18 meses	2	1 500,00	3 000,00

Continuación Cuadro 6.

CATEGORIA	NUMERO	VALOR UNI- TARIO, ¢	VALOR TO TAL, ¢
- Terneras menores de 1 año	1	800,00	800,00
- Toros	1	1 750,00	1 750,00
- Toretes	2	1 200,00	2 400,00
- Terneros menores de un año	1	650,00	650,00
T O T A L	14		¢ 27 600,00

- Edificaciones e instalaciones :

Las edificaciones e instalaciones de la propiedad consisten básicamente en la vivienda, un pozo e instalaciones sencillas para el ganado. En el Cuadro 7 se presenta la clase, estado, dimensiones y uso de la infraestructura con que cuenta la propiedad.

- Herramientas y equipo :

La finca "Barranca Honda" cuenta con el equipo y herramientas mínimas necesarias para el desarrollo de las actividades agropecuarias; en el Cuadro 8 se detalla la cantidad y el valor estimado de las mismas.

Cuadro 7. Inventario de infraestructura al 30 de abril de 1990.

C L A S E	Estado	Area, longitud o capacidad	USO	VALOR (Ø)
Casa de bahareque, te- cho de teja, piso de tierra	Regular	111 m <sup>2</sup>	Vivienda	2 500,00
Corral con división de alambre	Regular	18 x 35 m	Manejo de animales	175,00
Comederos de canale- tas de concreto	Bueno	16 m de largo 0,6 m de ancho 0,3 m de Prof.	Alimentar el ganado	750,00
Pila de concreto	Bueno	2 m largo 0,6 m ancho 0,3 m Prof.	Bebedero	100,00
Pozo de ladrillo y ce- mento	Bueno	8,6 m <sup>3</sup>	Fuente de agua de la propiedad	500,00
Pozo de ladrillo	Malo		Cerrado	700,00
T O T A L				4 725,00

Cuadro 8. Inventario de herramientas y equipo de la finca "Barranca Honda".

T I P O	NUMERO	VALOR UNI- TARIO, ¢	VALOR TO- TAL, ¢
Graneros	2	500,00	1 000,00
Carretillas	2	100,00	200,00
Pala	1	15,00	15,00
Piocha	1	25,00	25,00
Azadón	1	20,00	20,00
Barra	1	30,00	30,00
Bomba de mochila	1	300,00	300,00
Regadera	1	25,00	25,00
T O T A L			1 615,00

4.2. Características del grupo familiar

- Educación :

El grupo familiar de la finca "Barranca Honda" está formado por los padres y cuatro hijos menores de edad. Toda la familia es analfabeta; los hijos a pesar de estar en edad escolar no asisten a la escuela porque ayudan a los padres en las actividades agropecuarias.

- Salud :

Las enfermedades más comunes que afectan a la familia son la diarrea y el paludismo, además es visible un alto grado de desnutrición principalmente en los niños, debido a la mala alimentación que reciben. No se cuenta con letrina en la propiedad lo que representa un alto riesgo de contaminación.

Para tener acceso al servicio médico deben trasladarse a Texistepeque, donde se encuentra la Unidad de Salud más cercana.

- Vivienda :

Las condiciones actuales de vivienda no son satisfactorias, debido al mal estado de la casa, la cual está construida de paredes de bahareque, techo de teja y piso de tierra, y dispone de dos cuartos pequeños; en total la casa cubre un área de 111 m<sup>2</sup>.

#### 4.3. Producción agrícola

En la finca "Barranca Honda", se practica el sistema de producción maíz-sorgo en relevo, el cual se caracteriza porque el cultivo de sorgo se siembra a la dobla del maíz, en las calles que quedan entre surcos. A continuación se describe el manejo de los cultivos maíz-sorgo que se realiza en la propiedad.

##### 4.3.1. Maíz

###### a) Preparación del suelo

La preparación del suelo se lleva a cabo la segunda quincena de abril, y consiste en dos pasos de rastra y un surqueado con bueyes. Tanto los animales como el equipo necesario se alquilan en la zona.

###### b) Siembra

Esta actividad se realiza en el mes de mayo (al comienzo

de la época lluviosa), utilizando variedades híbridas. El distanciamiento de siembra es de 0,90 m entre surcos y 0,30 m entre plantas.

c) Control de plagas

Las principales plagas del suelo son el conchudo (Eue-theola sp) y la gallina ciega (Phillophaga sp); su control se hace aplicando Volatón granulado al momento de la siembra en dosis de 50 lb/mz.

Las plagas del follaje de mayor importancia económica son el cogollero (Spodoptera sp), el medidor (Alabama arguillacea) y la tortuguilla (Diabrotica sp). Dependiendo de la plaga se usa para su control Volatón 2,5 GR ó Folidol M-480 EC, en dosis de 1 lt/mz.

d) Control de malezas

Las malezas predominantes son: la verdolaga (P. oleracea) y la campanilla (Ipomoea pes-caprae). Su combate se realiza aplicando a los 3 días después de la siembra 1 kg de Atrazina por manzana, y a los 15-22 días después de esta aplicación se hace un control en forma manual.

e) Fertilización

Se efectúan tres aplicaciones de fertilizante: la primera fertilización se realiza al momento de la siembra usando 2 sacos/mz de fórmula 16-20-0. La segunda fertilización se hace 22 días después de la siembra con sulfato de amonio en dosis de 2 sacos/mz. La tercera se realiza 60 días después de la siembra aplicando 2 sacos/mz de sulfato de amonio.

f) Dobra

Se efectúa en el mes de agosto (dependiendo de la época de la siembra).

g) Cosecha

Se hace en el mes de diciembre o enero y el desgrane se realiza con maquinaria alquilada. El rendimiento que se obtiene en la propiedad es de 45 qq/mz.

h) Comercialización

La mayoría del maíz obtenido se vende a intermediarios en la finca, a un precio promedio de ¢ 50,00/qq. La mayoría de transacciones se hacen utilizando unidades de medida conocidos como "medios" y "cuartillos", con los cuales no se hace un peso exacto del producto comprado, y el intermediario se apropia en esta forma de una mayor cantidad del mismo.

i) Almacenamiento

Se hace en graneros luego de hacerle un tratamiento con bisulfuro de carbono y fostoxin. De la producción total (225 qq), se almacenan 40 qq, de los cuales 24 qq son para el consumo familiar y el resto se vende en forma ocasional.

4.3.2. Sorgo

En el sistema de relevo, el sorgo se siembra en el mes de agosto, después de la canícula. En este lugar la canícula es bien definida, tiene una duración de más o menos 15 días, dándose generalmente en la segunda quincena de julio.

a) Siembra

Se realiza en el mes de agosto después de la dobla del maíz, el sistema de siembra es a chuzo dejando un distanciamiento de 0,90 m entre surcos y 0,30 m entre plantas, depositando 5 semillas por golpe. La variedad utilizada es Isiap dorado.

b) Control de plagas

Las plagas del suelo son el conchudo (Euethela sp) y la gallina ciega (Phyllophaga sp); su control se hace aplicando Volatón granulado en dosis de 50 lb/mz al momento de la siembra (mezclado con la semilla).

Las principales plagas del follaje son el cogollero (Spodoptera sp), el medidor (Alabama arguillacea) y la tortuguilla (Diabrotica sp). Su control se hace aplicando Volatón granulado o Folidol líquido en dosis de 20 lb/mz y 1 lt/mz respectivamente.

c) Control de malezas

Se lleva a cabo 8 días antes de la siembra usando Gramoxone más Hedonal en dosis de 1 lt/mz de cada uno de los productos.

d) Fertilización

Se realiza a los diez días después de la siembra, usando sulfato de amonio en dosis de 2 sacos/mz.

e) Cosecha

La cosecha se realiza de diciembre a enero en forma manual cortando la panoja con tijera de podar o cuchillo y el

secado se lleva a cabo en el campo. Posteriormente se efectua el desgrane en un lugar accesible y con maquinaria alquilada.

El material vegetativo es dejado en pie para que sea pastoreado por el ganado. El rendimiento de sorgo es de 48 qq/mz.

f) Comercialización

Al igual que el maíz el sorgo es vendido en la propiedad a un intermediario y su precio de venta es de ¢ 40,00/qq.

OK aquí

4.4. Producción pecuaria

La explotación ganadera de la finca "Barranca Honda" se puede tipificar como de doble propósito, ya que todos los animales que nacen (hembras y machos) son criados en la propiedad. Además el ordeño se realiza dos veces al día y con el ternero al pie. A continuación se detallan los principales aspectos de la actividad ganadera:

a) Conformación del hato

El hato está conformado por 14 cabezas de ganado en diferentes estratos. En el Cuadro 9 se presenta la estratificación del ganado y su equivalente en unidades animal. El ganado es encastado y no existen cruces bien definidos, pero las razas involucradas en el encaste de los animales son: Brahman, Criollo, Pardo Suizo, Holstein y Jersey.

b) Instalaciones

La propiedad no cuenta con instalaciones para la explota

ción ganadera, sólo existe un corral de manejo con comederos de canaletas de cemento.

c) Manejo del ganado

El ganado es manejado con alto grado de empirismo, pero teniendo en cuenta detalles importantes tales como la suplementación con concentrado, los cuidados del ternero al nacimiento, etc. Las principales actividades que se realizan son

Cuadro 9. Estratificación del hato y su equivalente en unidades animal.

ESTRATO	NUMERO	FACTOR DE CONVERSION	UNIDAD ANIMAL EQUIVALENTE
Vacas	5	1,00	5,00
Novillas de 18-24 meses	2	0,75	1,50
Novillas de 12-18 meses	2	0,50	1,00
Ternereras menores de 6 meses	1	0,20	0,20
Toros	1	1,00	1,00
Toretas	2	0,50	1,00
Terneros menores de un año	1	0,20	0,20
T O T A L	14		9,90

las siguientes :

- La primera semana de nacido : Momentos después del parto se le cura el ombligo al ternero y éste permanece de 3 a 4 días con la madre hasta que blanquea la leche. Del cuarto día en adelante se separa de la madre y se amarra a un pos

te, siendo amamantado a la hora de los ordeños, es decir, a las 6 am y 2 pm.

- De la primera semana al destete: Los terneros se destetan a una edad aproximada de 7-8 meses y no reciben ningún manejo especial. Su alimentación es a base de rastrojos molidos o forrajes verdes y una suplementación con 1-2 lb/día de concentrado comercial.
- Después del destete: Los animales más desarrollados los sueltan para que pastoreen.
- Del destete a la venta (machos): Los machos no se castran y pastorean los rastrojos junto con todo el ganado.
- Novillas y vacas por parir: Las vacas se secan 2 meses antes del parto y se observan constantemente. Se suplementan con 4 lb de concentrado diariamente.
- Vacas paridas: Se dejan con el ternero 4 días, luego se separa la cría y se ordeñan dos veces al día (6 am y 2 pm). Las vacas son servidas al presentar el primer celo (monta natural) pagando el servicio del semental.

d) Alimentación

El área de 5 mz cultivadas con maíz y sorgo en relevo es utilizada para la alimentación del ganado ya que los rastrojos dejados por estos cultivos sirven para alimentar a los animales en época seca. En la época lluviosa (mayo-octubre) se alquilan terrenos con pasto natural a un costo de ¢ 25,00 por animal por mes (pastorean sólo 10 cabezas).

La suplementación es a base de concentrado comercial (vendido en la zona) del cual se desconoce su composición. Las cantidades de concentrado suministradas por animal son: vacas en producción 5 lb/día; novillas y vacas por parir 4 libras diarias; terneros de la primera semana al destete 1 a 2 lb/día. No existe suplementación con sales minerales.

e) Reproducción

El sistema de reproducción utilizado es el de monta natural, usando para ello toros de propiedades vecinas de una condición genética no determinada. El estado reproductivo del hato se considera bajo ya que la edad de las novillas al primer parto y el intervalo entre partos es sumamente variable.

f) Sanidad

El plan profiláctico consiste en la aplicación de las vacunas contra Antrax una vez al año y eventualmente cada 6 meses. No se realiza ningún tipo de pruebas y no se tienen datos sobre mortalidad.

Ocasionalmente se hacen desparasitaciones internas y externas con diversos productos comerciales las cuales no obedecen a un plan definido.

g) Apreciación zootécnica del hato

El ganado productivo presenta buena apariencia y se considera con buen potencial lechero. El ganado menor de 2 años

tiene poco desarrollo, pero con un manejo adecuado y una buena alimentación pueden alcanzar mejor alza y peso.

h) Producción

Se tiene una producción promedio por día de 23 botellas en época lluviosa y 17 botellas en época seca, con 3 vacas en ordeño (a dos ordeños). Esto representa un total anual aproximado de 7 300 botellas, de las cuales se destinan 548 botellas al año (1,5 bot/día) para consumo familiar.

i) Comercialización

La leche es vendida a un intermediario en la propiedad a precios muy bajos: ¢ 0,90 en época lluviosa y ¢ 1,20 en época seca. La venta de animales es poco frecuente (2 animales en el ciclo 1989-90) a precios de ¢ 1 200,00 por animal .

hasta aquí OK.

4.5. Financiamiento

O.K. ↓  
En la finca "Barranca Honda" se trabaja con financiamiento únicamente para la producción de maíz y sorgo (crédito de avío).

El crédito de avío es solicitado al Banco de Fomento Agropecuario el cual proporciona parte del crédito en el mes de mayo y el resto en el transcurso del ciclo agrícola, de acuerdo a las necesidades del agricultor.

Para el período 1989-90 el BFA otorgó un crédito de ¢ 2 300,00 por manzana para el cultivo de maíz y sorgo en relevo. El pago de dicho crédito se hace en forma parcial o totalmente lue

go que la cosecha es vendida. A la fecha en que se realizó el diagnóstico el propietario tenía una deuda de ¢ 1 000,00. En términos generales se considera que el propietario de la finca tiene buen acceso al crédito dada su experiencia de trabajar con el BFA.

#### 4.6. Costos e ingresos

O.K  
↓  
Este análisis se realizó tomando en cuenta todos los costos e ingresos involucrados en el desarrollo de las actividades productivas de la propiedad, durante el ciclo agrícola del 1 de abril/89 al 31 de marzo/90. Se consideró también la cantidad de productos que son consumidos por el grupo familiar.

Muchos de los datos obtenidos no provienen de registros contables sino de consultas personales del propietario de la finca y a cotizaciones de precios de los mercados de Santa Ana y Texistepeque.

Este análisis comprende el detalle de los costos e ingresos por actividad (Cuadros 10-12), así como también un cuadro resumen donde se presenta al final el ingreso neto de la propiedad en el ejercicio 1989-90 (Cuadro 13). Además se incluye el Balance general y el Estado de Pérdidas y ganancias de la finca (Páginas 42 y 43).

Hasta aquí O.K

Cuadro 10. Costos e ingresos del cultivo del maíz en la Finca "Barranca Honda" en el período del 1 de abril/89 al 31 de marzo/90.

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO, ¢	COSTO TOTAL, ¢
I - INSUMOS				883,00
Semilla certificada	Libra	30	2.20	66,00
Fórmula 16-20-0	Sacos	2	115,00	230,00
Sulfato de amonio	Sacos	4	78,00	312,00
Insecticida granulado	Libras	50	3,20	160,00
Insecticida del foliaje	Litro	1	55,00	55,00
Herbicida	kg	1	60,00	60,00
II - PREPARACION DE SUELO				240,00
Rastra	Pase	2	80,00	160,00
Surqueado	Pase	1	80,00	80,00
III - LABORES DE CULTIVO				346,00
Aplic. insecticida al suelo	Jornal	1	14,00	14,00
Siembra y 1ª fertilización	Jornal	5	14,00	70,00
Aplicación de herbicida	Jornal	3	14,00	42,00
2ª fertilización	Jornal	2	14,00	28,00
Control de malezas	Jornal	4	14,00	56,00
Aplicación de Insect.	Jornal	2	14,00	28,00
Aporco	Pase	1	80,00	80,00
3ª fertilización	Jornal	2	14,00	28,00
IV - COSECHA				364,25
Dobla	Jornal	5	14,00	70,00

Continuación .... Cuadro 10.

R U B R O	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNI TARIO, ¢	COSTO TO TAL, ¢
Tapizca	Red	48	2,50	120,00
Destuce y desgrane	Sacos	22,5	2,50	56,25
	Jornal	5	14,00	70,00
Acarreo interno	Red	48	1,00	48,00
V - SUB-TOTAL			¢	1 833,25
VI INTERESES (13% durante 8 meses)			¢	141,01
VII TOTAL			¢	1 974,26

Rendimiento/mz : 45 qq.  
 Precio de venta por qq : ¢50,00  
 Ingreso por manzana : ¢ 2 250,00  
 Beneficio por manzana : ¢ 275,74  
 Beneficio total (5 mz) : ¢ 1 378,70

Cuadro 11. Costos e ingresos del cultivo de sorgo en la Finca "Barranca Honda" en el período de 1 abril/89 al 31 marzo/90.

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO, ¢	COSTO TOTAL, ¢
<b>I - INSUMOS</b>				
Semilla certificada	Libra	10	1,00	10,00
Sulfato de amonio	Sacos	2	78,00	156,00
Insecticida del follaje	Lt	1	120,00	120,00
Herbicida	Lt	2	105,00	210,00
Insecticida granulado	Lb	50	3,20	160,00
<b>II - LABORES DE CULTIVO</b>				
Siembra	Jornal	5	14,00	70,00
Peina	Tarea	16	12,00	192,00
1 <sup>a</sup> fertilización	Jornal	2	14,00	28,00
2 <sup>a</sup> fertilización	Jornal	2	14,00	28,00
Aplicación de insecticida	Jornal	2	14,00	28,00
<b>III - COSECHA</b>				
Corte de panoja	Jornal	4	14,00	56,00
Desgrane	Saco	24	4,00	96,00
Acarreo interno	Red	48	1,00	48,00
<b>IV SUB-TOTAL</b>			¢	1 202,00
<b>V - INTERESES (13% durante 8 meses)</b>			¢	92,45
<b>VI - TOTAL</b>			¢	1 294,45

Rendimiento/mz	=	48 qq	Beneficio/mz	=	¢ 625,55
Precio de venta	=	¢ 48,00/qq	Beneficio total	=	¢ 3 127,75
Ingreso/mz	=	¢ 1 920,00			

Cuadro 12. Costos e ingresos para la actividad ganadera de la Finca "Barranca Honda" en el período de 1 abril/89 al 31 marzo/90.

CONCEPTO	DETALLE	VALOR, ¢	
COSTOS	<u>Efectivos</u>		
	Concentrado	5 800,00	
	Alquiler de pastaje	1 500,00	
	Medicinas	700,00	
	Otros (jeringas, lazos, etc.)	600,00	
	SUB-TOTAL	¢ 8 600,00	
	<u>No efectivos</u>		
	Mano de obra (3 horas/día)	1 916,25	
	Depreciación de instalaciones y ganado	1 552,50	
	SUB-TOTAL	¢ 3 468,75	
	TOTAL DE COSTOS	12 068,75	
	INGRESOS	<u>Efectivos</u>	
		Venta de leche (6 752 bot x ¢ 1,05)	7 089,60
		Venta de animales (2)	2 400,00
SUB-TOTAL		¢ 9 489,60	
<u>No efectivos</u>			
Consumo familiar (548 bot)		575,40	
SUB-TOTAL		¢ 575,40	
TOTAL INGRESOS	¢ 10 065,00		

BENEFICIO DE LA ACTIVIDAD GANADERA = (¢ 2 003,75)

Cuadro 13. Resumen de las actividades de la Finca "Barranca Honda" durante el período del 1 abril/89 al 31 marzo/90.

	GANADERIA	MAIZ	SORGO	TOTAL, ¢
Area utilizada (mz)	3 (pasto alquilado 5 (rastros)	5	5	
Producción obtenida	7300 botellas	225 qq.	240 qq	
Consumo familiar	548 botellas	24 qq.		
Rendimiento	6,67 bot/vaca/día 2 animales/año	45 qq/mz	48 qq/mz	
<b>- INGRESOS</b>				
Efectivos	¢ 9 489,60	¢ 10 050,00	¢ 9 600,00	¢ 29 139,60
No efectivos	¢ 575,40	¢ 1 200,00	-	¢ 1 775,40
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>¢ 10 065,00</b>	<b>¢ 11 250,00</b>	<b>¢ 9 600,00</b>	<b>¢ 30 915,00</b>
<b>- COSTOS</b>				
Efectivos	¢ 8 600,00	¢ 9 166,25	¢ 6 010,00	¢ 23 776,25
No efectivos	¢ 3 468,75	-	-	¢ 3 468,75
Intereses	-	¢ 705,05	¢ 462,25	¢ 1 167,30
<b>- TOTAL COSTOS</b>	<b>¢ 12 068,75</b>	<b>¢ 9 871,30</b>	<b>¢ 6 472,25</b>	<b>¢ 28,412,30</b>
<b>- INGRESO NETO</b>	<b>(¢ 2 003,75)</b>	<b>¢ 1 378,70</b>	<b>¢ 3 127,75</b>	<b>¢ 2 502,70</b>
(Ingresos totales - <u>Costos</u> totales)				

FINCA "BARRANCA HONDA"  
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS  
DEL 1 ABRIL/89 AL 31 MARZO/90

INGRESOS

Ventas de leche y ganado	¢	9 489,60
Ventas cereales	¢	19 650,00
Salarios devengados en otras actividades agrícolas	¢	840,00
<hr/>		
T O T A L : .....	¢	29 979,60

EGRESOS

Costos en ganadería	¢	8 600,00
Costos en cultivos	¢	15 176,25
Gastos financieros	¢	1 167,30
Depreciación	¢	1 552,50
<hr/>		
T O T A L : .....	¢	26 496,05
UTILIDAD DEL PERIODO	¢	3 483,55

FINCA "BARRANCA HONDA"

BALANCE GENERAL

31 DE MARZO DE 1990

A C T I V O

P A S I V O

Activo Circulante

A costo plazo

Efectivo	¢ 200,00	Cuentas por pagar	¢ 1 000,00
Insumos en bodega	¢ 150,00	Intereses por pa-	
Cosecha en bodega	¢ 1 500,00	gar	¢ 130,00
		TOTAL PASIVO	¢ 1 130,00

Activo Fijo

CAPITAL : ¢84 660,00

Herramientas y	
Equipo	¢ 1 615,00
Ganado	¢ 27 600,00
Terreno	¢ 50 000,00
Edificaciones	¢ 2 500,00
Instalaciones	¢ 2 225,00

TOTAL ACTIVO ¢ 85 790,00

¢ 85 790,00

#### 4.7. Conclusiones del diagnóstico

- La actividad productiva de la Finca "Barranca Honda" es de carácter mixta, ya que comprende actividades agrícolas y ganaderas. La actividad agrícola consiste en el cultivo de 5 mz de maíz y sorgo en relevo, y la ganadera en la explotación de 14 cabezas de ganado bajo el sistema de doble propósito.
- En el área agrícola, al separar y analizar el sistema maíz-sorgo, se determinó que el cultivo de maíz es de poca rentabilidad bajo las condiciones de manejo y comercialización que se dan en el lugar, siendo el cultivo del sorgo el que deja mayor margen de utilidad, puesto que se reducen algunos costos de producción bajo el sistema de relevo.
- Los problemas más relevantes del manejo de los cultivos son: el control ineficaz de las plagas del suelo, el uso de altas dosis de fertilizante y el empleo de distanciamientos de siembra mayores a los recomendados por el CENTA.
- La actividad pecuaria es manejada en forma poco organizada y con bajo nivel técnico, y a pesar de ello la producción promedio de leche se considera buena (6,6 bot/vaca/día). Sin embargo el ingreso neto de la actividad ganadera resulta negativo, debido a los altos costos e

ingresos bajos obtenidos por su mal manejo y por los canales inadecuados de comercialización de leche.

- El principal problema de la ganadería es la escasez de alimentos durante la época seca; la alimentación en este período se reduce solamente a los rastrojos de la cosecha de maíz y sorgo lo que provoca una disminución en la producción de leche, no permite un desarrollo eficiente de novillas y terneras, e impide la manifestación del potencial lechero.
- La comercialización de los productos pecuarios (leche y animales) se realiza en forma inadecuada ya que la venta se hace a un intermediario quien paga precios bajos por ellos; el precio promedio de la leche en el año fue de ¢ 1,05/bot, que comparado con el de otras localidades vecinas (¢ 1,30/bot), es bajo.
- En síntesis, el efecto global de todos los factores involucrados en el sistema de producción practicado en la finca "Barranca Honda", se traduce en bajos ingresos para el pequeño ganadero-agricultor, que lo mantienen en una difícil situación económica y con los cuales no puede satisfacer las necesidades básicas de su grupo familiar.
- La comercialización de los productos agrícolas es defi-

ciente debido a que el pequeño agricultor, vende su cosecha a un intermediario quien paga precios relativamente bajos por ella, y además, al utilizar el sistema tradicional de pesos y medidas conocido como "medios" y "cuartillos" le está expropiando al agricultor una mayor cantidad del producto.

- Una causa importante de los bajos ingresos obtenidos en la actividad agrícola es la necesidad del agricultor de vender su cosecha en época de abundancia, es decir a precios bajos, debido a que esta época coincide con el vencimiento del plazo para la cancelación del crédito con el Banco.

## 5. PROPUESTA DE ALTERNATIVAS

La información generada por el diagnóstico de la propiedad permitió establecer ciertos criterios que determinaron la orientación y amplitud de las alternativas propuestas. Estos criterios son los siguientes :

a) Toda alternativa se orientó a un sistema mixto agrícola-ganadero.

b) La capacidad de inversión del propietario de la finca limitó el alcance de las alternativas.

c) El núcleo familiar tenía que ser capaz de manejar el tamaño del hato considerado en las alternativas.

d) Los cultivos establecidos en cada alternativa fueron aquellos de comprobada adaptabilidad a la zona, con conocimiento por parte del agricultor y de fácil comercialización.

e) Todas las alternativas tuvieron que considerar un área mínima de 0,5 mz para el cultivo de maíz, con el objetivo de garantizar el consumo familiar, que en este caso es de 24 qq/año.

f) El área agrícola total dependió del área que resultare necesaria para el establecimiento de cada una de las alternativas ganaderas.

Tomando como base estos criterios y con el objetivo de facilitar la evaluación, se propusieron dos alternativas ga

naderas y cuatro agrícolas en forma separada, para luego combinarlos y obtener el mejor arreglo mediante la evaluación económica.

En el área ganadera, los sistemas de explotación evaluados son el pastoreo y la semiestabulación, eliminando el de estabulación completa por ser un sistema que requiere de inversiones altas para la construcción de instalaciones y adquisición de equipo (Ej. picadora), las cuales el pequeño ganadero no está en capacidad de llevar a cabo. Ambos sistemas están orientados a la producción de leche y con una misma dinámica del hato (Anexo 1), el cual alcanzará su tamaño máximo en el año 5.

En el área agrícola, se propusieron cuatro modelos, combinando los cultivos de maíz, sorgo, frijol, ajonjolí, yuca y soya, manejados bajo el sistema de multicultivos, con el cual se pretende hacer un mejor uso de la tierra durante todo el año.

A pesar de que las alternativas propuestas comprenden prácticas de manejo sencillas, es necesario que para la ejecución de cualquiera de ellas, el ganadero-agricultor cuente con la asesoría y la asistencia técnica de parte de instituciones estatales como el Centro de Desarrollo Ganadero y el Departamento de Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

## 6. ALTERNATIVAS GANADERAS

### 6.1. Generalidades

En la alternativa de pastoreo se destinará un área para el establecimiento de pasto estrella (Cynodon plectostachyus) en la que el ganado pastoreará durante la época lluviosa; y en la época seca, la alimentación del ganado será a base de ensilaje de sorgo (Sorghum vulgare) puesto que no se cuenta con riego en la propiedad. Además se suplementará con una dieta líquida elaborada en forma manual por el propietario.

Las principales ventajas y desventajas del sistema de pastoreo son las siguientes :

- Ventajas :

- a) Se necesita menos mano de obra y maquinaria para el manejo y alimentación de los animales.
- b) El ganado consume pasto de mejor calidad.
- c) Menor inversión de establecimiento y mantenimiento de la lechería.

- Desventajas :

- a) La respuesta de los animales es variable.
- b) La supervisión del hato se dificulta un poco, por lo que pueden haber fallos en la sanidad y en la reproducción.
- c) Necesita mantenimiento constante de áreas.

Para la alternativa de semiestabulación se destinará un área para el establecimiento de pasto australiano (Pennisetum purpureum var Australiano) y otra para la siembra de pasto estrella (Cynodon plectostachyus) para la alimentación durante la época lluviosa. Durante la época seca se alimentará el ganado con ensilaje de sorgo (Sorghum vulgare) variedad CENTA-S 2, más una suplementación con dieta líquida.

Las principales ventajas y desventajas del sistema de semiestabulación son las siguientes :

- Ventajas :

a) Presenta mejores perspectivas en el trópico.

b) Los animales pastorean en las horas más frescas del día y durante las horas calurosas permanecen bajo sombra, proporcionándoles suficiente forraje.

c) Este manejo favorece enormemente el consumo y utilización del alimento.

- Desventajas :

a) Requiere mayor cantidad de mano de obra.

b) Se necesitan inversiones para la construcción y mantenimiento de instalaciones.

A continuación se mencionan algunas características de los forrajes a utilizar en cada sistema.

- Pasto estrella (Cynodon plectostachyus)

Es una planta rastrera que forma un pastizal denso, cubre rápidamente el terreno gracias a la abundante produc-

OK

ción de estolones que arraigándose al suelo originan nuevas plantas. Es un pasto de alta resistencia a la sequía, resistente al pisoteo, de crecimiento muy agresivo, compite con las malezas y es capaz de dominarlas en la mayoría de los casos. Tiene excelente adaptación a nuestro medio.

- Pasto elefante (Pennisetum purpureum) variedad australiano.

Es una planta perenne que se adapta fácilmente a las condiciones climáticas y edáficas del Cantón Cujucuyo.

Es un pasto especialmente para el corte y ensilaje, produciendo un forraje tierno y de buena calidad cuando la planta alcanza la altura adecuada (145-165 cm).

- Sorgo CENTA S-2 (Sorghum vulgare).

Puede utilizarse como forraje de corte y para ensilarlo, pudiendo obtener hasta 3 cosechas con un rendimiento de 35, 25 y 15 toneladas de material verde/mz, en cada corte, es resistente al acame y al mildiú y su ciclo vegetativo es de 70 días en la primera cosecha.

- Ensilaje de sorgo CENTA S-2.

Es un método práctico y fácil de conservar el valor nutritivo del forraje, quedando disponible como alimento suculento de buena calidad y uniforme durante todo el año. Puede hacerse independientemente del clima imperante, no necesita de costosas construcciones para almacenarlo y requiere poco espacio, se conserva por largo tiempo eliminando el riesgo de infestación por parásitos y malezas en el campo,

OK

además de estimular el apetito de los animales para aumentar el consumo voluntario por ser de muy buen gusto y su alto porcentaje de humedad.

El tiempo para poder utilizar el ensilaje es de 30 días como mínimo después de haberlo elaborado. El tiempo máximo de utilización una vez abierto es de un año y sin abrir es de 2 años.

## 6.2. Descripción de las alternativas ganaderas

### 6.2.1. Alternativa de pastoreo

#### 6.2.1.1. Plan general de manejo

Durante la época lluviosa, el ganado mayor de seis meses se manejará bajo un sistema de pastoreo rotativo, permaneciendo en potreros de pasto estrella las 24 horas del día. Las terneras menores de 6 meses permanecerán en jaulas individuales móviles dentro de uno de los potreros (Anexo 40).

En la época seca, todo el ganado permanecerá estabulado y su alimentación será a base de ensilaje de sorgo más una suplementación.

El ganado en producción se ordeñará dos veces al día, a las 5:00 am y a las 3:00 pm.

#### 6.2.1.2. Plan general de alimentación

##### a) Vacas en producción

Durante la época lluviosa la alimentación será a base -

de pasto estrella en pastoreo directo. Considerando que una vaca adulta (1 000 lb de peso) consume diariamente de 1,5 a 2,5 por ciento de su peso vivo en materia seca, entonces estará consumiendo 100 lb de pasto estrella, ya que su contenido de materia seca es del 24,7 por ciento.

Con esta alimentación durante la época lluviosa el ganado estará satisfaciendo sus necesidades de proteína y energía (Cuadro 14) inclusive en el año 5, cuando se alcanza el máximo nivel de producción (10 bot/vaca/día).

En época seca, la alimentación será a base de ensilaje de sorgo CENTA S-2, con un consumo estimado de 50 lb/vaca/día, más una suplementación con dieta líquida, cuya composición y contenido de nutrientes aparece en el Cuadro 15.

Con la suplementación con dieta líquida completan las necesidades nutricionales de las vacas productoras, y las cantidades a suplementar variarán año con año, dependiendo del nivel de producción alcanzado, de tal manera que las cantidades por vaca por día de este suplemento para los diferentes años es la siguiente: Año 1: 4 lb; año 2 y 3: 5 lb; año 4: 5,5 lb y año 5 en adelante: 7,5 lb (Cuadro 16).

b) Vacas horras

En época lluviosa, su alimentación será exclusivamente a base de pasto estrella, en cantidades de 100 lb/vaca/día y en época seca se alimentarán a base de ensilaje de sorgo (50 lb/vaca/día) más una suplementación con dieta líquida en cantidades de 4 lb/vaca/día (Cuadro 17).

Cuadro 14. Comparación de las necesidades nutricionales diarias con el aporte nutricional de la dieta durante la época lluviosa, bajo el sistema de pastoreo, para vacas en producción (1 000 lb de peso) y de acuerdo a la producción de leche alcanzada. (Leche con 3,0 por ciento de grasa).

AÑO	C O N C E P T O	M.S. (lb)	P.T. (lb)	NDT (lb)
1 7 bot/vaca /día	Necesidades	15-25	1,84	11,09
	Aporte pasto estrella	25	3,0	14,0
	Diferencia	0,0	+1,16	+ 2,91
2 y 3 8 bot/ vaca/ día	Necesidades	15-25	1,98	11,59
	Aporte pasto estrella	25	3,0	14,0
	Diferencia	0,0	+1,07	+ 2,41
4 9 bot/ vaca/ día	Necesidades	15-25	2,11	12,09
	Aporte pasto estrella	25	3,0	14,0
	Diferencia	0,0	+0,89	+ 1,91
5 10 bot/ vaca/ día	Necesidades	15-25	2,34	13,35
	Aporte pasto estrella	25	3,0	14,0
	Diferencia	0,0	+0,66	+ 0,65

M.S. = Materia seca

P.T. = Proteína total

NDT = Nutrientes Digestibles Totales

Cuadro 15. Composición y contenido nutricional de la dieta líquida.

MATERIA PRIMA	Contenido (lb)	M.S. (lb)	P.T. (lb)	NDT (lb)
Melaza	74	55,5	2,4	50,5
Harina de semilla de algodón	20	18,8	8,2	14,7
Urea	4	4,0	11,5	-
Sal común	1	-	-	-
Sal mineral	1	-	-	-
<b>T O T A L</b>	100	78,3	22,1	65,2

Cuadro 16. Comparación de las necesidades nutricionales diarias con el aporte nutricional de la dieta - durante la época seca, bajo el sistema de pastoreo, para vacas en producción (1 000 lb de peso) y de acuerdo a la producción de leche alcanzada (leche con 3,0 por ciento de grasa).

AÑO	C O N C E P T O	M.S. (lb)	P.T. (lb)	NDT (lb)
1 7 bot/va- ca/día	Necesidades	15-25	1,84	11,09
	Aporte ensilaje	15	1,09	8,55
	Aporte suplemento	3,13	0,88	2,60
	DIFERENCIA	0,0	+0,13	+ 0,06
2 y 3 8 bot/va ca/día	Necesidades	15-25	1,98	11,59
	Aporte ensilaje	15	1,09	8,55
	Aporte suplemento	3,91	1,10	3,26
	DIFERENCIA	0,0	+0,21	+ 0,22
4 9 bot/va ca/día	Necesidades	15-25	2,11	12,09
	Aporte ensilaje	15	1,09	8,55
	Aporte suplemento	4,3	1,21	3,58
	DIFERENCIA	0,0	+0,19	+ 0,04
5 10 bot/va ca/día	Necesidades	15-25	2,34	13,35
	Aporte ensilaje	15	1,09	8,55
	Aporte suplemento*	5,87	1,65	4,89
	DIFERENCIA	0,0	+0,40	+ 0,09

M.S. = Materia seca

P.T. = Protefna total

NDT = Nutrientes Digestibles Totales

\* Suplemento : Dieta líquida

Cuadro 17. Comparación de las necesidades nutricionales diarias con el aporte nutricional de la dieta, bajo el sistema de pastoreo para vacas horras. Años 1-5.

EPOCA	C O N C E P T O	M.S. (lb)	P.T. (lb)	NDT (lb)
Lluviosa	Necesidades	15-25	1,69	9,91
	Aporte pasto estrella	24,7	2,96	13,81
	Diferencia	0,0	+1,27	+3,90
Seca	Necesidades	15-25	1,69	9,91
	Aporte ensilaje	15	1,09	8,55
	Aporte suplemento	3,13	0,88	2,60
	Diferencia	0,0	+0,28	+1,24

c) Novillas

La alimentación de las novillas será a base de pasto estrella en época lluviosa, en cantidades de 55 lb/animal/día. En época seca se alimentarán con ensilaje de sorgo CENTA S-2 a razón de 35 lb/animal/día, más una suplementación con dieta líquida en cantidades de 5 lb/animal/día (Cuadro 18).

Cuadro 18. Comparación de las necesidades nutricionales diarias con el aporte nutricional de la dieta bajo el sistema de pastoreo para novillas en crecimiento (ganancia diaria de peso 300 gr). Años 1-5.

EPOCA	C O N C E P T O	M.S. (lb)	P.T. (lb)	NDT (lb)
	Necesidades	13	1,30	7,26
Lluviosa	Aporte pasto estrella	13,58	1,60	7,59
	Diferencia	+ 0,58	+0,30	+0,33
	Necesidades	13,0	1,30	7,26
Seca	Aporte ensilaje	10,5	0,76	6,0
	Aporte dieta líquida	3,92	0,87	2,56
	Diferencia	+ 1,42	+0,33	+1,3

d) Terneras (0-12 meses de edad)

La alimentación de terneras obedecerá a un plan especial, y será de acuerdo al desarrollo que éstas vayan alcanzando. El Cuadro 19 muestra el tipo y cantidad de alimento a suministrar a las terneras según su edad.

Cuadro 19. Plan de alimentación para terneras de 0-12 meses.

TIEMPO EN SEMANAS	TIPOS Y CANTIDADES DE ALIMENTO SUMINISTRADO
0 - 1	Calostro
2 - 4	Suministrar 6 botellas de leche en dos tomas (3 bot/toma). Concentrado iniciador a voluntad <sup>1/</sup> (consumo estimado de 1 lb).
5 - 12	Suministrar 6 bot/día de sustituto de leche y concentrado iniciador a voluntad (consumo estimado de tres libras).
13 - 24	Proporcionar 5 lb/día de concentrado iniciador, forraje picado y/o pastoreo.
25 - en adelante.	Proporcionar 5 lb/día de concentrado iniciador, 3 lb de melaza pura, forraje picado y/o ensilaje

1/ El concentrado iniciador a suministrar se comprará en una fábrica cercana a la finca.

#### 6.2.1.3. Areas para la producción de forraje

El área total destinada para la producción de forrajes en el sistema de pastoreo será de 2,65 mz, distribuidas de la siguiente forma: 1,8 mz de pasto estrella y 0,85 mz de sorgo forrajero. A continuación se detalla el cálculo de dichas áreas.

a) Pasto estrella (Cynodon plectostachyus)

Se establecerá un área de pasto estrella, diseñada en parcelas de pastoreo de acuerdo con el número de animales.

Considerando una intensidad de pastoreo de 100 unidades animal por manzana por día, se tiene que, para un número de unidades animal de 10,3 que es el número de unidades animal al final del quinto año (Anexo 1), las necesidades de área de pastoreo por día vendrá dada por :

$$10,3 \text{ U.A.}/100 \text{ U.A.}/\text{mz}/\text{día} = 0,1 \text{ mz}/\text{día}$$

Considerando además una frecuencia de pastoreo del pasto estrella de 18 días se tiene que el área total de pasto necesaria es:  $0,1 \text{ mz}/\text{día} \times 18 \text{ días} = 1,8 \text{ mz} = 12\,600,00 \text{ m}^2$

Si se utiliza un período de ocupación de 3 días, el número de potreros vendría dado por :  $(18/3) + 1 = 7$  potreros.

Teniendo cada potrero un área igual a :

$$12\,600 \text{ m}^2/\text{y} = 1\,800 \text{ m}^2 \text{ por potrero}$$

En síntesis, el pastoreo se hará en potreros de  $1\,800 \text{ m}^2$  en donde permanecerá el ganado (vacas, novillas y terneras mayores de 6 meses) durante 3 días, luego pasarán al siguiente y así sucesivamente hasta utilizar los 7 potreros disponibles.

Este sistema será utilizado durante los 6 meses de la época lluviosa (mayo-octubre).

b) Sorgo para ensilaje (CENTA S-2)

Considerando que una unidad animal consume aproximadamente 50 lb de ensilaje diariamente, las necesidades totales de

ensilaje para el ganado (10,3 unidades animal), durante la época seca (180 días), vendrán dadas por :

$$10,3 \text{ U.A.} \times 50 \text{ lb/U.A./día} \times 180 \text{ días} = 92\,700 \text{ lb} \\ = 46,4 \text{ Ton.}$$

Se estima una pérdida del 10 por ciento en consumo, corte y transporte por lo que las necesidades de sorgo para ensilaje serán: 46,4 Ton + 10% pérdidas = 51 Ton.

Considerando además un rendimiento para el sorgo de 60 toneladas en dos cortes, entonces el área total de sorgo necesaria para abastecer los requerimientos de ensilaje son :

$$\frac{51 \text{ Ton}}{60 \text{ Ton/mz}} = 0,85 \text{ mz de sorgo forrajero}$$

#### 6.2.2. Alternativa de semiestabulación

##### 6.2.2.1. Plan general de manejo.

Durante la época lluviosa, el ganado mayor de 6 meses se manejará bajo el sistema de semiestabulación, permaneciendo estabulados durante las horas calurosas (de 10:00 am a 4:00 pm) y en potreros de pasto estrella durante las horas frescas. Las terneras menores de 6 meses permanecerán en jaulas individuales móviles dentro de uno de los potreros.

En la época seca, todo el ganado permanecerá estabulado y su alimentación será a base de ensilaje de sorgo más una suplementación.

El ganado en producción se ordeñará dos veces al día, a las 5:00 am y a las 3:00 pm.

#### 6.2.2.2. Plan general de alimentación

##### a) Vacas en producción

Durante la época lluviosa las vacas en producción serán alimentadas con pasto australiano picado durante las horas calurosas y con pasto estrella en pastoreo directo durante las horas frescas. Se considera un consumo estimado de 40 lb de pasto australiano y 60 lb de pasto estrella, con los cuales estarán llenando las necesidades de materia seca y proteína, no así sus necesidades de energía, por lo que se les suministrará un suplemento con melaza en cantidades de 1,5 lb en el primer año, 2 lb en el segundo y tercero, 3 lb en el cuarto y 5 lb en el quinto año (Cuadro 20).

En época seca la alimentación será a base de ensilaje de sorgo, con un consumo aproximado de 50 lb/vaca/día, más una suplementación con dieta líquida en cantidades diarias de 4 lb en el primer año, 5 lb en el segundo y tercero, 5,5 lb en el cuarto y 7,5 lb en el quinto año (Cuadro 21).

##### b) Vacas horras

En época lluviosa las vacas horras se alimentarán con 40 lb de pasto australiano picado, más 60 lb de pasto estrella en pastoreo directo. En época seca se alimentarán a base de ensilaje de sorgo a razón de 50 lb/vaca/día, más una suplementación con dieta líquida en cantidades de 4 lb/vaca/día (Cuadro 22).

##### c) Novillas

La alimentación de las novillas en la época lluviosa se

rá a base de 22 lb de pasto australiano picado y 33 lb de pasto estrella en pastoreo directo, más una suplementación de 4 lb/animal/día de dieta líquida. En época seca se alimentarán con ensilaje de sorgo a razón de 35 lb/animal/día, más una suplementación con dieta líquida en cantidades de 5 lb/animal/día (Cuadro 23).

d) Terneras de 0-48 semanas

El plan de alimentación para teneras será igual al propuesto en la alternativa de pastoreo (Cuadro 19).

Cuadro 20. Comparación de las necesidades nutricionales diarias con el aporte nutricional de la dieta durante la época lluviosa bajo el sistema de semiestabulación, para vacas en producción (1 000 lb de peso) y de acuerdo a la producción de leche alcanzada (leche con 3,0 por ciento de grasa).

AÑO	CONCEPTO	M.S. (lb)	P.T. (lb)	NDT (lb)
1 7 bot/vaca /día	Necesidades	15-30	1,84	11,09
	Aporte pasto estrella	14,82	1,78	8,28
	Aporte pasto <u>australiano</u>			
	no	7,20	0,73	2,43
	Aporte suplemento	1,12	-	0,86
	DIFERENCIA	0,0	+0,67	+0,48
2 y 3 8 bot/vaca /día	Necesidades	15-30	1,98	11,59
	Aporte pasto estrella	14,82	1,78	8,28
	Aporte Pasto <u>australiano</u>			
	no	7,20	0,73	2,43
	Aporte suplemento	1,50	-	1,15
	DIFERENCIA	0,0	+0,53	+0,27
4 9 bot/va- ca/día	Necesidades	15-30	2,11	12,09
	Aporte pasto estrella	14,82	1,78	8,28
	Aporte pasto <u>australiano</u>			
	no	7,20	0,73	2,43
	Aporte suplemento	2,25	-	1,73
	DIFERENCIA	0,0	+0,40	+0,35
5 10 bot/va- ca/día	Necesidades	15-30	2,34	13,35
	Aporte pasto estrella	14,82	1,78	8,28
	Aporte pasto <u>australiano</u>			
	no	7,20	0,73	2,43
	Aporte suplemento	3,60	-	2,87
	DIFERENCIA	0,0	+0,17	+0,23

Cuadro 21. Comparación de las necesidades nutricionales diarias con el aporte nutricional de la dieta durante la época seca bajo el sistema de semiestabulación, para vacas en producción ( 1000 lb de peso) y de acuerdo a la producción de leche alcanzada (leche con 3,0 por ciento de grasa).

AÑO	C O N C E P T O	M.S. (lb)	P.T. (lb)	NDT (lb)
1 7 bot/va- ca/día	Necesidades	15-30	1,84	11,09
	Aporte ensilaje	15,0	1,09	8,55
	Aporte suplemento	3,13	0,88	2,60
	DIFERENCIA	0,0	+0,13	+0,06
2 y 3 8 bot/va- ca/día	Necesidades	15-30	1,98	11,59
	Aporte ensilaje	15,00	1,09	8,55
	Aporte suplemento	3,91	1,10	3,26
	DIFERENCIA	0,0	+0,21	+0,22
4 9 bot/va- ca/día	Necesidades	15-30	2,11	12,09
	Aporte ensilaje	15,00	1,09	8,55
	Aporte suplemento	4,30	1,21	3,58
	DIFERENCIA	0,0	+0,19	+0,04
5 10 bot/va- ca/día	Necesidades	15-30	2,34	13,25
	Aporte ensilaje	15,00	1,09	8,55
	Aporte suplemento	5,87	1,65	4,89
	DIFERENCIA	0,0	+0,40	+0,09

Cuadro 22. Comparación de las necesidades nutricionales diarias con el aporte nutricional de la dieta, bajo el sistema de semiestabulación para vacas horras. Años 1-5.

EPOCA	C O N C E P T O	M.S. (lb)	P.T. (lb)	NDT (lb)
LLUVIOSA	Necesidades	15-30	1,69	9,91
	Aporte pasto estrella	19,80	2,38	11,07
	Aporte pasto australiano	7,20	0,73	2,43
	DIFERENCIA	0,0	+1,42	+3,59
SECA	Necesidades	15-30	1,69	9,91
	Aporte ensilaje	15,00	1,09	8,55
	Aporte suplemento	3,13	0,88	2,60
	DIFERENCIA	-	+0,28	+1,24

Cuadro 23. Comparación de las necesidades nutricionales diarias con el aporte nutricional de la dieta, bajo el sistema de semiestabulación para novillas en crecimiento (ganancia diaria de peso 300 gr) Años 1-5.

EPOCA	C O N C E P T O	M.S. (lb)	P.T. (lb)	NDT (lb)
LLUVIOSA	Necesidades	12,96	1,34	7,26
	Aporte pasto estrella	8,15	0,98	4,55
	Aporte pasto australiano	3,96	0,40	1,34
	Aporte suplemento	3,13	0,88	2,60
	DIFERENCIA	+2,28	+0,92	+1,05
SECA	Necesidades	13,0	1,30	7,26
	Aporte ensilaje	10,5	0,76	6,0
	Aporte suplemento	3,92	0,87	2,56
	DIFERENCIA	+1,42	+0,33	+1,3

### 6.2.2.3. Areas para producción de forraje

El área total destinada para la producción de forrajes en el sistema de semiestabulación será de 2,3 mz distribuidas de la siguiente forma: 0,35 mz de pasto australiano; 1,1 mz de pasto estrella y 0,85 mz de sorgo forrajero. A continuación se detalla el cálculo de dichas áreas.

#### a) Pasto australiano

Considerando que una unidad animal consumirá aproximadamente 40 lb de pasto australiano diariamente, las necesidades totales de pasto australiano para el ganado (10,3 unidades animal), durante la época lluviosa (180 días) vendrán dadas por :

$$10,3 \text{ U.A.} \times 40 \text{ lb/U.A./día} \times 180 \text{ días} = 74\ 160 \text{ lb} = 37 \text{ Ton.}$$

Se estima una pérdida de 15 por ciento en consumo, corte y transporte por lo que las necesidades de pasto australiano serán: 30 Ton + 15% pérdidas = 42,55 Ton.

Considerando además un rendimiento por manzana de pasto australiano de 120 Ton de materia verde en 4 cortes (época lluviosa), entonces el área total necesaria para abastecer los requerimientos de pasto es :

$$\frac{42,55 \text{ Ton}}{120 \text{ Ton/mz}} = 0,35 \text{ mz}$$

El área diaria de corte de pasto en base a las necesidades será de 49 m<sup>2</sup>.

b) Pasto estrella (Cynodon plectostachyus)

Se estima un consumo de 60 lb de pasto estrella, que junto con las 40 lb de pasto australiano llenará las necesidades de forraje verde de cada unidad animal. Ya que el consumo de pasto estrella se reduce al 60 por ciento de su ingestión normal la intensidad de pastoreo teórica a utilizar será de 167 U.A./mz/día. Considerando esta intensidad de pastoreo, se tiene que, para un número de unidades animal de 10,3 que es el número de U.A. al final del quinto año, las necesidades de área de pastoreo por día vendrá dada por:

$$\frac{10,3 \text{ U.A.}}{167 \text{ U.A./mz/día}} = 0,06 \text{ mz/día}$$

Considerando además una frecuencia de pastoreo del pasto estrella de 18 días, el área total necesaria será :

$$0,06 \text{ mz/día} \times 18 \text{ días} = 1,1 \text{ mz} = 7\,700 \text{ m}^2$$

Si se utiliza un período de ocupación de 3 días, el número de potreros vendría dado por :

$$(18/3) + 1 = 7 \text{ potreros}$$

Teniendo cada potrero un área igual a :

$$\frac{7\,700 \text{ m}^2}{7 \text{ potreros}} = 1\,100 \text{ m}^2/\text{potrero}$$

En resumen, el pastoreo se hará en potreros de 1 100 m<sup>2</sup> donde permanecerá el ganado durante tres días. En este sistema los animales pastorearán en horas nocturnas por considerarse que es el período del día donde la actividad de pastoreo es mayor.

c) Sorgo para ensilaje (CENTA S-2)

El área necesaria para la producción de sorgo para ensilaje es de 0,85 mz, como se detalló en la alternativa de pastoreo.

6.2.3. Prácticas de manejo comunes a las dos alternativas.

6.2.3.1. Manejo de la vaca al momento del parto

Las vacas próximas a parir se aislarán en uno de los potreros una semana antes del parto con el objetivo de tener un mejor control sobre ella. Se observará que el parto se desarrolle normalmente y se auxiliará a la vaca en casos estrictamente necesarios. Posterior al parto hay que asegurarse que la vaca expulse la placenta en un lapso no mayor a las 24 horas y es necesario que el animal tenga acceso a pasto y agua fresca.

6.2.3.2. Manejo de la vaca en producción

El ganado en producción será ordeñado dos veces al día, y debido a que en la propiedad no se cuenta con energía eléctrica, los ordeños deberán realizarse en horas que se dispone de luz solar, de tal forma que se harán a las 5:00 am y a las 3:00 pm, momentos en los cuales se les proporcionará el suplemento. El ordeño se realizará manualmente, a fondo y sin apoyo del ternero. El número de vacas en producción con que contará la explotación es tal, que perfectamente el ordeño podrá ser realizado por una sola persona, es decir, por

el propietario de la finca; para realizar el ordeño se contará con un solo tramadero, instalado en uno de los extremos del comedero.

#### 6.2.3.3. Secado de la vaca

Las vacas serán secadas dos meses antes del parto para garantizar el buen desarrollo del feto en la última etapa de gestación, y cinco días antes de la fecha que se va a empezar a secar, se le suspenderá la suplementación. La tecnología de secado a emplear es la siguiente:

Primer día :	:	Ordeñar por la mañana
Segundo día	:	Ordeñar por la mañana
Tercer día	:	No ordeñar
Cuarto día	:	Ordeñar por la mañana
Quinto y sexto día	:	No ordeñar
Séptimo día	:	Ordeñar por la mañana
Octavo día en adelante	:	Ya no se ordeña

#### 6.2.3.4. Manejo de la reproducción

La reproducción del ganado se hará mediante cruzamientos alternos utilizando el sistema de inseminación artificial. Las razas de ganado a cruzar con las existentes en la finca (encaste no definido) serán Holstein y Brow Swiss. El encaste obtenido de este cruzamiento en la tercera gene-

ración será 5/8 Holstein, 2/8 Brown Swiss y 1/8 el encaste actual (Anexo 38). Para llevar a cabo esta práctica se hará uso de los servicios de inseminación artificial a nivel regional.

Las novillas de reemplazo serán servidas a los 22-24 meses cuando alcancen un peso aproximado de 700 lb, la detección de los celos estará a cargo del propietario. En caso de vacas repetidoras se efectuarán 2 servicios con inseminación artificial y el tercero con monta natural, utilizando toros de propiedades vecinas.

Con el fin de obtener un intervalo entre partos de 13-15 meses es necesario observar la manifestación de celo, y si la vaca ha parido normalmente servirla a los 60 días y observar si ya no repite celo.

#### 6.2.3.5. Manejo del ternero

El ternero debe nacer en un medio higiénico y seco. Cuando haya nacido, debe asegurarse que respire bien, efectuando una inspección en la nariz y boca, librándola de mucosidades y cualquier materia que pueda interferir con las vías respiratorias. Si el animal tiene dificultades para respirar debe tomársele la pata delantera y rotarla en círculo, dando masajes en las costillas al mismo tiempo. Debe asegurarse que el ternero tome calostro desde los primeros 15-30 minutos después de nacido, y durante los siguientes

5-6 días, esto es de vital importancia durante su vida ya que contiene gran cantidad de inmunoglobulinas que le ayudárán para la formación de anticuerpos.

El ternero(a) se separará de la madre 24 horas después de nacido y se trasladará a jaulas individuales donde permanecerán hasta los 6 meses.

Otras actividades importantes dentro del manejo son las siguientes:

a) Curación del ombligo

La curación del ombligo se deberá realizar durante 5 días consecutivos, utilizando para esto una solución de yodo al 5 por ciento.

b) Descornado

Se llevará a cabo cuando el animal tenga 10 días de nacido, usando para ello soda cáustica o potasa cáustica.

c) Identificación

La identificación se hará cuando los animales tengan una edad de 6 meses y consistirá en el marcaje a fuego del número correlativo de parto en el año y la fecha de nacimiento, esto en el lado derecho y el fierro de la propiedad en el lado izquierdo del animal.

#### 6.2.3.6. Sanidad animal

Será necesario llevar a cabo un plan profiláctico que garantice el buen estado del hato a través de un programa sistemático de aplicación de vitaminas, minerales, desparasitano

tes y vacunas, el cual se describe a continuación:

a) Vitaminas

Se aplicará vitaminas ADE a los 6 días de nacido, repitiendo cada tres meses.

b) Minerales

Se suministrará en la dieta líquida el uno por ciento de sales minerales.

c) Vacunaciones

Antrax : Se aplicará desde los tres meses de edad, revacunando cada 6 meses.

Carbón sintomático : Se vacunará a los 2,5 meses de edad, revacunando cada 6 meses hasta los dos años.

Septicemia Hemorrágica : Se vacunará desde los 3 meses, revacunando cada 6 meses.

Brucelosis: Se aplicará esta bacuna a los 4-6 meses de edad.

d) Desparasitaciones :

Control de parásitos internos: Esta práctica deberá hacerse preferentemente en base a los resultados de un examen coprológico, pero si no es posible, podrá seguirse el siguiente programa :

- Los animales jóvenes se desparasitarán cada 3 meses, hasta alcanzar un año de edad.
- Los animales adultos se desparasitarán cada 6 meses, es decir a la entrada y salida de la época lluviosa.

Control de parásitos externos: El control de ectoparásitos

tos se hará aplicando baños garrapaticidas con una frecuencia que va a depender del grado de infestación, pudiendo ser en casos graves cada 14 días.

#### 6.2.4. Tecnología de producción de forrajes

##### 6.2.4.1. Pasto estrella (Cynodon plectostachyus)

###### a) Preparación del suelo para el establecimiento

La preparación del suelo debe llevarse a cabo antes de que se inicien las lluvias, porque de lo contrario será difícil el control de malezas. Se debe efectuar un paso de arado y dos de rastra a manera de que el suelo quede suficientemente suelto y las malezas sean expuestas al sol, y luego surquear con bueyes, a un distanciamiento de 0,50 m.

###### b) Siembra

Se deberá realizar la siembra por surcos, lo cual facilita la actividad de fertilización y control de malezas. Se colocan manojos de cinco o seis guías en forma continua en el fondo del surco distanciados de 30 a 50 cm entre sí; con este método de siembra se utilizarán de 1,5 - 2 toneladas por manzana de material vegetativo o estolones.

###### c) Fertilización

De acuerdo al análisis de suelo realizado (Anexo 37), el programa de fertilización debe consistir en una primera fertilización con 1,5 sacos/mz de Fórmula 16-20-0 al inicio de las lluvias, la segunda fertilización con 2,5 sacos/mz de sul

fato de amonio 60 días después de la primera, la tercera con dos sacos/mz de sulfato de amonio después de la segunda y la cuarta, con 2 sacos/mz de sulfato de amonio antes de la salida de las lluvias.

d) Control de plagas

Deberá aplicarse control únicamente si se presenta en el pastizal. Las plagas que más daño causan al pasto estrella son la gallina ciega (Phyllophaga sp) y el sapillo o saliva zo (Aenoelamia postica) para evitar la presencia de gallina ciega se aplicará Volatón granulado 2,5 por ciento a razón de 50 lb/mz antes de la siembra y Folidol M-2 en dosis de 20-30 lb/mz para el salivazo al comprobarse su presencia.

e) Control de malezas

Toda maleza que exista debe ser eliminada ya que constituye una competencia muy fuerte en el pasto; pero si el pasto se establece bien cubrirá rápidamente el terreno y minimizará así el problema de las malas hierbas. En el caso de aparecer malezas, éstas deberán ser controladas, pudiendo utilizar Tordón 101 en dosis de 3,75 a 5,5 lt/mz; las aplicaciones deberán hacerse con suficiente agua para cubrir uniformemente las malezas.

f) Manejo del pasto

El primer pastoreo que se dará al pasto recién establecido será a las 10 semanas de sembrado, teniendo cuidado que sea un pastoreo ligero. Debe tenerse presente que un pasto

reo mal hecho puede hechar a perder la persistencia (duración) del pastizal; cuando se pastorea muy pronto, puede ocurrir que los animales arranquen el pasto y a veces puede suceder que no haya suficiente producción de tallos.

Para mantener el potrero en buenas condiciones, cada cinco años se recomienda pasar el sub-suelo, esto se hará en forma cruzada y así se evitará la compactación del suelo.

El pasto estrella deberá ser pastoreado cada 18 días luego del establecimiento del mismo.

#### 6.2.4.2. Pasto australiano (Pennisetum purpureum, var australiano).

##### a) Preparación del suelo.

Se debe efectuar un paso profundo de arado (40 cm) y luego 2 pasos de rastra, de tal manera que el suelo quede bien suelto, para luego surquear con bueyes, a un distanciamiento de 75-80 cm.

##### b) Siembra

La época de siembra será al inicio de las lluvias, es decir, durante el mes de mayo. La siembra se efectuará con porciones de tallo que tengan cinco yemas, colocándolos a lo largo y en el fondo del surco y cubriéndolos con una capa delgada de tierra. Los tallos deben de colocarse en forma de cadena cruzada, requiriéndose para esto 4 toneladas/mz de material vegetativo.

c) Fertilización

Se harán dos fertilizaciones durante el establecimiento del pasto; la primera consistirá en la aplicación de fórmula 16-20-0 en dosis de 1 saco/mz al momento de la siembra, y la segunda se hará con sulfato de amonio en dosis de 1,5 sacos/mz 21 días después de la siembra.

La fertilización de mantenimiento consistirá en la aplicación de 2 sacos/mz de fórmula 16-20-0 al inicio de las lluvias y 1,5 sacos/mz de sulfato de amonio después de cada corte.

d) Control de plagas

La principal plaga del suelo que ataca al pasto australiano es la gallina ciega (Phyllophaga sp) y su control se hará con aplicaciones de Volatón 2,5% en dosis de 50 lb/mz, al momento de la siembra. La plaga del follaje de mayor importancia es el sapillo o salivazo (Aeneolamia postica) y su control se hará aplicando al follaje Folidol M-2 en dosis de 20-30 lb/mz.

e) Control de malezas

Se realizará en forma manual cuando se estime conveniente.

f) Cosecha del forraje

Durante la época lluviosa se obtendrá 4 cortes con un rendimiento de 30 Toneladas en cada uno, con un intervalo entre cortes de 50 días; el corte deberá hacerse a 0,05 m de -

altura sobre el nivel del suelo.

6.2.4.3. Sorgo forrajero para ensilaje (Sorghum vulgare)  
var CENTA S-2.

a) Preparación del suelo

Para obtener una buena cama de siembra será necesario preparar el suelo mediante aradura profunda (0,40 m), rastrear en un sentido y cruzar la segunda rastra con trozo. El surqueado se hará con bueyes. La preparación del suelo se realizará al inicio de las lluvias.

b) Siembra

Esta actividad se realizará en la primera quincena del mes de mayo (cuando las lluvias estén establecidas), utilizando semilla certificada variedad CENTA S-2 en cantidad de 50 lb/mz. El distanciamiento de siembra será de 0,6 m entre surco y a chorro seguido.

c) Fertilización

Se llevará a cabo tres fertilizaciones: La primera al momento de la siembra utilizando 1,5 sacos/mz de fórmula 16-20-0, y la segunda a los 30 días después de la siembra, usando 1,5 sacos/mz de sulfato de amonio. La tercera fertilización se realizará 3 días después del primer corte aplicando 1,5 sacos de sulfato de amonio.

d) Control de plagas del suelo

Las plagas del suelo de mayor importancia son el conchudo (Euetheola sp) y la gallina ciega (Phyllophaga sp); estas

serán controladas utilizando Lorsban 2,5 por ciento en dosis de 50 lb/mz aplicado a la siembra.

e) Control de malezas

El control de malezas se hará aplicando Gramoxone 1 lt/mz más Atrazina 80 WP 1 kg/mz dos días después de la siembra. Además se hará un control manual a los 20 días después de la siembra.

Después del primer corte se aplicarán 1 lt/mz de Gramoxone más Atrazina a razón de 1 kg/mz.

f) Cosecha del forraje

La cosecha se realizará a los 75 días después de la siembra cuando el grano del sorgo esté en estado de masa. La planta debe ser recepada a una altura de 10 cm sobre el suelo, con el fin de obtener un buen rebrote.

Se obtendrán dos cosechas del forraje de sorgo, con un rendimiento en cada corte de 35 Ton y 25 Ton, respectivamente.

#### 6.2.4.4. Proceso de elaboración de ensilaje

Para lograr un ensilaje de buena calidad es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Momento de corte y humedad del forraje a usar
- Llenado y compactación del silo
- Cubierta y sellado del silo

El proceso de elaboración del ensilaje es el siguiente:

a) Corte y humedad del forraje.

Se procederá al corte y picado del forraje de sorbo, el cual estará listo a los 75 días después de sembrado.

Se considera que el porcentaje de humedad que contendrá el forraje a los 75 días es de 70-75 por ciento el cual es adecuado para fines de ensilaje.

b) Llenado y compactación del silo

El material picado será lanzado por la picadora hasta el lugar en que se hará el ensilaje. Dicho equipo será arrendado en los períodos necesarios.

El material vaciado debe extenderse inmediatamente en capas uniformes por toda la superficie, no debe esperarse tener varias cargas vaciadas para extender, pues ello no permite un llenado uniforme y quedarán bolsas de aire. Después de extender cada capa de material verde deberá compactarse con barri-les llenos de agua.

c) Cubierta y sellado

La labor de cobertura del silo se hará usando plástico color negro, porque impide la acción de los rayos ultravioleta del sol. Este plástico deberá cubrir la parte superior y los costados del silo. Una vez cubierto el silo, se debe colocar sobre el plástico una capa de 20 a 30 cm de tierra para defenderlo de las inclemencias del tiempo y daño por perso-nas y animales, y dar peso a la parte superior del silo ayudando a la compactación. Además la tierra sobre el plástico

impide que éste sea movido por el viento.

#### 6.2.5. Instalaciones

Las instalaciones que se diseñaron son sencillas y las mismas para las dos alternativas ganaderas puesto que en época seca, se mantendrá estabulado el ganado en ambos casos, por lo que las necesidades de área en esta época serán las mismas.

Las instalaciones consisten en un corral de manejo para los animales adultos con un área total de 144 m<sup>2</sup> de los cuales 18,4 m<sup>2</sup> son techados con lámina galvanizada y piso de cemento con comederos y bebederos de canaletas de concreto, que ya existen en la propiedad (Anexo 39).

Además se contará con una jaula individual para el desarrollo de terneros (Anexo 40), construida de madera con dimensiones de 2,4 m de largo por 1,15 m de ancho y 1,25 m de alto.

También fue necesario la construcción de cercas en ambos sistemas ganaderos siendo de 760 m para el sistema de pastoreo y 306 m en el sistema de semiestabulación.

Los materiales utilizados para la construcción son de fácil adquisición en el lugar (bambú, postes de madera, clavos, alambre de puas, etc.) por lo que el costo de inversión en esta área es bajo.

## 7. SISTEMAS AGRICOLAS

### 7.1. Introducción

Con el fin de hacer un uso más eficiente del recurso tierra, las partes planas y semiplanas del terreno serán explotadas bajo el sistema de multicultivos, y la parte irregular con proceso de erosión constante será utilizada para la siembra de forestales.

El sistema de multicultivos o cultivos múltiples consiste en la producción de más de un cultivo en un año en una misma área. Las principales ventajas de este sistema son:

- Permite hacer un mejor ordenamiento espacial y temporal de los cultivos.
- La tierra permanece utilizada durante todo el año.
- Hace un uso más eficiente de la mano de obra familiar y contratada.
- Aumenta el ingreso neto del pequeño agricultor.
- Mejora la dieta alimenticia de la familia rural por la diversidad de productos agrícolas obtenidos.
- Se hace un mejor control de plagas y enfermedades de los cultivos.
- Se mejora la calidad de las tierras con la introducción de leguminosas.

El buen funcionamiento de este sistema de multicultivo descansa en tres principios básicos :

- a) La asociación de más de un cultivo en un terreno en un tiempo (año agrícola) utilizando cultivos de diferentes ciclos vegetativos.
- b) El traslape de un cultivo con otro, tratando de utilizar la tierra y la energía solar en una forma más eficiente.
- c) Una forma nueva y eficiente de sembrar el maíz que está considerado como un cultivo básico del sistema.

## 7.2. Descripción de sistemas agrícolas

### 7.2.1. Elección de los cultivos

Los cultivos que se sometieron a evaluación son aquellos que, además de poder asociarse en multicultivos, sean adaptables a la zona, que tengan buen mercado y un adecuado sistema de comercialización.

El maíz y el sorgo se han considerado, dado que son los cultivos tradicionales en la propiedad, además el maíz es uno de los granos básicos que forman parte indispensable de la dieta familiar.

El ajonjolí es una opción importante debido a los incentivos de producción generados últimamente, ya que, por ser un cultivo de exportación se podrían obtener buenos precios de venta; y requiere de poca tecnología durante su desarrollo.

El cultivo de la yuca, además de ser un cultivo muy rentable, resiste hasta seis meses sin lluvia, por lo que es muy importante en el sistema de cultivos múltiples, como alternativa para la época seca.

Se han escogido también la soya y el frijol común, puesto que por ser leguminosas mejoran las condiciones del suelo, principalmente por la incorporación de sus rastrojos, y el segundo constituye además parte de la dieta básica familiar.

Con los cultivos seleccionados se diseñaron cuatro sistemas agrícolas que se evaluaron separadamente para proponer el que resultó más rentable<sup>1/</sup>.

#### 7.2.2. Sistema agrícola I

Este sistema considera los cultivos siguientes: maíz (Zea mays), sorgo (Sorghum vulgare), frijol común (Phaseolus vulgaris), ajonjolí (Sesamun indicum) y yuca (Manihot esculenta).

Este modelo retoma el sistema tradicional de la finca, ya que se dedicará un área de 0,5 mz (área mínima para consumo familiar) para el cultivo de maíz y sorgo en relevo. Además se cultivará un área de 2,35 mz ó 2,7 mz (dependiendo del sistema ganadero) con frijol de mayo, el cual será relevado por los cultivos de yuca y ajonjolí (en asocio) en el mes de agosto. El ajonjolí se cosechará en diciembre y la yuca en el mes de abril del año siguiente. En la Figura 1 se presenta el cronograma de siembra de este sistema.

---

<sup>1/</sup> Los sistemas de cultivos se han elegido en base a la experiencia de técnicos del CENTA y docentes del Departamento de Fitotecnia de la Facultad de Ciencias Agronómicas.

MES	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	
CULTIVO	A	U	U	G	E	C	O	I	N	E	B	R	R	A
	Y	N	L	O	P	T	V	C	E	B	R	R	Y	
Maíz	—————			-----										
Sorgo				—————										
Frijol	—————													
Ajonjolí			—————											
Yuca			—————											

Figura 1. Cronograma de siembra del sistema agrícola I.

----- Epoca en la que el maíz pasa doblado hasta su cosecha.

El manejo de cada cultivo se detalla a continuación :

- Maíz

a) Preparación del suelo

Para obtener una buena cama de siembra será necesario preparar el suelo mediante aradura profunda (0,40 m), rastrear en un sentido y cruzar la segunda rastra con trozo. El surqueado se hará con bueyes. La preparación del suelo se realizará al iniciar las lluvias.

b) Siembra

Esta actividad se realizará entre el 15 y 30 de mayo (cuando las lluvias estén establecidas), utilizando semilla certificada variedad H-5 en cantidad de 25 lb/mz. El distanciamiento de siembra será de 0,8 m entre surcos y 0,25 m entre plantas, logrando una densidad de 35 000 plantas/mz.

(Anexo 41).

c) Fertilización

Se llevarán a cabo dos fertilizaciones: la primera al momento de la siembra utilizando 2 sacos/mz de fórmula 16-20-0, y la segunda 30-35 días después de la siembra (al aporco), usando 2 sacos/mz de sulfato de amonio.

d) Control de plagas y enfermedades

Las plagas del suelo serán controladas utilizando Lorsban 2,5 Gr en dosis de 50 lb/mz, aplicado a la siembra y mezclado con el fertilizante.

El control de plagas del follaje se hará con aplicaciones de Malathion 57 EC en dosis de 1 lt/mz; para las plagas del cogollo se usará Volatón 2,5 gr en dosis de 10 lb/mz. Estas aplicaciones se harán cuando la incidencia de las plagas amerite su control (Anexo 36).

e) Control de malezas

El control de malezas se hará aplicando Atrazina 80 wp, a razón de 1 kg/mz dos días después de la siembra. Cuando hayan emergido las malezas se hará una aplicación de Gramoxone en dosis de 1 lt/mz teniendo el cuidado de no dañar el cultivo (usar pantalla). Además se realizará un control manual cuando se estime conveniente.

f) Doble

Se llevará a cabo cuando la cubierta de las mazorcas comienzen a tomar una coloración amarilla (esto sucede aproximadamente a los 3 meses después de la siembra).

g) Cosecha

La cosecha se realiza aproximadamente 3 meses después de la dobla, es decir en el mes de noviembre. El destuce y desgrane se hará con maquinaria alquilada.

El rendimiento esperado es de 70 qq/mz.

- Sorgo

a) Siembra

El sorgo se sembrará en la segunda quincena de agosto, después de la dobla del maíz. La variedad a sembrar será ISIAP DORADO utilizando 20 lb de semilla por manzana. La siembra se hará entre las calles del cultivo del maíz, quedando un distanciamiento de 0,8 m entre surcos y 0,25 m entre plantas (Anexo 41).

b) Fertilización

Se llevará a cabo a los 10 días después de la siembra con sulfato de amonio en dosis de 1,5 sacos/mz, de acuerdo al análisis de suelo (Anexo 37).

c) Control de plagas

Las plagas del cogollo serán controladas usando Volatón 2,5 Gr en dosis de 10 lb/mz y 1 ó 2 aplicaciones de Folidol M-480 EC a razón de 1 lt/mz de acuerdo al grado de incidencia (Anexo 36).

d) Control de malezas

Se realizará 6 días antes de la siembra, usando Gramoxone en dosis de 2 lt/mz.

e) Cosecha

Se llevará a cabo cuando al apretar las panojas con la mano se desgranen fácil y abundantemente, así como el pedúnculo de la panoja haya tomado un color amarillento. El corte de la panoja se hará en forma manual con tijera o machete. Esta actividad se realizará en la primera quincena de enero, esperando obtener un rendimiento de 55 qq/mz.

- Frijol común

a) Preparación del suelo

Para obtener una buena cama de siembra se recomienda un paso de arado y dos pasos de rastra. Luego se hará un surqueado con bueyes cada 0,50 m. Estas actividades se llevarán a cabo al iniciarse las lluvias.

b) Siembra

La época de siembra será en mayo, cuando las lluvias estén establecidas. La variedad a sembrar será Rojo de Seda utilizando 80 lb de semilla por manzana. El distanciamiento de siembra será de 0,50 m entre surcos y 0,20 m entre plantas (Anexo 41).

c) Fertilización

La fertilización se llevará a cabo al momento de la siembra, utilizando fórmula 16-20-0 en dosis de 1,5 sacos/mz.

d) Control de plagas y enfermedades

Las plagas del suelo se controlarán aplicando Lorsban

2,5 Gr en dosis de 50 lb/mz al momento de la siembra. El control de plagas del follaje se hará con aplicaciones de Malathion 57 EC en dosis de 1 lt/mz y caracolicida a razón de 10 lb/mz, usando ambos productos cuando la incidencia de la plaga lo amerite.

Las enfermedades fungosas se prevendrán con aplicaciones de Dithane M-45 en dosis de 1 kg/mz, además deberán tomarse en cuenta las siguientes prácticas: uso de semilla certificada, aradura profunda y darle un buen drenaje al terreno.

Las enfermedades virosas serán prevenidas mediante el control de insectos vectores, aplicando Herald 375 EC a razón de 330 cc/mz; se realizarán 3 aplicaciones distribuidas en el ciclo del cultivo haciendo la primera 8 días después de emergido el frijol (Anexo 36).

e) Control de malezas

Se realizará en forma manual durante los primeros 20 días de nacido el cultivo, que es cuando se presenta la competencia con las malezas.

f) Cosecha

La época de cosecha será a los 65-70 días después de la siembra. Cuando el grano esté maduro las plantas serán arrancadas del terreno para su posterior secado y aporreado. El rendimiento esperado es de 20 qq/mz.

- Ajonjolí

a) Preparación del suelo

Como el cultivo de ajonjolí se sembrará en relevo del frijol, la preparación de suelo se limitará a un paso de rastra y un surqueado con bueyes.

b) Siembra

Se realizará en la primera quincena de agosto, usando la variedad ICTA R en cantidad de 10 lb de semilla por manzana.

El ajonjolí será sembrado en 2 surcos seguidos dejando uno de por medio donde se sembrará la yuca. El distanciamiento de siembra a emplear será de 0,50 m entre surcos y 0,10 m entre plantas (Anexo 41).

c) Fertilización

Consistirá en la aplicación de 0,5 sacos/mz de sulfato de amonio a los 20 días de edad del cultivo.

d) Control de plagas

Se limitará únicamente al control de plagas del follaje (Anexo 36), aplicando Malathion 57 EC en dosis de 1 lt/mz.

e) Control de malezas

El control de malezas se hará en forma manual cuando sea necesario.

f) Cosecha

La época de cosecha será en el mes de noviembre (a los 90-95 días), que es cuando las cápsulas adquieren un tono ca

fé oscuro. La cosecha se realizará cortando las plantas a ras de suelo y colocándolas en haces de tal forma que las cápsulas queden hacia arriba para evitar la caída del grano. El primer aporreo se hará 5 días después del corte; sacudiendo cada haz sobre una pieza de plástico o de lona, en la que se recolectará la semilla. El segundo aporreo se hará 6 días después del primero para obtener el resto de la semilla. El rendimiento esperado es de 9 qq/mz.

- Yuca

a) Siembra

La época de siembra será en el mes de agosto usando la variedad "Señora está en la mesa"; el material a utilizar serán esquejes de 0,40 m de largo, los que sembrarán en forma inclinada al fondo del surco. El distanciamiento de siembra a emplear será de 1,5 m entre surcos y 0,45 m entre plantas, obteniendo una densidad de plantas de 10 370 plantas/mz (Anexo 41).

b) Fertilización

Se llevará a cabo una fertilización a la siembra con 1,0 sacos/mz de fórmula 16-20-0 aplicándolo al fondo del surco y luego tapándolo para evitar que entre en contacto con los esquejes.

c) Control de plagas y enfermedades

Las plagas del cultivo de yuca (Anexo 36), no son de importancia económica; teniendo principal cuidado en el control

de los zompopos, aplicando Mirenex 5 lb/mz.

Debido a que el asocio de la yuca con otros cultivos permite que la incidencia de enfermedades sea menor, el control se basará en la eliminación de plantas que presenten un grave daño de enfermedad.

d) Control de malezas

El control de malezas no es necesario después de la siembra, ya que, el cultivo que está en asocio (ajonjolí) disminuye la incidencia de las mismas.

e) Cosecha

La cosecha de la yuca se hará en el mes de abril, arrancando las plantas y luego separando las raíces de la parte aérea con un machete. El rendimiento esperado es de 200 qq/mz.

### 7.2.3. Sistema agrícola II

Este sistema comprende los cultivos siguientes: maíz (Zea mays), frijol común (Phaseolus vulgaris), ajonjolí (Sesamun indicum) y yuca (Manihot esculenta).

En el mes de mayo, se sembrará 2,85 ó 3,2 mz (dependiendo del sistema ganadero) de maíz y frijol en asocio. En la última semana de julio se cosechará el frijol y será sustituido por el ajonjolí, al mismo tiempo se cosechará el 25 por ciento del maíz<sup>1/</sup> (cada cuatro plantas) y en su lugar se

---

<sup>1/</sup> Este material se proporcionará como forraje verde al ganado.

sembrará yuca. El resto del maíz se cosechará en noviembre, el ajonjolí en diciembre y la yuca en abril del año siguiente. En la Figura 2 se presenta el cronograma de siembra de este sistema.

El manejo de cada cultivo se detalla a continuación :

MES CULTIVO	M A Y	J U N	J U L	A G O	S E P	O C T	N O V	D I C	E N E	F E B	M A R	A B R
Maíz	—————			-----	-----	-----						
Frijol	—————											
Ajonjolí				—————								
Yuca				—————								

Figura 2. Cronograma de siembra del sistema agrícola II.

— = — = — = Epoca en la que el maíz pasa doblado hasta su co se cha .

- ————— Período de cosecha de elote.

- Maíz y frijol en asocio

a) Preparación del suelo

Consistirá en un paso de arado, dos pasos de rastra y un surqueado con bueyes, a un distanciamiento de 0,50 m entre surcos. Esta actividad se realizará al iniciar las lluvias.

b) Siembra

La siembra del frijol se realizará cuando las lluvias es tén establecidas, utilizando 53 lb/mz de la variedad Rojo de Seda, a un distanciamiento de 0,50 m entre surcos y 0,20 m

entre plantas. El frijol se sembrará sobre el camellón, y cada dos camellones se dejará uno libre donde se sembrará el maíz.

La siembra del maíz se hará cinco días después de sembrado el frijol, utilizando la variedad H-5 en cantidad de 25 lb de semilla por manzana. El método de siembra será en doble hilera y al tres bolío, sobre el camellón que se dejó libre al sembrar el frijol. El distanciamiento de siembra será de 0,30 m entre surco y 0,25 m entre plantas, obteniendo una densidad de 37 333 plantas/mz (Anexo 42).

c) Fertilización

El frijol se fertilizará solamente a la siembra, utilizando fórmula 16-20-0 en dosis de 1,5 sacos/mz. El maíz se fertilizará a la siembra usando fórmula 16-20-0 en dosis de 1,5 sacos/mz; la segunda fertilización del maíz se llevará a cabo al momento del aporco, es decir a los 30 días después de la siembra, utilizando sulfato de amonio en dosis de 1,5 sacos /mz.

d) Control de malezas, plagas y enfermedades.

Estas prácticas se llevan a cabo de igual forma que en la descrita para los cultivos de maíz y frijol en el sistema agrícola I, con la diferencia que en el control de malezas no se usará Atrazina 80 wp.

e) Cosecha del frijol

La cosecha del frijol será a los 65-70 días después de

la siembra, es decir, en la segunda quincena de julio. El rendimiento esperado será de 13 qq/mz.

f) Cosecha de elote

El 25 por ciento del maíz (cada cuatro plantas) de cada hilera se cosechará en elote en la segunda quincena de julio con el propósito de dar espacio para la siembra de la yuca. El 75 por ciento restante del maíz se cosechará en estado maduro en el mes de noviembre.

g) Dobra del maíz

Se realizará cuando la cubierta de las mazorcas comience a tomar una coloración amarilla, esto sucede aproximadamente a los 4 meses después de la siembra o sea en el mes de agosto.

h) Cosecha del maíz

Se realizará cuando la mazorca esté seca, es decir en el mes de noviembre.

- Yuca

a) Siembra

La yuca se sembrará en el espacio dejado al cosechar el maíz en elote, quedando a un distanciamiento de 1,00 m entre plantas y 1,50 m entre surcos. El material a utilizar serán 4 666 esquejes/manzana, de la variedad "Señora está en la mesa", con un tamaño de esquejes de 0,40 m, sembrados en forma inclinada sobre el camellón (Anexo 42). Esta actividad se realizará en la última semana de julio.

b) Fertilización

Se hará una sola fertilización al momento de la siembra, utilizando fórmula 16-20-0 en dosis de 1,0 sacos/manzana, la aplicación se hará por postura, teniendo el cuidado de que el fertilizante no haga contacto con los esquejes.

c) Control de malezas, plagas y enfermedades

El control de malezas, plagas y enfermedades del cultivo de la yuca se hará de la misma manera que la descrita para este cultivo en el Sistema Agrícola I.

d) Cosecha

Se efectuará en el mes de abril del año siguiente al de la siembra. Se arrancarán las plantas del terreno y luego se separarán las raíces de la parte aérea con un machete.

De acuerdo al número de plantas/mz establecidas, se espera obtener un rendimiento de 100 qq/mz.

- Ajonjolí

a) Siembra

El cultivo de ajonjolí se sembrará en la última semana de julio, en los surcos donde se ha cosechado el frijol. La variedad a sembrar es la ICTA-R utilizando 10 lb de semilla por manzana, con un distanciamiento de siembra de 0,50 m entre surcos y 0,10 m entre plantas (Anexo 42).

b) Fertilización

Consistirá en la aplicación de 1/2 saco/mz de sulfato de amonio 20 días después de emergido el cultivo.

c) Control de malezas, plagas y enfermedades

Estas prácticas se harán de la misma forma que aparecen descritas para el cultivo de ajonjolí en el sistema agrícola I.

d) Cosecha

La época de cosecha será en el mes de noviembre, que es cuando las cápsulas adquieren un tono café oscuro. Durante la cosecha las plantas se cortarán a ras de suelo y luego se pondrán a secar en haces, cinco días después del corte se hará el primer aporreo, sacudiendo cada haz sobre un plástico. El segundo aporreo se hará 6 días después del primero. El rendimiento esperado es de 9 qq/mz.

#### 7.2.4. Sistema Agrícola III

Este sistema considera los cultivos : maíz (Zea mays), frijol común (Phaseolus vulgaris), yuca (Manihot esculenta) y frijol de soya (Glycine max).

En el mes de mayo se sembrarán 2,85 ó 3,2 mz (dependiendo del sistema ganadero) de maíz y frijol en asocio. En la última semana de julio se cosechará el frijol y será sustituido por frijol de soya, al mismo tiempo se cosechará el 25 por ciento del maíz (cada cuatro plantas) y en su lugar se sembrará yuca. El resto del maíz y el frijol soya se cosecharán en noviembre y la yuca en abril del año siguiente.

En la Figura 3 se presenta el cronograma de siembra para este sistema.

Debido a que este sistema difiere únicamente del sistema agrícola II en que se cultivará frijol soya en lugar de ajonjolí, solamente se describirá el manejo del frijol soya. Utilizando el mismo manejo descrito anteriormente para los cultivos de maíz, frijol común y yuca.

MES	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A
CULTIVO	A	U	U	G	E	C	O	I	N	E	A	A
	Y	N	L	O	P	T	V	C	E	B	R	R
Maíz	—————			- - - - -								
Frijol	—————											
Yuca				—————								
Soya				—————								

Figura 3. Cronograma de siembra para el sistema agrícola III.

- - - - - Epoca en la que el maíz pasa doblado hasta su cosecha.

- ——— Cosecha de elote.

- Frijol de soya (Glycine max)

a) Siembra

Se realizará en la segunda quincena de julio, después de cosechar el frijol común. La variedad a sembrar será SIATSA 194-A en cantidad de 150 lb de semilla por manzana. El distanciamiento de siembra será de 0,50 m entre surcos y 0,10 m entre plantas (Anexo 43).

b) Fertilización

La primera fertilización se llevará a cabo a la siembra, usando fórmula 16-20-0 en dosis de 1 saco/mz y la segunda fertilización se efectuará al inicio de la floración usando 1 saco/mz de sulfato de amonio.

c) Control de malezas, plagas y enfermedades.

Estas prácticas se harán de la misma forma que aparecen descritas para el cultivo de frijol común.

e) Cosecha.

El punto de madurez se reconoce por el amarillamiento y caída del follaje, y por el cambio de color de las vainas, de verde a café. La recolección se hará arrancando las plantas y dejándolas en el campo para su secamiento; posteriormente se aporrean las vainas para extraer las semillas. El rendimiento esperado es de 25 qq/mz.

#### 7.2.5. Sistema Agrícola IV

Este sistema incluye los cultivos: maíz (Zea mays), frijol común (Phaseolus vulgaris), yuca (Manihot esculenta) y sorgo (Sorghum vulgare). El sistema agrícola IV será manejado de la misma manera que el sistema agrícola III, con la diferencia que se sembrará sorgo en lugar de frijol soya; por tal motivo sólo se describirá el manejo del cultivo de sorgo bajo este sistema. La Figura 4 presenta la época de siembra de cada uno de los cultivos de este sistema.

MES	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	
CULTIVO	A	U	U	G	E	C	O	I	N	E	A	A	
	Y	N	L	O	P	T	V	C	E	B	R	R	
Maíz	—————			- - - - -									
Frijol	—————												
Yuca				—————									
Sorgo				—————									

Figura 4. Cronograma de siembra del Sistema Agrícola IV.

== == == == : Epoca en la que el maíz pasa doblado hasta su cosecha.

————— : Período de cosecha del elote

- Sorgo

a) Siembra

La siembra se realizará en la segunda quincena de julio, después de cosechar el frijol común, ya que ocupará el área dejada por este cultivo. La variedad a sembrar será ISIAP DORADO usando 20 lb de semilla por manzana, a un distanciamiento de 0,50 m entre hileras y 0,20 m entre plantas, logrando una densidad de 46 667 plantas/mz. (Anexo 44).

b) Fertilización

Se realizará una única aplicación de fertilizante 10 días después de la siembra, utilizando sulfato de amonio en dosis de 1,5 sacos/mz.

c) Control de plagas

Las plagas serán controladas utilizando Folidol M-480 EC

en dosis de 1 lt/mz (Anexo 36).

d) Control de malezas

Se realizará en forma manual ya que bajo el sistema de multicultivos la incidencia de malezas disminuye de manera considerable.

e) Cosecha

Se realizará en la segunda quincena de noviembre. La cosecha se hará en forma manual, cortando las panojas con tijera de podar. El rendimiento esperado es de 40 qq/mz.

En la Figura 5 se presenta en forma esquemática el resumen de los sistemas propuestos.

### 7.3. Manejo de forestales

En la Finca "Barranca Honda", el forestal será utilizado para contrarrestar el proceso erosivo presente en el área de la barranca (0,6 mz), el mismo tiempo servirá como una fuente de ingresos por venta de madera y leña.

El establecimiento del área forestal se llevará a cabo en el año 2, ya que en este año el propietario será capaz de realizar esta inversión con recursos propios.

La especie forestal seleccionada es el Eucalipto variedad camaldulensis por su producción relativamente rápida, fácil adaptación a la zona y una tolerancia a temperaturas altas (entre 25°- 35 °C). Además se encuentra en zonas de mayor pluviosidad como en las de menor precipitación --

Sistema Agrícola I

MES	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A
CULTIVO	A	U	U	G	E	C	O	I	N	E	A	B
	Y	N	L	O	P	T	V	C	E	B	R	R
Maíz	—————			-----								
Sorgo				—————								
Frijol	—————											
Ajonjolí				—————								
Yuca				—————								

Sistema Agrícola II

Maíz	—————			-----								
Frijol	—————											
Ajonjolí				—————								
Yuca				—————								

Sistema Agrícola III

Maíz	—————			-----								
Frijol	—————											
Soya				—————								
Yuca				—————								

Sistema Agrícola IV

Maíz	—————			-----								
Frijol	—————											
Sorgo				—————								
Yuca				—————								

Figura 5. Resumen de cronogramas de siembra de los cuatro sistemas agrícolas.



(200 - 1 250 mm), aunque su mínimo en plantaciones comerciales es de 400 mm, reporta un mejor crecimiento en altitudes abajo de 650 msnm, se adapta a una amplia gama de suelos. Para un adecuado establecimiento y manejo de la plantación de E. camaldulensis se deberán seguir las siguientes indicaciones :

a) Preparación del terreno

La preparación del terreno consiste principalmente en :

- Limpieza del terreno: Efectuando la eliminación de malas hierbas, rebrotes, arbusto y hasta árboles del área destinada para la siembra.
- Trazo y marcación : Se trazarán curvas a nivel y marcarán los sitios donde se hará el ahoyado.
- Ahoyado : Los hoyos tendrán dimensiones de 0,30 x 0,30 x 0,30 m.

b) Plantación

Esta se efectuará cuando las lluvias estén establecidas (mayo-junio), utilizando el sistema de plantación por transplante con plantas adquiridas en vivero, obteniendo así mayor seguridad en el establecimiento de la plantación. El distanciamiento de siembra será de 2,5 x 2,5 m, necesitando se para ello 1 232 plantas/mz.

c) Control de malezas

Este control deberá realizarse en forma manual y de acuerdo a la incidencia de malas hierbas, limpiando un radio de 0,5 m aproximadamente, a partir de la base del tallo de cada

arbolito.

d) Fertilización

Se recomienda no fertilizar la plantación de Eucalipto, debido a que en el tercer año de su establecimiento se homogeniza en su tamaño como si se fertilizara.<sup>1/</sup>

e) Control de plagas

Para controlar las plagas del suelo se aplicará Lorsban 2.5 Gr en dosis de 50 lb/mz al momento de la siembra. Otra plaga que ataca a esta especie son los zompopos y hormigas, principalmente en sus primeros estadios, por lo que se recomienda la aplicación de 5 lb/mz de Mirex 450 en forma post-transplante.

f) Manejo

El manejo que requerirá la plantación del camaldulensis es el de sus brotes cuando ésta haya sido cortada, seleccionando aquellos que sean los más robustos, luego de transcurrido 14 meses de haber talado la misma.

g) Mantenimiento

Una vez establecida la plantación se dará un mantenimiento adecuado en cuanto a la eliminación de malezas durante los primeros dos años, para evitar la competencia por nutrientes y contribuir a su normal desarrollo. Esta actividad se hará una vez al año (en agosto).

---

<sup>1/</sup> L. Guillen, encargado del área de extensión forestal, MADELEÑA, El Salvador. Comunicación personal.

h) Rendimiento.

En el Cuadro 24 se presentan los rendimientos por manzana obtenidos de madera y leña en el año cinco de la plantación de Eucalipto.

Cuadro 24. Rendimiento por manzana de Eucalipto var. camaldulensis al año 5.

Unidad comercial	Producción	No. de varas
Viga rolliza de 6 varas	555	3 330,00
Poste de 3 varas	830	2 490,00
Pantes de leña <u>1/</u>	9	

1/ Pante de 2 m de largo x 2 m de altura x 0,70 m de ancho.

Fuente : Departamento de Extensión Forestal. Proyecto MADELEÑA.

8. EVALUACION ECONOMICA DE LOS SISTEMAS  
AGRICOLAS Y GANADEROS

Las alternativas propuestas fueron evaluadas económicamente haciendo un análisis de costos e ingresos para los sistemas agrícolas, ganaderos y el área forestal.

En las alternativas ganaderas se han considerado costos de inversión y costos de operación. Los primeros consisten en mejoras a las instalaciones existentes, establecimiento de pastos y construcción de cercas (Cuadro 25 y Anexos 17-20), y los segundos fueron determinados de acuerdo a las actividades que comprende el manejo (producción de forrajes, alimentación, productos veterinarios) y un costo estimado de la mano de obra para cada una de las alternativas propuestas calculado en base a cuatro horas de trabajo diario (Anexo 2-16).

Cuadro 25. Costos de inversión.

SISTEMA	CONCEPTO	VALOR, ¢	TOTAL, ¢
PASTOREO	Establecimiento de pasto estrella	3 680,80	7 610,30
	Instalaciones	3 929,50	
SEMIESTA BULACIÓN	Establecimiento pasto estrella	2 249,40	5 456,40
	Establecimiento pasto australiano	629,50	
	Instalaciones	2 577,50	

Los ingresos generados para cada alternativa ganadera equivalen al valor de la producción promedio anual de leche más los ingresos por venta de animales (Anexo 21), cuyos valores se desprenden de la dinámica del hato (Anexo 1), por ello los ingresos anuales son los mismos para las dos alternativas. Todos los valores de estos ingresos corresponden a los existentes en el ciclo agrícola del 1 de abril de 1989 al 31 de marzo 1990.

Los ingresos obtenidos por cada sistema agrícola son el resultado de la producción promedio en cada cultivo, calculándose su valor en base a los precios de mercado (Anexos 22-32).

En los sistemas agrícolas, los costos han sido calculados en base al manejo descrito para cada uno de los cultivos que forman parte de los sistemas propuestos y que comprende actividades de fertilización, control de plagas y enfermedades, prácticas culturales, etc. (Anexos 22-32).

Calculados los costos e ingresos totales, se determinó el beneficio por manzana para cada cultivo y luego el beneficio total por área cultivada.

Además se realizó un flujo de efectivo para cada alternativa ganadera (Cuadro 26 y 27) en el que aparecen detallados los costos e ingresos totales y el ingreso neto anual.

El área total cultivada para cada sistema agrícola dependió del área utilizada en cada sistema ganadero, ya que el sistema de semiestabulación utiliza menos área (2,30 mz) que

el sistema de pastoreo (2,65 mz), quedando disponible para los sistemas agrícolas 3,2 mz y 2,85 mz, respectivamente.

(Cuadros 28-31).

Cuadro 26. Flujo de efectivo para el sistema de pastoreo

	A Ñ O S					TOTAL	
	0	1	2	3	4		5
<b>INGRESOS</b>							
Leche		11 760,00	20 160,00	17 100,00	19 237,00	24 600,00	92 857,00
Vacas de descarte		2 400,00	2 400,00	2 400,00	2 400,00	2 400,00	12 000,00
Terneros		100,00	150,00	100,00	100,00	150,00	600,00
<b>TOTAL INGRESOS</b>		<b>14 260,00</b>	<b>22 710,00</b>	<b>19 600,00</b>	<b>21 737,00</b>	<b>27 150,00</b>	<b>105 457,00</b>
<b>INVERSIONES</b>	<b>7 610,30</b>						
<b>EGRESOS</b>							
Producción de forrajes.		2 263,00	4 932,00	4 932,00	4 932,00	5 472,00	22 531,00
Alimentación suplementaria		5 462,25	5 443,00	7 074,30	6 441,15	6 868,45	31 289,15
Productos veterinarios.		2 336,65	2 336,65	2 336,65	2 336,65	2 336,65	11 683,25
Mano de obra		2 555,00	2 555,00	2 555,00	2 555,00	2 555,00	12 775,00
<b>TOTAL</b>		<b>12 616,90</b>	<b>15 266,65</b>	<b>16 897,95</b>	<b>16 264,80</b>	<b>17 232,10</b>	<b>78 278,40</b>
<b>DISPONIBILIDAD EFECTIVA</b>	<b>(-7610,30)</b>	<b>1 643,10</b>	<b>7 443,25</b>	<b>2 702,05</b>	<b>5 472,20</b>	<b>9 917,90</b>	
Crédito INTERESES		1 598,16	1 598,16	1 198,64	799,11	399,59	5 593,66
∅ 7 610,30							
Intereses 21% CAPITAL		-	1 902,50	1 902,50	1 902,50	1 902,50	7 610,00
TOTAL		1 598,16	3 500,66	3 101,14	2 701,61	2 302,09	13 203,66
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>7 610,30</b>	<b>14 215,06</b>	<b>18 767,41</b>	<b>19 999,09</b>	<b>18 966,41</b>	<b>19 534,19</b>	<b>99 092,46</b>
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>-7 610,30</b>	<b>44,94</b>	<b>3 942,59</b>	<b>-399,09</b>	<b>2 770,59</b>	<b>7 615,81</b>	<b>6 364,54</b>

Cuadro 27. Flujo de efectivo para el sistema de semiestabulación.

	A Ñ O S					TOTAL
	0	1	2	3	4	
<b>INGRESOS</b>						
Leche	11 760,00	20 160,00	17 100,00	19 237,00	24 600,00	92 857,00
Vacas de descarte	2 400,00	2,400,00	2,400,00	2,400,00	2 400,00	12 000,00
Termeros	100,00	150,00	100,00	100,00	150,00	600,00
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>14 260,00</b>	<b>22 710,00</b>	<b>19 600,00</b>	<b>21 737,00</b>	<b>27 150,00</b>	<b>105 457,00</b>
<b>INVERSION</b>	<b>5 456,40</b>					
<b>EGRESOS</b>						
Producción de forrajes	2 263,00	4 428,10	4 428,10	4 428,10	4 758,10	20 305,40
Alimentación suplementaria	5 862,00	6 242,60	7 836,30	7 310,40	8 068,40	35 319,10
Productos veterinarios	2 336,65	2 336,65	2 336,65	2 336,65	2 336,65	11 683,25
Mano de obra	2 555,00	2 555,00	2 555,00	2 555,00	2 555,00	12 775,00
<b>TOTAL</b>	<b>13 016,65</b>	<b>15 562,35</b>	<b>17 156,05</b>	<b>16 630,15</b>	<b>17 718,15</b>	<b>80 083,35</b>
<b>DISPONIBILIDAD EFECTIVA</b>	<b>(-5 456,40)</b>	<b>1 243,35</b>	<b>7 147,65</b>	<b>2 443,95</b>	<b>5 106,85</b>	<b>9 431,85</b>
Crédito Intereses (¢ 7 610,30)	1 145,84	1 145,84	859,38	572,92	286,46	4 010,44
Interés 21% Capital	-	1 364,10	1 364,10	1 364,10	1 364,10	5 456,40
<b>TOTAL</b>	<b>1 145,84</b>	<b>2 509,94</b>	<b>2 223,48</b>	<b>1 937,02</b>	<b>1 650,56</b>	<b>9 466,84</b>
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>5 456,40</b>	<b>14 162,49</b>	<b>18 072,29</b>	<b>19 379,53</b>	<b>18 567,17</b>	<b>19 368,71</b>
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>-5 456,40</b>	<b>97,51</b>	<b>4 637,71</b>	<b>220,47</b>	<b>3 169,83</b>	<b>7 781,29</b>

Cuadro 28. Costos e ingresos del Sistema Agrícola I

CULTIVOS	Ingreso/mz (¢)	Costo/mz (¢)	Beneficio por manza na (¢)	PASTOREO		SEMIESTABULACION	
				Area a cul tivar (mz)	Beneficio to tal/área cul tivada (¢)	Area a cul tivar (mz)	Beneficio to tal/área cul tivada (¢)
Maíz	4 200,00	2 636,98	1 563,02	0,5	781,51	0,5	781,51
Sorgo	2 750,00	958,11	1 791,89	0,5	895,94	0,5	895,94
Frijol	5 000,00	2 993,14	2 006,86	2,35	4 716,12	2,7	5 418,52
Ajonjolí	2 700,00	913,83	1 786,17	2,35	4 197,50	2,7	4 822,66
Yuca	8 000,00	4 859,80	3 140,20	2,35	7 379,47	2,7	8 478,54
T O T A L					17 970,54		20 397,17

Cuadro 29.. Costos e ingresos del Sistema Agrícola II

CULTIVOS	Ingreso/mz (¢)	Costo/mz (¢)	Beneficio por manza na (¢)	PASTOREO		SEMIESTABULACION	
				Area a cul tivar (mz)	Beneficio to tal/área cul tivada (¢)	Area a cul tivar (mz)	Beneficio to tal/área cul tivada (¢)
Frijol	3 250,00	2 152,14	1 097,86	2,85	3 128,90	3,20	3 513,15
Maíz	3 300,00	1 449,04	1 850,96	2,85	5 274,03	3,20	5 923,07
Ajonjolí	2 700,00	725,53	1 974,47	2,85	5 627,23	3,20	6 318,30
Yuca	4 000,00	2 761,67	1 238,33	2,85	3 529,24	3,20	3 962,65
T O T A L					17 560,63		19 717,17

Cuadro 30. Costos e ingresos del Sistema Agrícola III.

CULTIVOS	Ingreso/mz (₡)	Costo/mz (₡)	Beneficio por manza na (₡)	PASTOREO		SEMIESTABULACION	
				Area a cul tivar (mz)	Beneficio to tal/área cul tivada (₡)	Area a cul tivar (₡)	Beneficio to tal/área cul tivada (₡)
Frijol	3 250,00	2 152,14	1 097,86	2,85	3 128,90	3,20	3 513,15
Maíz	3 300,00	1 449,04	1 850,96	2,85	5 275,24	3,20	5 923,07
Soya	3 750,00	1 915,95	1 834,05	2,85	5 227,04	3,20	5 868,96
Yuca	4 000,00	2 761,67	1 238,33	2,85	3 529,24	3,20	3 962,66
T O T A L					17 160,42		19 267,84

Cuadro 31. Costos e ingresos del Sistema Agrícola IV.

CULTIVOS	Ingreso/mz (₡)	Costo/mz (₡)	Beneficio por manza na (₡)	PASTOREO		SEMIESTABULACION	
				Area a cul tivar (₡)	Beneficio to tal/área cul tivada (₡)	Area a cul tivar (₡)	Beneficio to tal/área cul tivada (₡)
Frijol	3 250,00	2 152,14	1 097,86	2,85	3 128,90	3,20	3 513,15
Maíz	3 300,00	1 449,04	1 850,96	2,85	5 275,24	3,20	5 923,07
Sorgo	2 000,00	831,90	1 168,10	2,85	3 329,08	3,20	3 737,92
Yuca	4 000,00	2 761,67	1 238,33	2,85	3 529,24	3,20	3 962,66
T O T A L					15 262,46		17 136,80

El área forestal utilizada es de 0,6 mz, y es común para cualquier arreglo agrícola o ganadero; por lo tanto sus costos e ingresos serán incluidos hasta que se realice el análisis de rentabilidad del modelo final propuesto, ya que por ser constante no interviene en la selección del arreglo final. Los ingresos, costos e ingreso neto del área forestal aparecen en el Cuadro 32 y Anexo 33-35.

Cuadro 32. Ingreso neto del área forestal de Eucalipto Var. camaldulensis. (0,6 mz).

DETALLE	A Ñ O S					TOTAL
	1	2	3	4	5	
Ingresos	-	-	-	-	¢9 678,24	¢ 9 678,24
Costos	-	1 421,15	134,40	134,40	¢4 107,60	¢ 5 797,55
Ingreso Neto		(-¢1 421,15)	(-¢134,40)	(-¢134,40)	¢5 570,64	¢ 3 880,69

Una vez obtenidos los costos-ingresos e ingreso neto para cada una de las alternativas agrícola y ganadera, se procedió a seleccionar aquellas que generaron un mayor ingreso neto para conformar la propuesta final del modelo de producción.

En el Cuadro 33 aparece un resumen de ingresos y costos totales e ingreso neto para cinco años de las alternativas ganaderas, donde se observa que en el sistema de semiestabulación se obtiene un ingreso neto acumulado mayor que en el sistema de pastoreo, con una diferencia al final de cinco años de ¢ 4 085,87.

Cuadro 33. Ingreso neto total para cinco años de las alternativas ganaderas.

CONCEPTO	Sistema Pastoreo	Sistema Semiestabulación
Ingresos totales	105 457,00	105 457,00
Egresos totales	99 092,46	95 006,59
Ingreso Neto	6 364,54	10 450,41

En el Cuadro 34 se presenta un resumen de costos, ingresos e ingreso neto anual para los cuatro Sistemas Agrícolas en las áreas utilizadas en la combinación con cada sistema ganadero. Puede observarse (Cuadro 28) que el sistema agrícola que proporciona un mayor ingreso neto es el sistema agrícola I (¢ 20 397,18) cuando se combina con el sistema de semiestabulación (Cuadro 27).

Una vez obtenidos los ingresos netos para cada una de las alternativas ganaderas y agrícolas, se procedió a realizar la combinación de ambas áreas para obtener el arreglo agrícola-ganadero más rentable. Este resultó ser el Sistema Agrícola I combinado con el sistema de semiestabulación (Cuadro 35), generando al final de los cinco años el mayor ingreso neto (¢ 112 436,31).

Cuadro 34. Resumen de costos, ingresos e ingreso neto anual para las cuatro alternativas agrícolas en las áreas utilizadas con cada combinación con los sistemas ganaderos.

	SISTEMA I		SISTEMA II		SISTEMA III		SISTEMA IV	
	Pastoreo	Semi- estabulación	Pastoreo	Semi- estabulación	Pastoreo	Semi- estabulación	Pastoreo	Semi- estabulación
Ingreso total	40 370,00	45 865,00	37 762,50	42 400,00	40 755,00	45 760,00	35 767,50	40 160,00
Costo total	22 399,42	25 467,82	20 201,86	22 682,79	23 594,58	26 492,16	20 505,04	23 023,20
Ingreso Neto	17 970,58	20 397,18	17 560,64	19 717,21	17 160,42	19 267,84	15 262,46	17 136,80

Cuadro 35. Ingreso neto acumulado al año 5 para la combinación de las alternativas agrícolas y ganaderas.

ALTERNATIVA GANADERA	ALTERNATIVA AGRICOLA			
	Sistema Agrícola I	Sistema Agrícola II	Sistema Agrícola III	Sistema Agrícola IV
Pastoreo	96 217,24	94 167,69	92 166,64	82 676,84
Semi-estabulación	112 436,31	109 036,26	106 789,61	96 134,41

En conclusión, el modelo propuesto para el área agrícola consiste en la siembra de 0,5 mz de maíz y sorgo en relevo, más 2,7 mz de frijol, ajonjolí y yuca en multicultivos, y en el área ganadera consistirá en el manejo bajo el sistema de semiestabulación de un total de 10,3 unidades animal con 6 vacas en producción en el año 5, siendo necesarias 1,1 mz de potreros de pasto estrella; 0,35 mz de pasto de corte (australiano) y 0,85 mz de sorgo para ensilaje. Además se incorpora 0,6 mz de eucalipto (Anexo 46).

Para el modelo seleccionado se calculó un flujo de efectivo que sirvió de base para realizar el análisis de rentabilidad a través del cálculo de la relación beneficio-costo y la utilidad promedio sobre inversión total.

Las cifras obtenidas en el flujo de efectivo (Cuadro 36). muestra que el ingreso neto acumulado al final de los 5 años es de ¢ 116 317,00 que representa un ingreso neto anual promedio de ¢ 23 263,40.

En el Cuadro 37 puede observarse que financieramente el modelo propuesto es positivo, ya que la relación Beneficio-costo obtenida es de 1,47; lo que indica que dicho modelo tiene factibilidad desde el punto de vista económico.

El valor obtenido en el índice de utilidad promedio anual sobre la inversión total del proyecto es de 25,49 por ciento, lo que refleja que el proyecto es rentable, ya que al compararlo con la tasa de interés bancario (21%), se obtiene un margen mayor que el que podría obtenerse por la venta de todo

dos los activos de la propiedad. Este cálculo se presenta a continuación :

$$\frac{\text{Utilidad promedio anual}}{\text{Inversión total del proyecto}^{1/}} = \frac{23\ 263,40}{91\ 246,40} \times 100 = 25,49\%$$

Además se consideró necesario realizar una estimación del consumo total de leche, frijol y maíz producidos en la propiedad, con el objeto de calcular el ingreso no efectivo y descontarlo del ingreso neto total, para obtener la utilidad efectiva del modelo propuesto.

- Valor estimado del consumo familiar :

Maíz	=	24 qq/año x 5 años = 120 qq	x	¢ 60,00	=	¢ 7 200,00
Frijol	=	4,5 qq/año x 5 años = 22,5 qq	x	¢ 250,00	=	¢ 5 625,00
Leche	=	730 bot/año x 5 años = 3 650,00 bot	x	¢ 1,50	=	¢ 4 747,00
						<u>¢ 17 570,00</u>

Utilidad efectiva = ingreso neto - consumo familiar

Utilidad efectiva = ¢ 116 317,00 - ¢ 17 570,00

Utilidad efectiva = ¢ 98 747,00

El consumo total de leche, frijol y maíz en los 5 años re presenta un valor de ¢ 17 570,00 lo cual deja una utilidad efectiva para el agricultor de ¢ 98.747,00, es decir, una utilidad efectiva promedio anual de ¢ 19 749,40 Colones.

Cuadro 36. Flujo de efectivo del modelo propuesto.

	A Ñ O S					TOTAL	
	0	1	2	3	4		5
INGRESOS							
Sistema ga- nadero		14 260,00	22 710,00	19 600,00	21 737,00	27 150,00	105 457,00
Sistema agrí- cola		45 865,00	45 865,00	45 865,00	45 865,00	45 865,00	229 325,00
Area forestal		-	-	-	-	9 678,24	9 678,24
<b>TOTAL INGRESOS</b>		60 125,00	68 575,00	65 465,00	67 602,00	82 693,24	344 460,24
EGRESOS							
Sistema ga- nadero	5 456,40	14 162,49	18 072,29	19 379,53	18 567,17	19 368,71	95 006,59
Sistema agrí- cola	-	25 467,82	25 467,82	25 467,82	25 467,82	25 467,82	127 339,10
Area forestal	-	-	1 421,15	134,40	134,40	4 107,60	5 797,55
<b>TOTAL EGRESOS</b>	5 456,40	39 630,31	44 961,26	44 981,75	44 169,39	48 944,13	228 143,24
<b>INGRESO NETO (-5 456,40)</b>		20 494,69	23 613,74	20 483,25	23 432,61	33 749,11	116 317,00

Cuadro 37. Relación B/C para el modelo de producción propuesto.

A Ñ O	INGRESOS	COSTOS	FACTOR (i = 21 %)	INGRESOS ACTUALIZADOS	COSTOS ACTUALIZADOS
0	-	5 456,40	1	-	5 456,40
1	60 125,00	39 630,31	0,82644	49 689,71	32 752,07
2	68 575,00	44 961,26	0,68301	46 837,41	30 708,99
3	65 465,00	44 981,75	0,56447	36 953,03	25 390,85
4	67 602,00	44 169,39	0,46650	31 536,33	20 605,02
5	82 693,24	48 944,13	0,38554	31 881,55	18 869,92
T O T A L				196 898,03	133 783,25

$$\text{Relación B/C} = \frac{196\ 898,03}{133\ 783,25} = 1,47$$

## 9. CONCLUSIONES

- El pequeño ganadero agricultor del Cantón Cujucuyo, no podría alcanzar nunca un desarrollo socioeconómico con las prácticas agrícolas y pecuarias que se llevan a cabo en la zona; por el contrario, éstas lo están llevando año con año a un deterioro completo de sus condiciones de vida.
- El sistema tradicional de la Finca "Barranca Honda" se vió superado considerablemente por las alternativas propuestas ya que mejoran el ingreso neto del agricultor y con ellas se hace un uso más eficiente de los recursos.
- De acuerdo a la evaluación económica, el arreglo agrícola-ganadero que deja mayor ingreso neto a la Finca "Barranca Honda" es el conformado en el área agrícola por el sistema I, que consiste en 0,5 mz de maíz y sorgo en relevo, más 2,7 mz de frijol, yuca y ajonjolí en multicultivos, y en el área ganadera es el sistema de semiestabulación conformado por un hato de 10,3 unidades animal al final del año 5, con 6 vacas en ordeño y una producción promedio por día de 10 botellas de leche; utilizando para la producción de forrajes un área de 2,3 mz distribuidas así: 0,35 mz de pasto australiano; 1,1 mz de pasto estrella y 0,85 mz de sorgo para ensilaje. Incluye además 0,6 mz de eucalipto. La combinación de ambos sistemas genera

un ingreso neto promedio anual de ¢ 23 263,40.

- El modelo de producción propuesto proporciona parte importante de la dieta alimenticia familiar, principalmente mediante leche, frijol y maíz.

Al hacer un análisis del consumo familiar promedio anual de cada uno de estos productos y sustraer su valor del ingreso neto calculado, resulta una utilidad efectiva acumulada de ¢ 98 747,00, es decir, una utilidad efectiva anual de ¢ 19 749,40 con lo que la familia puede satisfacer en mayor grado sus necesidades de alimentación, salud, vestuario, educación, etc.

## 10. RECOMENDACIONES

- Para hacer un uso eficiente de los recursos existentes en la Finca "Barranca Honda" se recomienda implementar el modelo resultante de esta evaluación, el cual consiste en la siembra de 0,5 mz de maíz y sorgo en relevo, 2,5 mz de frijol, yuca y ajonjolí en multicultivos y 0,5 mz de eucalipto, complementado con un sistema de explotación lechera, manejado en semiestabulación, con un total de 10,3 unidades animal y 6 vacas en producción al final del quinto año.
  
- Este modelo de producción podría ser utilizado en otras pequeñas explotaciones de la zona que posean los recursos y utilicen las técnicas de producción agropecuaria similares a las encontradas en la Finca "Barranca Honda". Estos modelos son rentables cuando se manejan a nivel de grupo familiar y en las magnitudes analizadas para este proyecto; posiblemente al incrementarse las áreas el hecho de demandar mano de obra no familiar y además de buscar otros canales de comercialización, haga disminuir la rentabilidad del modelo.
  
- Las instituciones estatales y/o privadas con fines de investigación, deberían de validar el sistema propuesto, el cual puede dar respuestas inmediatas en la parte agrícola y tendencias en la parte ganadera.

- Se recomienda que se realicen estudios similares en otras microexplotaciones ganaderas del país y condiciones diferentes a las de la Finca "Barranca Honda", para que de esta manera surjan nuevas alternativas de producción viables que mejoren las condiciones de vida de este importante sector del agro salvadoreño.

11. BIBLIOGRAFIA

1. BATTAGLIA, R.; VERNON, M. 1987. Técnicas de manejo para ganado y aves de corral. Bovino, equino, ovino, porcino, caprino y aviar. México, D.F. Limusa. P. 157-160, 170-175.
2. CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA (C.R.). 1983. Investigación aplicada en sistemas de producción de leche: Informe técnico final del proyecto CATIE-BID 1979-1983. Turrialba, C.R. CATIE. P. 4-6.
3. \_\_\_\_\_. 1983. Aspectos nutricionales en la producción de leche: Compilación de documentos presentados en actividades de capacitación Vol. 1. R. Novoa ed. Turrialba, C.R. CATIE. Departamento de Producción Animal. P. 4-6.
4. \_\_\_\_\_. 1981. Manejo de sistemas de producción de leche en el trópico. Turrialba, C.R. CATIE. P. 12, 13 y 32.
5. \_\_\_\_\_. 1984. Salud, manejo y administración en sistemas de producción de leche: Compilación de documentos presentados en actividades de capacitación Vol. 4. R. Novoa ed. Turrialba, C.R. CATIE. P. 7, 8 y 57.
6. \_\_\_\_\_. 1987. Análisis económico y financiero de fincas pequeñas con sistemas mixtos de producción. Turrialba, C.R. CATIE. P. 11, 12.

7. \_\_\_\_\_. 1986. Metodología para el desarrollo y evaluación para una alternativa tecnológica para sistemas mixtos de producción en Jocoro, El Salvador: Informe técnico No. 101. Turrialba, C.R. CATIE. P. 25-26.
8. \_\_\_\_\_. 1980. Desarrollo rural y el pequeño productor en América Latina. Turrialba, C.R. CATIE. P. 139.
9. \_\_\_\_\_. 1984. Aspectos en la utilización y producción de forrajes en el trópico: Compilación de documentos presentados en actividades de capacitación Vol. 3. R. Novoa ed. Turrialba, C.R. P. 33-38.
10. \_\_\_\_\_. 1980. Eucaliptus camaldulensis, especie de árbol de uso múltiple de América Central: Informe Técnico No. 158 Vol. 1. Turrialba, C.R. CATIE. P. 13-48.
11. \_\_\_\_\_. 1989. Estudio de rendimientos y costos de faenas para la producción de árboles de uso múltiple en El Salvador: Informe técnico No. 1. Turrialba, C.R. CATIE. P. 29-49.
12. CHURCH, D.; POND, W. 1987. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. México, D.F. LIMUSA. P. 373-375, 399-404.
13. DAVIS, R. 1963. La vaca lechera, su cuidado y explotación. México, D.F. LIMUSA. P. 103-125.

14. DOMINGUEZ, C., Comp. Yuca: Investigación, producción y utilización. Cali, Colom. CIAT. P. 60, 265-279.
15. EL SALVADOR. BANCO CENTRAL DE RESERVA. 1974. Encuesta de ganado bovino: Septiembre Noviembre 1973. San Salvador, El Salv. BCR. P. 42, 46 y 48.
16. EL SALVADOR. CENTRO DE DESARROLLO AGROPECUARIO. 1983. Costo de siembra por hectárea de pasto. Izalco, El Salv. CEDA. Boletín Técnico. 2 P.
17. \_\_\_\_\_. 1984. Producción de materia verde y valor nutritivo de algunas especies del jardín de pastos del CEDA, Izalco. Izalco, El Salv. CEDA. P. 2.
18. \_\_\_\_\_. 1986. Manejo del pasto estrella. Izalco, El Salv. CEDA. Boletín técnico No. 33. P. 2-18.
19. \_\_\_\_\_. 1986. Establecimiento y administración de pastizales. Izalco, El Salv. CEDA. Boletín Técnico No. 7. P. 13-17.
20. EL SALVADOR. CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA. 1980. Documentos técnicos sobre aspectos agropecuarios I Granos Básicos : Manual Técnico No. 3. San Andrés, El Salv. P. 5-21.
21. \_\_\_\_\_. 1981. Documentos técnicos sobre aspectos agropecuarios IV: Cultivos Agroindustriales: Manual Técnico No. 3. San Andrés, El Salv. CENTA. P. 117-128.
22. \_\_\_\_\_. 1974. Proyecto del programa de multicultivo. San Andrés, El Salv. CENTA. P. 1-11.

23. \_\_\_\_\_. 1988. Catálogo de semillas y plantas frutales. San Andrés, El Salv. CENTA. Documento Interno. P. 4-6, 12.
24. EL SALVADOR. MADELEÑA. 1989. Documentos de análisis financiero de tres sistemas agroforestales de la finca "La Tortolita". San Salvador, El Salv. MAG. Documento Interno.
25. HARWOOD, R. 1986. Desarrollo de la pequeña finca. San José, C.R. IICA. P. 9-13.
26. HENDERSON, H. 1969. La vaca lechera, alimentación y crianza. México, D.F. UTEHA. P. 233, 258.
27. LEIHNER, D. 1983. Yuca en cultivos asociados: manejo y evaluación. Cali, Col. CIAT. P. 15-47.
28. MARZOCCA, A. 1985. Tecnología para el pequeño agricultor. San José, C.R. IICA. P. 1, 69, 70.
29. MONTALDO, A. 1985. La yuca o mandioca. San José, C.R. IICA. P. 76-80.
30. NECESIDADES NUTRITIVAS del ganado vacuno lechero. 1973. Buenos Aires, Arg. Hemisferio sur. P. 54, 58 y 59.
31. RODRIGUEZ, S.; CHICCO, C. 1971. Efecto de fertilización con nitrógeno sobre el valor nutritivo del pasto elefante (Pennisetum purpureum) : Agronomía Tropical Vol. 21. Caracas, Ven. P. 11-12.
32. SAHLI, J. 1975. Curso sobre administración técnico empresarial de explotaciones ganaderas. Izalco, El Salv. CEDA. Documento Interno. P. 82-85.

11. A N E X O S

Cuadro A-1. Dinámica del hato. Año : 1

	Inventario Inicial	Compras	Unidades Animal	Nacimientos	Mi <sup>u</sup> ertes	Ventas	Sub-to tal	Inventario final Re-estratificado	Cabezas	Unidades Animal
Vacas	5		5,0		0	1	4	Vacas	6	6,0
Vaquillas	2		1,0		0		2	Vaquillas 24-38 meses.	2	1,0
Novillas 12-18 meses	2		1,5		0	0	2	Novillas 18-24 meses	1	0,9
Terneras 6-12 meses	1		0,5		0	0	1	Novillas 12-18 meses	0	0,0
Terneras 0-6 meses			0,0		0		0	Terneras 6-12 meses	1	0,5
Terneras que nacen				2	0	2	2	Terneras 0-6 me ses	1	0,25
Terneros que nacen				2	0		0	Toros	0	0,0
Toros			0,0				0	Otros		
Otros								Totales	11	9,45
Totales	10		8,8	4	0	3	11			

<u>INDICES TECNICOS</u> :	Porcentaje de parición	:	60	Descarte novillas (%)	:	10
	Mortalidad adultos (%)	:	3	Rebalse novillas (%)	:	0
	Mortalidad terneros (%)	:	15	Duración lactancia (días)	:	280
	Mortalidad vacas (%)	:	10	Botellas/vaca/día	:	7

Cuadro A-1. Dinámica del hato. Año : 2

	Inventario Inicial	Compras	Unidades Animal	Nacimientos	Muertes	Ventas	Sub-to tal	Inventario final Re-estratificado	Cabezas	Unidades Animal
Vacas	6		6,0		0	1	5	Vacas	7	7,0
Vaquillas	3		2,7		1		2	Vaquillas 24-38 meses.	0	0,0
Novillas 12-18 meses	0		0,0		0	0	0	Novillas 18-24 meses	1	0,9
Ternereras 6-12 meses	1		0,5		0	0	1	Novillas 12-18 meses	1	0,75
Ternereras 0-6 meses	1		0,25		0		1	Ternereras 6-12 meses	1	0,5
Ternereras que nacen				3	1		2	Ternereras 0-6 meses	1	0,25
Ternereros que nacen				3	0	3	0	Toros	0	0,0
Toros	0		0,0				0	Otros		
Otros								Totales	11	9,4
Totales	11		9,45	5	2	4	11			

<u>INDICES TECNICOS</u> :	Porcentaje de parición	:	65	Descarte novillas (%)	:	10
	Mortalidad adultos (%)	:	3	Rebalse novillas (%)	:	0
	Mortalidad terneros (%)	:	12	Duración lactancia (días)	:	280
	Mortalidad vacas (%)	:	15	Botellas/vaca/día	:	8

Cuadro A-1. Dinámica del hato. Año : 3

	Inventario Inicial	Compras	Unidades Animal	Nacimientos	Muertes	Ventas	Sub-total	Inventario final Re-estratificado	Cabezas	Unidades Animal
Vacas	7		7,0		1	1	5	Vacas	6	6,0
Vaquillas	1		0,9		0		1	Vaquillas 24-38 meses.	1	0,9
Novillas 12-18 meses	1		0,75		0	0	1	Novillas 18-24 meses	1	0,9
Terneras 6-12 meses	1		0,5		0	0	1	Novillas 12-18 meses	1	0,75
Terneras 0-6 meses	1		0,25		0		1	Terneras 6-12 meses	2	1,0
Terneras que nacen				3	0		3	Terneras 0-6 meses	1	0,25
Terneros que nacen				2	0	2	0	Toros	0	0,0
Toros			0,0				0	Otros		
Otros								Totales	12	9,8
Totales	11		9,4	5	1	3	12			

- 131 -

<u>INDICES TECNICOS</u> :	Porcentaje de parición	:	65	Descarte novillas (%)	:	10
	Mortalidad adultos (%)	:	3	Rebalse novillas (%)	:	25
	Mortalidad terneros (%)	:	10	Duración lactancia (días)	:	285
	Mortalidad vacas (%)	:	15	Botellas/vaca/día	:	8

Cuadro A-1. Dinámica del hato. Año : 4

	Inventario Inicial	Compras	Unidades Animal	Nacimientos	Muertes	Ventas	Sub-total	Inventario final Re-estratificado	Cabezas	Unidades Animal
Vacas	6		6,0			1	5	Vacas	7	7,0
Vaquillas	2		1,8		0		2	Vaquillas 24-38 meses.	1	0,9
Novillas 12-18 meses	1		0,75		0	0	1	Novillas 18-24 meses	1	0,9
Terneras 6-12 meses	2		1,0		0	1	1	Novillas 12-18 meses	1	0,75
Terneras 0-6 meses	1		0,25		0		1	Terneras 6-12 meses	1	0,5
Terneras que nacen				3	1		2	Terneras 0-6 meses	1	0,25
Terneros que nacen				2	0	2	0	Toros	0	0,0
Toros			0,0				0	Otros	0	0,0
Otros								Totales	12	10,3
Totales	12		9,0	5	1	4	12			

<u>INDICES TECNICOS</u> :	Porcentaje de parición	:	68	Descarte novillas (%)	:	10
	Mortalidad adultos (%)	:	3	Rebalse novillas (%)	:	25
	Mortalidad terneros (%)	:	10	Duración lactancia (días)	:	285
	Mortalidad vacas (%)	:	15	Botellas/vaca/día	:	9

Cuadro A-1. Dinámica del hato. Año : 5

	Inventario Inicial	Compras	Unidades Animal	Nacimientos	Muertes	Ventas	Sub-total	Inventario final Re-estratificado	Cabezas	Unidades Animal
Vacas	7		7,0		1	1	5	Vacas	7	7,0
Vaquillas	2		1,0		0		2	Vaquillas 24-38 meses.	1	0,9
Novillas 12-18 meses	1		0,75		0	0	1	Novillas 18-24 meses	1	0,9
Terneras 6-12 meses	1		0,5		0	0	1	Novillas 12-18 meses	1	0,75
Terneras 0-6 meses	1		0,25		0		1	Terneras 6-12 meses	1	0,5
Terneras que nacen				3	1		2	Terneras 0-6 meses	1	0,25
Terneros que nacen				3	0	3	0	Toros	0	0,0
Toros			0,0				0	Otros	1	0,25
Otros								Totales	12	10,3
Totales	12		10,3	6	2	4	12			

<u>INDICES TECNICOS</u> :	Porcentaje de parición	:	70	Descarte novillas (%)	:	10
	Mortalidad adultos (%)	:	3	Rebalse novillas (%)	:	25
	Mortalidad terneros (%)	:	10	Duración lactancia (días)	:	290
	Mortalidad vacas (%)	:	20	Botellas/vaca/día	:	10

Cuadro A-2. Costo/qq de la Dieta Líquida.

Materia Prima	Cantidad (lbs.)	Costo/qq	Costo Total
Melaza	74	¢ 15,00	¢ 11,10
H. Semilla Algodón	20	90,00	18,00
Urea	4	130,00	5,20
Sal Común	1	30,00	0,30
Sales Minerales	1	300,00	3,00
<b>Total</b>	<b>100</b>		<b>¢ 37,60</b>

Cuadro A-3. Costos anuales de suplementación (dieta líquida) para vacas en producción en el sistema de pastoreo.

Años	Cantidad por animal	No. de animales	Cantidad por día	Costo por libra (¢)	Costo por día (¢)	Días de Suministro	Costo anual (¢)
1	4,0 lb.	4	16 lb	0,376	6,02	140	842,80
2	5,0 lb.	6	30 lb.	0,376	11,28	140	1 579,20
3	5,0 lb.	5	25 lb	0,376	9,40	143	1 344,20
4	5,5 lb.	5	27,5 lb	0,376	10,34	143	1 478,62
5	7,5 lb	6	45,0 lb	0,376	16,92	145	2 453,40

Cuadro A-4. Costos anuales de suplementación (dieta líquida) para vacas horras en el sistema de pastoreo.

Años	Cantidad por animal	Nº. de animales	Cantidad por día	Costo por libra (¢)	Costo por día (¢)	Costo anual (¢)
1	4	3	12	0,376	4,51	1 646,15
2	4	1	4	0,376	1,50	547,50
3	4	2	8	0,376	3,01	1 098,65
4	4	3	12	0,376	4,51	1 646,15
5	4	2	8	0,376	3,01	1 098,65

Cuadro A-5. Costos anuales de suplementación para novillas (Dieta Líquida) para el sistema de pastoreo.

Años	Cantidad por animal	Nº.de animales	Cantidad por día	Costo por libra (¢)	Costo total por día (¢)	Costo anual (¢)
1	5 lb	1,0	5 lb	0,376	1,88	343,10
2	5 lb	2,0	10 lb	0,376	3,76	686,20
3	5 lb	2,0	10 lb	0,376	3,76	686,20
4	5 lb	2,0	10 lb	0,376	3,76	686,20
5	5 lb	2,0	10 lb	0,376	3,76	686,20

Cuadro A-6. Costos anuales de suplementación para vacas en producción en el sistema de semiestabulación.

Años		Cantidad por animal	N°. de animales	Cantidad por día	Costo por libra (¢)	Costo por día (¢)	Costo anual (costo/día x días de suplementación (¢))	Total anual
1	Melaza	1,5 lb	4	6 lb	0,15	0,90	126,00	968,80
	Dieta líquida	4,0 lb		16 lb	0,376	6,02	842,80	
2	Melaza	2,0 lb	6	12 lb	0,15	1,80	252,00	1 831,20
	Dieta líquida	5,0 lb		30 lb	0,376	11,28	1 579,20	
3	Melaza	2,0 lb	5	10 lb	0,15	1,5	214,50	1 558,70
	Dieta líquida	5,0 lb		25 lb	0,376	9,40	1 344,20	
4	Melaza	3,0 lb	5	15 lb	0,15	2,25	321,75	1 800,37
	Dieta líquida	5,5. lb		27,5 lb	0,376	18,34	1 478,62	
5	Melaza	5,0 lb	6	30 lb	0,15	4,50	652,50	3 105,90
	Dieta líquida	7,5 lb		45 lb	0,376	16,92	2 453,40	

Cuadro A-7. Costos anuales de suplementación para vacas horras en sistema de semiestabulación (dieta líquida).

Años	Cantidad por animal	Nº. de animales	Cantidad por día	Costo por libra ( ¢ )	Costo total por día ( ¢ )	Costo anual ( ¢ )
1	4 lb	3,0	12 lb	0,376	4,51	1 646,15
2	4 lb	1,0	4 lb	0,376	1,50	547,50
3	4 lb	2,0	8 lb	0,376	3,01	1 098,65
4	4 lb	3,0	12 lb	0,376	4,51	1 646,15
5	4 lb	2,0	8 lb	0,376	3,01	1 098,65

Cuadro A-8. Costos anuales de suplementación para novillas (dieta líquida) para el sistema de semiestabulación.

Años	Cantidad por animal	Nº. de animales	Cantidad por día	Costo por libra	Costo total por día	Costo anual
1	4,5 lb	1,0	4,5 lb	0,376	1,69	616,85
2	4,5 lb	2,0	9 lb	0,376	3,38	1 233,70
3	4,5 lb	2,0	9 lb	0,376	3,38	1 233,70
4	4,5 lb	2,0	9 lb	0,376	3,38	1 233,70
5	4,5 lb	2,0	9 lb	0,376	3,38	1 233,70

Cuadro A-9. Costo anual de suplementación para terneras de 0-12 meses de edad  
(en ambos sistemas)

Año	Suplemento	Cantidad anual por ternero	N°. de terneras	Cantidad total anual	Costo por libra	Costo total	Total anual
1	Concentrado	1 589 lb	2	3 178,0	¢ 0,65	2 065,70	2 630,20
	Sustituto de leche	67,2 lb	2	134,4	4,20	564,50	
2	Concentrado	1 589 lb	2	3 178,0	0,65	2 065,70	2 630,20
	Sustituto de leche	67,2 lb	2	134,4	4,20	564,50	
3	Concentrado	1 589 lb	3	4 767,0	0,65	3 098,55	3 945,27
	Sustituto de leche	67,2 lb	3	201,6	4,20	846,72	
4	Concentrado	1 589 lb	2	3 178,0	0,65	2 065,70	2 630,20
	Sustituto de leche	67,2 lb	2	134,4	4,20	564,50	
5	Concentrado	1 589 lb	2	3 178,0	0,65	2 065,70	2 630,20
	Sustituto de leche	67,2 lb	2	134,4	4,20	564,50	

Cuadro A-10. Costos por manzana de pasto estrella (establecimiento).

	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	Precio Unitario	Costo Total
I	INSUMOS				¢ 1 337,50
	Material vegetativo	Ton	2	¢ 75,00	150,00
	Fórmula 16-20-0	Sacos	1,5	165,00	247,50
	Sulfato de amonio	Sacos	6,5	95,00	617,50
	Lorsban 2,5 Gr.	Lb	50	4,65	232,50
	Folidol M-2 Polvo	Lb	30	3,00	90,00
II	PREPARACION DEL SUELO				330,00
	Arado	Pase	1	90,00	90,00
	Rastra	Pase	2	80,00	160,00
	Surqueado	Pase	1	80,00	80,00
III	LABORES DE CULTIVO				280,00
	Siembra	Jornal	10	14,00	140,00
	Aplicación de fertilizante	Jornal	6	14,00	84,00
	Aplicación de insecticida	Jornal	4	14,00	36,00
IV	TOTAL COSTOS DIRECTOS				1 947,50
V	IMPREVISTOS (5%)				97,40
VI	TOTAL COSTOS				¢ 2 044,90

Cuadro A-11. Costos por manzana de pasto estrella (mantenimiento).

	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	Precio Unitario	Costo Total
I	INSUMOS			¢	955,00
	Fórmula 16-20-0	Sacos	1,5	¢ 165,00	247,50
	Sulfato de amonio	Sacos	6,5	95,00	617,50
	Folidol M-2	Lb	30	3,00	90,00
II	LABORES DE CULTIVO			¢	252,00
	Control de malezas	Jornales	8	14,00	112,00
	Aplicación de fertilizante	Jornales	6	14,00	84,00
	Aplicación de Insecticida	Jornales	4	14,00	56,00
III	TOTAL COSTOS DIRECTOS				1 207,00
IV	IMPREVISTOS (5%)				60,35
V	SUB-TOTAL				1 267,35
VI	INTERESES (17%)				215,45
VII	TOTAL COSTOS				1 482,80

NOTA: El mantenimiento del pasto estrella incluirá dos pasos de subsuelo en forma cruzada cada cinco años, por lo que el costo será de ¢ 1 567,35 en el quinto año.

Cuadro A-12. Costos por manzana de pasto australiano (establecimiento).

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	Precio Unitario	Costo Total
I	INSUMOS			<u>¢ 1 075,00</u>
	Material vegetativo	Ton	4	¢ 40,00
	Fórmula 16-20-0	Sacos	1	165,00
	Sulfato de amonio	Sacos	4,5	95,00
	Lorsban 2,5 Gr	Lbs	50	4,65
	Folidol M-2 Polvo	Lbs	30	3,00
II	PREPARACION DEL SUELO			<u>330,00</u>
	Arado	Pase	1	90,00
	Rastra	Pase	2	80,00
	Surqueado	Pase	1	80,00
III	LABORES DE CULTIVO			<u>308,00</u>
	Siembra	Jornal	14	14,00
	Fertilización	Jornal	4	14,00
	Aplicación insecticida	Jornal	4	14,00
IV	TOTAL COSTOS DIRECTOS			<u>1 713,00</u>
V	IMPREVISTOS (5%)			85,65
VI	TOTAL COSTOS			<u>1 798,65</u>

Cuadro A-13. Costos por manzana de pasto australiano (Mantenimiento).

	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	Precio Unitario	Costo total
I	INSUMOS				<u>¢ 990,00</u>
	Fórmula 16-20-0	Sacos	2	¢ 165,00	330,00
	Sulfato de amonio	Sacos	6	95,00	570,00
	Folidol M-2	Lb	30	3,00	90,00
II	LABORES DE CULTIVO				<u>252,00</u>
	Control de malezas	Jornal	8	14,00	112,00
	Aplicación de ferti lizante	Jornal	6	14,00	84,00
	Aplicación de insec ticida	Jornal	4	14,00	56,00
III	TOTAL COSTOS DIRECTOS				<u>1 242,00</u>
IV	IMPREVISTOS (5%)				62,10
V	SUB-TOTAL				<u>1 304,10</u>
VI	INTERESES (17%)				221,70
VII	TOTAL COSTOS				<u>1 525,80</u>

Cuadro A-14. Costo de producción de 1 Mz de Sorgo para ensi  
laje.

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	Precio Unitario	Costo Total	
I	INSUMOS			<u>¢ 1 099,00</u>	
	Semilla certificada	Lba	50	¢ 2,40	120,00
	Fórmula 16-20-0	Saco	1,5	165,00	247,50
	Sulfato de amonio	Saco	3	95,00	285,00
	Lorsban 2,5 Gr	Lba	50	3,80	232,50
	Gramoxone	Lto	2	47,00	94,00
	Atrazina 80 w	Kg	2	60,00	120,00
II	PREPARACION DEL SUELO			<u>330,00</u>	
	Arado	Pase	1	90,00	90,00
	Rastreado	Pase	2	80,00	160,00
	Surqueado	Pase	1	80,00	80,00
III	LABORES DE CULTIVO			<u>210,00</u>	
	Siembra y 1a Fertiliz. Jornal		4	14,00	56,00
	Aplicación herbicida	Jornal	6	14,00	84,00
	2a y 3a Fertilización	JORNAL	2	14,00	28,00
	Aplicación insecticida	Jornal	3	14,00	42,00
	TOTAL COSTOS DIRECTOS				1 639,00
	IMPREVISTOS (5%)				81,95
	SUB-TOTAL				1 720,95
	INTERESES (17%)				292,55
	TOTAL COSTOS				<u>2 013,50</u>

Quadro A-15. Costo de elaboración de ensilaje de montón.  
(60 Toneladas).

	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	Precio Unitario	Costo Total
I	PREPARACION DEL SILO				∅ 150,00
	Picado	Hora-máquina	3	∅ 50,00	150,00
II	MANO DE OBRA				168,00
	Llenado del silo	Jornal	4	14,00	56,00
	Compactación del material vegetativo	Jornal	4	14,00	56,00
	Cubierta y sellado del silo	Jornal	4	14,00	56,00
III	MATERIAL				
		Yda.	20	15,00	300,00
	Plástico (tipo 500)				
IV	TOTAL COSTOS DIRECTOS				618,00
V	IMPREVISTOS (5%)				30,90
VI	TOTAL COSTOS				∅ 648,90

Cuadro A-16. Costo de sanidad y reproducción animal.

Clase	Producto	Dosis por animal	No. de animales	Frecuencia animal	Cantidad anual	Costo unitario	Costo total
Desparasitante	Butox	1 cc	11	24	264 cc	∅ 1,00	∅ 264,00
	Ripercol	10 cc	11	2	220 cc	0,60	132,00
Vitamina	A D E	4 cc	11	4	176 cc	0,65	114,40
Minerales	Biofos 50% +	2 onz/día	11	Diaria	8,030 onz	0,12	963,60
	Sal común 50%						
Vacunas	Antrax	2 ml	11	2	44	0,30	13,20
	Bac. doble	5 cc	11	2	110	1,00	110,00
Servicio de Inseminación	Semen nacional	2 viales	7	1	14 viales	25,00	350,00
Sub-Total							1 947,20
?	Otros (Antibióticos, desinfectante, jeringa)	20% del Sub-total					389,45
Costo Total							2 336,65

Cuadro A-17. Costos de construcción del corral para ganado adulto.

Materiales	Cantidad	Costo/unidad	Costo Total
Lámina 3 ydas	10	∅ 56,00	∅ 560,00
Horcones 3,5 v	4	42,00	168,00
Horcones 3,0 v	4	36,00	144,00
Cuartón 3,0 v	4	21,00	84,00
Costaneras 4 v	10	12,00	120,00
Cemento	11 bolsas	12,00	132,00
Arena	1,10 m <sup>3</sup>	85,00	93,50
Grava	1,4 m <sup>3</sup>	85,00	119,00
Otros	-	-	65,00
<b>Total</b>			<b>∅ 1 518,50</b>

Cuadro A-18. Costos de establecimiento de 760 mts de cerca (alternativa de pastoreo)

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/UNIDAD	COSTO TOTAL
<b>Material</b>				<b>∅ 1 750,00</b>
Postes	Poste	510	∅ 1,00	510,00
Alambre	qq	10	100,00	1 000,00
Grapas	Lbs	40	6,00	240,00
<b>Mano de Obra</b>				<b>532,00</b>
Ahoyado	Jornal	17	14,00	238,00
Posteado	Jornal	17	14,00	238,00
Alambrado	Jornal	4	14,00	56,00
<b>TOTAL</b>				<b>2 282,00</b>

Cuadro A-19. Costos de establecimiento de 309 mts. de cerca  
(alternativa de semiestabulación)

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Material				₡ 706,00
Postes	Poste	210	₡ 1,00	210,00
Alambre	qq	4	100,00	400,00
Grapas	Lbs	16	6,00	96,00
Mano de Obra				₡ 224,00
Ahoyado	Jornal	7	14,00	98,00
Posteado	Jornal	7	14,00	98,00
Alambrado	Jornal	2	14,00	28,00
TOTAL				₡ 930,00

Cuadro A-20. Costo de construcción de jaula para terneras.

MATERIAL	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (₡)
Cuartón	8 varas	₡ 8,50	₡ 68,00
Costanera	4 varas	4,75	19,00
Regla pacha	40 varas	3,75	150,00
Lámina canaleada 3 x 1 yda	1 pliego	55,00	55,00
Clavos de 2"	1 lb	3,50	3,50
TOTAL			129,00

Cuadro A-21. Ingresos totales por año en ambas alternativas ganaderas.

A Ñ O 1				
Producto	Prod/día	Prod/año	Precio unitario	Total
Leche	28 bot	7 840 bot	∅ 1,50	∅ 11 760,00
Vacas de descarte		1	2 400,00	2 400,00
Terneros		2	50,00	100,00
<b>Total</b>				<b>14 260,00</b>

A Ñ O 2				
Producto	Prod/día	Prod/año	Precio unitario	Total
Leche	48 bot	13 440 bot	∅ 1,50	∅ 20 160,00
Vacas de descarte		1	2 400,00	2 400,00
Terneros		3	50,00	150,00
<b>Total</b>				<b>22 710,00</b>

A Ñ O 3				
Producto	Prod/día	Prod/año	Precio unitario	Total
Leche	40 bot	11 400 bot	∅ 1,50	∅ 17 100,00
Vacas de descarte		1	2 400,00	2 400,00
Terneros		2	50,00	100,00
<b>Total</b>				<b>∅ 19 600,00</b>

Cont. Cuadro A-21.

---

A Ñ O 4

---

Producto	Prod/día	Prod/año	Precio unitario	Total
Leche	45 bot	12 825 bot	¢ 1,50	¢ 19 237,00
Vacas de descarte		1	2 400,00	2 400,00
Terneros		2	50,00	100,00
Total				21 737,00

---

---

A Ñ O 5

---

Producto	Prod/día	Prod/año	Precio unitario	Total
Leche	60 bot	16 400 bot	¢ 1,50	¢ 24 600,00
Vacas de descarte		1	2 400,00	2 400,00
Terneros		3	50,00	150,00
Total				27 150,00

---

Cuadro A-22. Costos e ingresos por manzana del cultivo de  
maíz (sistema agrícola I).

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL	
I	INSUMOS			<u>¢ 996,00</u>	
	Semilla certificada (H-3)	Lbs	25	¢ 2,50	62,50
	Fórmula 16-20-0	Sacos	2	165,00	330,00
	Sulfato de amonio	Sacos	2	95,00	190,00
	Lorsban 2,5 Gr	Lbs	50	4,65	232,50
	Malathion 57 E C	Lto	1	36,00	36,00
	Volaton 2,5 Gr	Lbs	10	3,80	38,00
	Gramoxone	Lto	1	47,00	47,00
	Atrazina 80 wp	Kg	1	60,00	60,00
II	PREPARACION DEL SUELO			<u>¢ 330,00</u>	
	Arado	Pase	1	90,00	90,00
	Rastra	Pase	2	80,00	160,00
	Surqueado	Pase	1	80,00	80,00
III	LABORES DE CULTIVO			<u>¢ 528,00</u>	
	Siembra y la fertilización	Jornal	4	14,00	56,00
	Aplicación de herbicida	Jornal	2	14,00	42,00
	2a. fertilización	Jornal	2	14,00	28,00
	Control de malezas	Jornal	16	14,00	224,00
	Aplicación de Insec	Jornal	7	14,00	98,00
	Aporco	Pase	1	80,00	80,00

Cont. Cuadro A-22.

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	Precio Unitario	Costo Total
IV COSECHA				¢ 423,50
Dobla	Jornal	5	¢ 14,00	70,00
Tapizca	Jornal	10	14,00	140,00
Destuza y desgrana	Sacos	35	2,50	87,50
	Jornal	4	14,00	56,00
Acarreo interno	Red	70	1,00	70,00
V TOTAL COSTOS DIRECTOS				¢ 2 277,50
VI IMPREVISTOS (5%)				113,87
VII SUB-TOTAL				2 391,37
VIII * INTERESES (17%)				245,61
IX TOTAL COSTOS				2 636,98

Rendimiento/mz = 70 qq

Precio de venta por qq = ¢ 60,00

Ingreso por manzana = ¢ 4 200,00

Beneficio por manzana = ¢ 1 563,02

\* Forma de retiro: 75% los primeros 3 meses  
25% después del 3er mes

Cuadro A-23 Costos a ingresos por manzana del cultivo de sorgo (sistema agrícola I).

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
I INSUMOS				¢ 353,50
Semilla certificada (Isiap dorado)	Lbs	20	¢ 1,20	¢ 24,00
Sulfato de amonio	Sacos	1,5	95,00	142,50
Volatón 2,5 Gr	Lbs	10	3,80	38,00
Folidol M-480 E C	Lto	1	55,00	55,00
Gramoxone	Lto	2	47,00	94,00
II LABORES DE CULTIVO				¢ 182,00
Siembra	Jornal	5	14,00	70,00
Fertilización	Jornal	2	14,00	28,00
Aplicación de herbicida	Jornal	3	14,00	42,00
Aplicación de Insec.	Jornal	3	14,00	42,00
III COSECHA				¢ 292,00
Corte de panoja	Jornal	4	14,00	56,00
Desgrane	Saco	30	4,00	120,00
	Jornal	4	14,00	56,00
Acarreo Interno	Red	60	1,00	60,00
IV TOTAL COSTOS DIRECTOS				¢ 827,
V IMPREVISTOS (5%)				¢ 41,38
VI SUB-TOTAL				¢ 868,88
VII INTERESES (17%)				¢ 89,23
VIII TOTAL COSTOS				¢ 958,11

Rendimiento/mz = 55 qq

Ingreso/mz = ¢ 2 750,00

Precio de venta qq = ¢ 50,00

Beneficio/mz = ¢ 1 791,89

Cuadro A-24. Costos a ingresos por manzana del cultivo de frijol común (sistema agrícola I).

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
I INSUMOS				¢ 1 296,00
Semilla certificada (Rojo de seda)	Lbs	80	¢ 3,50	280,00
Fórmula 16-20-0	Sacos	1,5	165,00	247,50
Lorsban 2,5 Gr	Lbs	50	4,65	232,50
Caracolicida	Lbs	10	10,00	100,00
Malathion 57 E C	Lto	1	36,00	36,00
Herald 375 E C	Lto	1	350,00	350,00
Dithane M-45	Kg	1	50,00	50,00
II PREPARACION DE SUELO				¢ 330,00
Arado	Pase	1	90,00	90,00
Rastra	Pase	2	80,00	160,00
Surqueado	Pase	1	80,00	80,00
III LABORES DE CULTIVO				¢ 504,00
Siembra y fertilización	Jornal	8	14,00	112,00
Control de malezas	Jornal	16	14,00	224,00
Aplicación de fungicidas	Jornal	3	14,00	42,00
Aplicación de insecticida al follaje	Jornal	9	14,00	126,00
IV COSECHA				¢ 462,00
Corte y aporreo	Jornal	32	14,00	448,00
Acarreo interno	Jornal	1	14,00	14,00

Cont. Cuadro A-24.

V	TOTAL COSTOS DIRECTOS	¢ 2 592,00
VI	IMPREVISTOS (5%)	129,60
VII	SUB-TOTAL	2 721,60
VIII	INTERESES (17%)	271,54
IX	TOTAL COSTOS	2 993,14

Rendimiento/mz = 20 qq

Precio de venta/qq = ¢ 250,00

Ingreso/mz = ¢ 5 000,00

Beneficio/mz = ¢ 2 006,86

Cuadro A-25. Costos e ingresos por manzana del cultivo de Ajonjolí (sistema agrícola I).

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
I INSUMOS				₡ 130,00
Semilla certificada (ICTA-R)	Lbs	10	₡ 3,00	₡ 30,00
Sulfato de amonio	Sacos	0,5	95,00	47,50
Malathion 57 E C	Lto	1	36,00	36,00
Folidol M-488 E C	Lto	1	55,00	55,00
II PREPARACION DE SUELO				₡ 160,00
Rastra	Pase	1	80,00	80,00
Surqueado	Pase	1	80,00	80,00
III LABORES DE CULTIVO				₡ 182,00
Siembra	Jornal	6	14,00	84,00
Fertilización	Jornal	1	14,00	14,00
Aplicación insecticida	Jornal	6	14,00	84,00
IV COSECHA				₡ 266,00
Corte y manejoado	Jornal	8	14,00	112,00
Sacudido	Jornal	8	14,00	112,00
Soplado y ensacado	Jornal	2	14,00	28,00
Transporte interno	Jornal	1	14,00	14,00
V TOTAL COSTOS DIRECTOS				₡ 776,50
VI IMPREVISTOS (5%)				38,82
VII SUB-TOTAL				815,32
VIII INTERESES (20%)				98,51
IX TOTAL COSTOS				913,83

Rendimiento/mz = 9 qq

Ingreso/mz = ₡ 2 700,00

Precio de venta/qq = ₡ 300,00

Beneficio/mz = ₡ 1 786,17

Cuadro A-26. Costos e ingresos por manzana del cultivo de yuca (sistema agrícola I).

	R U B R O	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
I	INSUMOS				¢ 3 351,00
	Esquejes	Unidad	10 370,00	¢ 0,30	¢ 3 111,00
	Fórmula 16-20-0	Sacos	1,0	165,00	165,00
	Mirenex	Lbs	5,0	15,00	75,00
II	LABORES DE CULTIVO				¢ 196,00
	Siembra	Jornal	8	14,00	112,00
	Fertilización	Jornal	4	14,00	56,00
	Preparación de esquejes	Jornal	2	14,00	28,00
III	COSECHA				¢ 310,00
	Arrancado y clasificado	JORNAL	15	14,00	210,00
	Transporte interno	Red	100	1,00	100,00
IV	TOTAL COSTOS DIRECTOS				¢ 3 857,00
V	IMPREVISTOS (5%)				192,85
VI	SUB-TOTAL				4 049,85
VII	INTERESES (20%)				809,95
VIII	TOTAL COSTOS				¢ 4 859,80

Rendimiento/mz = 200 qq

Ingreso/mz = 8 000,00

Precio de venta/qq = ¢ 40,00

Beneficio/mz = ¢ 3 140,20

Cuadro A-27. Costos e ingresos por manzana del cultivo de frijol común (sistemas agrícolas II, III, y IV).

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	Costo TOTAL
I INSUMOS				¢ 926,75
Semilla certificada (Rojo de seda)	Lb	53	¢ 3,50	¢ 185,50
Fórmula 16-20-0	Sacos	1,5	165,00	247,50
Lorsban 2,5 Gr	Lb	35	4,65	162,75
Caracolicida	Lb	7	10,00	70,00
Malathion 57 E C	Lto	1	36,00	36,00
Herald	Lto	0,5	350,00	175,00
Dithane M-45	Kg	1	50,00	50,00
II PREPARACION DE SUELO				¢ 330,00
Arado	Pase	1	90,00	90,00
Rastra	Pase	2	80,00	160,00
Surqueado	Pase	1	80,00	80,00
III LABORES DE CULTIVO				¢ 308,00
Siembra y fertilizacion	Jornal	8	14,00	112,00
Aplic. de fungicidas	Jornal	3	14,00	42,00
Aplic. de insecticida	Jornal	6	14,00	42,00
Control de malezas	Jornal	8	14,00	112,00
IV COSECHA				¢ 294,00
Corte y aporreo	Jornal	20	14,00	280,00
Acarreo interno	Jornal	1	14,00	14,00

Cont. Cuadro A-27.

V	TOTAL COSTOS DIRECTOS	¢1 858,75
VI	IMPREVISTOS (5%)	92,94
VII	SUB-TOTAL	1 951,69
VIII	INTERESES (17%)	200,45
IX	TOTAL COSTOS	2 152,14

Rendimiento/mz = 13 qq

Precio de venta/qq = ¢ 250,00

Ingreso/mz = ¢ 3 250,00

Beneficio/mz = ¢ 1 097,86

Cuadro A-28. Costos e ingresos por manzana del cultivo de maíz (Sistemas agrícolas II, III y IV).

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
I	INSUMOS			¢ 619,00
	Semilla certificada (H-5)	Lb	25 ¢ 2,50	62,50
	Fórmula 16-20-0	Sacos	1,5 165,00	247,50
	Sulfato de amonio	Sacos	1,5 95,00	142,50
	Lorsban 2,5 %	Lb	20 4,65	93,00
	Malathion 57 E C	Lto	1 36,00	36,00
	Volatón 2,5 Gr	Lb	10 3,80	38,00
II	LABORES DE CULTIVO			¢ 392,00
	Siembra y 1a. fertilización	Jornal	4 14,00	56,00
	2a. Fertilización	Jornal	2 14,00	28,00
	Control de malezas	Jornal	8 14,00	112,00
	Aplicación de insecticida	Jornal	6 14,00	84,00
	Aporco	Jornal	8 14,00	112,00
III	COSECHA			¢ 240,50
	Corte de elote	Jornal	3 14,00	42,00
	Dobla	Jornal	4 14,00	56,00
	Tapizca	Jornal	6 14,00	84,00
	Destuza y desgrane	Saco	13 2,50	32,50
	Acarreo interno	Red	26 1,00	26,00
IV	TOTAL COSTOS DIRECTOS			¢ 1 251,50
V	IMPREVISTOS (5%)			62,57
VI	SUB-TOTAL			1 314,07
VII	INTERESES (17%)			134,97
VIII	TOTAL COSTOS			1 449,04
	Rendimiento/mz = 55 qq		Ingreso/mz = ¢ 3 300,00	
	Precio de venta /qq = ¢ 60,00		Beneficio/mz = ¢ 1 850,96	

Cuadro A.29. Costos e ingresos por manzana del cultivo de  
ajonjoli (sistema agrícola II).

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL	
I	INSUMOS			¢ 168,50	
	Semilla certificada (ICTA-R)	Lb	10	¢ 3,00	30,00
	Sulfato de amonio	Saco	0,5	95,00	47,50
	Malathion 57 E C	Lto	1	36,00	36,00
	Folidol M-480	Lto	1	55,00	55,00
II	LABORES DE CULTIVO			¢ 182,00	
	Siembra	Jornal	6	14,00	84,00
	Fertilización	Jornal	1	14,00	14,00
	Aplicación insecticida	Jornal	6	14,00	84,00
III	COSECHA			¢ 266,00	
	Corte y manejo	Jornal	8	14,00	112,00
	Sacudido	Jornal	8	14,00	112,00
	Soplado y ensacado	Jornal	2	14,00	28,00
	Transporte interno	Jornal	1	14,00	14,00
IV	TOTAL COSTOS DIRECTOS			¢ 616,50	
V	IMPREVISTOS (5%)			30,82	
VI	SUB-TOTAL			647,32	
VII	INTERESES (20%)			78,21	
VIII	TOTAL COSTOS			725,53	

Rendimiento/mz = 9 qq

Ingreso/mz = 2 700,00

Precio de venta/qq = ¢ 300,00

Beneficio/mz = ¢ 1 974,47

Cuadro A-30. Costos e ingresos por manzana del cultivo de  
yuca (sistemas agrícolas II, III y IV).

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
I	INSUMOS			<u>¢ 1 639,80</u>
	Esquejes (señora está en la mesa)	Unidad 4 666,00	¢ 0,30	1,399,80
	Fórmula 16-20-0	Sacos 1,0	165,00	165,00
	Mirenex	Lb 5,0	15,00	75,00
II	LABORES DE CULTIVO			<u>¢ 280,00</u>
	Siembra	Jornal 7	14,00	98,00
	Fertilización	Jornal 3	14,00	42,00
	Preparación de esquejes	Jornal 2	14,00	28,00
	Control de malezas	Jornal 8	14,00	112,00
III	COSECHA			<u>¢ 272,00</u>
	Arrancado y clasificado	Jornal 13	14,00	182,00
	Transporte interno	Red 90	1,00	90,00
IV	TOTAL COSTOS DIRECTOS			<u>¢ 2 191,80</u>
V	IMPREVISTOS (5%)			109,59
VI	SUB-TOTAL			2 301,39
VII	INTERESES (20%)			460,28
VIII	TOTAL COSTOS			<u>2 761,67</u>

Rendimiento/mz = 100 qq

Ingreso/mz = ¢ 4 000,00

Precio de venta = ¢ 40,00

Beneficio/mz = ¢ 1 238,33

Cuadro A-31. Costos e ingresos por manzana del cultivo de  
soya (sistema agrícola III).

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
I	INSUMOS			¢ 1 096,00
	Semilla certificada (SIATSA 194-A)	Lb	150 ¢ 2,00	300,00
	Fórmula 16-20-0	Saco	1,0 165,00	165,00
	Sulfato de amonio	Saco	1,0 95,00	95,00
	Caracolicida	Lb	10 10,00	100,00
	Malathion 57 E C	Lto	1 36,00	36,00
	Herald 375 E C	Lto	0,5 350,00	350,00
	Dithane M-45	Kg	1 50,00	50,00
II	LABORES DE CULTIVO			¢ 294,00
	Siembra y fertilización	Jornal	8 14,00	112,00
	Control de malezas	Jornal	8 14,00	112,00
	Aplicación de insecticida	Jornal	3 14,00	42,00
	2a. fertilización	Jornal	2 14,00	28,00
III	COSECHA			¢ 238,00
	Corte y aporreo	Jornal	16 14,00	224,00
	Transporte interno	Jornal	1 14,00	14,00
IV	TOTAL COSTOS DIRECTOS			¢ 1 628,00
V	IMPREVISTOS (5%)			81,40
VI	SUB-TOTAL			1 709,40
VII	INTERESES (20%)			206,55
VIII	TOTAL COSTOS			1 915,95

Rendimiento/mz = 25 qq

Ingreso/mz = ¢ 3 750,00

Precio de venta = ¢ 150,00

Beneficio/mz = ¢ 1 834,05

Cuadro A-32 Costos e ingresos por manzana del cultivo de sorgo (sistema agrícola IV).

RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
I	INSUMOS			¢ 221,50
	Semilla certificada (ISIAP dorado)	Lb	20 ¢ 1.20	24,00
	Sulfato de amonio	Sacos	1,5 95,00	142,50
	Folidol M-480 E C	Lto	1 55,00	55,00
II	LABORES DE CULTIVO			¢ 252,00
	Siembra	Jornal	5 14,00	70,00
	Fertilización	Jornal	2 14,00	28,00
	Aplicación de insecticida	Jornal	3 14,00	42,00
	Control de malezas	Jornal	8 14,00	112,00
III	COSECHA			¢ 245,00
	Corte de panoja	Jornal	4 14,00	56,00
	Desgrane	Saco	22 4,00	88,00
		Jornal	4 14,00	56,00
	Acarreo interno	Red	45 1,00	45,00
IV	TOTAL COSTOS DIRECTOS			718,50
V	IMPREVISTOS (5%)			35,92
VI	SUB-TOTAL			754,42
VII	INTERESES (17%)			77,48
VIII	TOTAL COSTOS			831,90

Rendimiento/mz = 40 qq

Ingreso/mz = ¢ 2 000,00

Precio de venta = ¢ 50,00

Beneficio/mz = 1 168,10

Cuadro A-33. Costos de establecimiento para una manzana de Eucalipto.

	R U B R O	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTOS TOTAL
I	INSUMOS				¢ 1 415,80
	Arbolitos	Arbol	1 232	¢ 0,90	1 108,80
	Mirenex	Lb	5	15,00	75,00
	Lorsban 2,5 Gr	Lb	50	4,65	232,50
II	PREPARACION DEL SUELO				¢ 546,00
	Limpia	Jornal	16	14,00	224,00
	Trazo y marqueo	Jornal	3	14,00	42,00
	Ahoyado (60 hoyos/jornal)	Jornal	20	14,00	280,00
III	LABORES DE CULTIVO				¢ 294,00
	Acarreo	Jornal	4	14,00	56,00
	Siembra	Jornal	11	14,00	154,00
	Resiembra	Jornal	3	14,00	42,00
	Control de plagas	Jornal	3	14,00	42,00
IV	SUB-TOTAL				¢ 2 255,80
V	IMPREVISTOS (5%)				112,79
VI	TOTAL COSTOS				2 368,59

Costo de establecimiento para 0,6 mz de eucalipto =  
 ¢ 1 421,15

Cuadro A-34. Costos de mantenimiento por año de 0,6 mz de Eucalipto var. Camaldulensis.

AÑO	ACTIVIDAD	UNIDADES/MZ	COSTO/UNIDAD	COSTO/MZ	COSTO/0,6 MZ
3	Limpia	16 jornales	¢ 14,00	¢ 224,00	¢ 134,40
4	Limpia	16 jornales	14,00	224,00	134,40
5	Corte	1.111 árboles	6,00	6.666,00	3.999,60
	Hechura de leña	9 Pantes	20,00	180,00	108,00
TOTAL				¢ 7.294,00	¢ 4.376,40

Cuadro A-35. Ingreso para una manzana de Eucalipto var Camaldulensis (año 5).

UNIDAD COMERCIAL	PRODUCCION	Nº. VARAS	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Viga rolliza de 6 varas	555	3.330,00	¢ 3,88	¢ 12.920,40
Poste de 3 varas	830	2.490,00	1,00	2.490,00
Pantes de leña	9		80,00	720,00
TOTAL				¢ 16.130,40

Ingreso total para 0,6 Mz de Eucalipto = ¢ 9.678,24

Cuadro A-36. Plagas y enfermedades de importancia económica de los cultivos propuestos.

CULTIVO QUE ATACA P L A G A	MAIZ	FRIJOL	SORGO	AJONJOLI	YUCA	SOYA
	<u>PLAGAS DEL SUELO</u>					
Gallina ciega ( <u>Phillophaga</u> SP).	X	X	X	X	X	X
Conchudo ( <u>Eutheola</u> sp)	X	X	X	X	X	X
<u>PLAGAS DEL FOLLAJE</u>						
Guscino Cogollero ( <u>Spodoptera frugiperda</u> )	X		X			
Gusano medidor ( <u>Mocis repanda</u> )		X				
Tortuguilla ( <u>Diabrotica</u> sp)	X	X	X	X		X
Chicharrita ( <u>Dalbulus maidis</u> )		X				X
Mosca blanca ( <u>Bemisia tabaci</u> )		X				X
Babosa ( <u>Vaginulus plebeius</u> )		X				X
<u>PLAGAS DEL FRUTO</u>						
Gusano elotero ( <u>Heliothis Zea</u> )	X					
Picudo de la vaina ( <u>Anthonomus grandis</u> )		X				
Gusano de la cápsula ( <u>Heliothis</u> sp)				X		

**PROGRAMA NACIONAL DE FERTILIDAD Y ANALISIS DE SUELOS**

DEPARTAMENTO DE SUELOS

Tel. 28 - 20 06

San Andrés, Ciudad Arce, Depto. de La Libertad

Cuadro A-37.

NOMBRE DEL AGRICULTOR: PEDRO UMANA  
 NOMBRE DE LA FINCA: BARRANCA HONDA  
 CANTON: CUJUCUYO  
 MUNICIPIO: TEXISTEPEQUE DEPTO. SANTA ANA.  
 No. DE CARTA: 166

Fecha entrada de la muestra: 19-3-90  
 Fecha de análisis: 2-4-90  
 Fecha envío de resultados y sugerencias:

DIRECCION A DONDE SE ENVIARAN LOS RESULTADOS:

NOMBRE: \_\_\_\_\_

DIRECCION: \_\_\_\_\_

819

NUMERO DE LABORATORIO	MUESTRA No.				
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	1				
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (Capa Arable o Sub suelo)	0-80 cm				
UTILIZARA RIEGO ¿SI O NO?	NO				
AREA REPRESENTADA POR LA MUESTRA (Número de Manzanas)	6				
CULTIVO ANTERIOR	Sorgo				
RENDIMIENTO OBTENIDO (Quintales por Manzana)					
INDIQUE FORMULA DE FERTILIZANTE USADO.					
INDIQUE QUINTALES DE FERTILIZANTE APLICADO (POR MANZANA)					
CULTIVO QUE DESEA FERTILIZAR	Gramíneas				
MES EN QUE SEMBRARA	Mayo				
EDAD, SI ES CULTIVO PERENNE					
TOPOGRAFIA DEL TERRENO	Semi-plana				

**RESULTADOS DEL ANALISIS DE SUS MUESTRAS**

TEXTURA	Arcilla			
pH EN AGUA	6.1 Lig.Ac.			
FOSFORO (ppm P)	3 MB			
POTASIO (ppm K)	185 A			

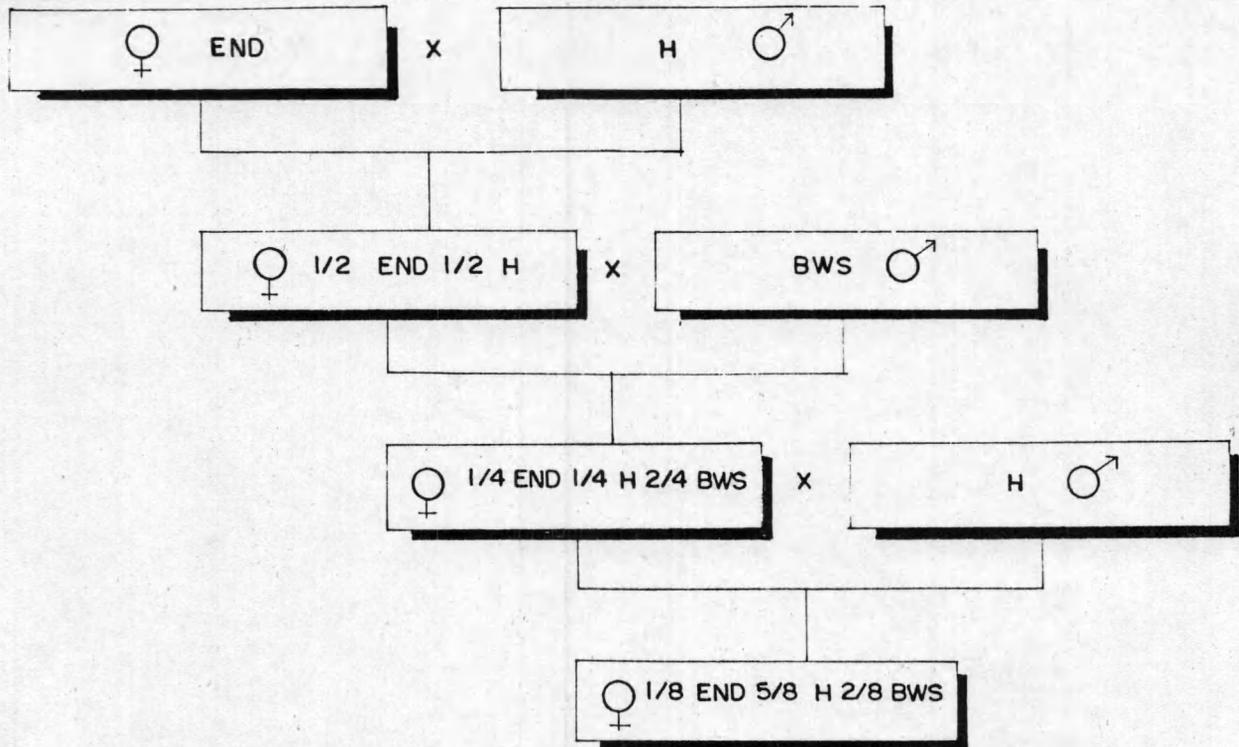
JEFE DE LABORATORIO



Ing. Sandra Blonett Najarro

El análisis determina el grado de solubilidad de los elementos en el suelo el cual debe interpretarse:

ANEXO 38 SISTEMA DE CRUZAMIENTO A USAR EN LA FINCA BARRANCA HONDA

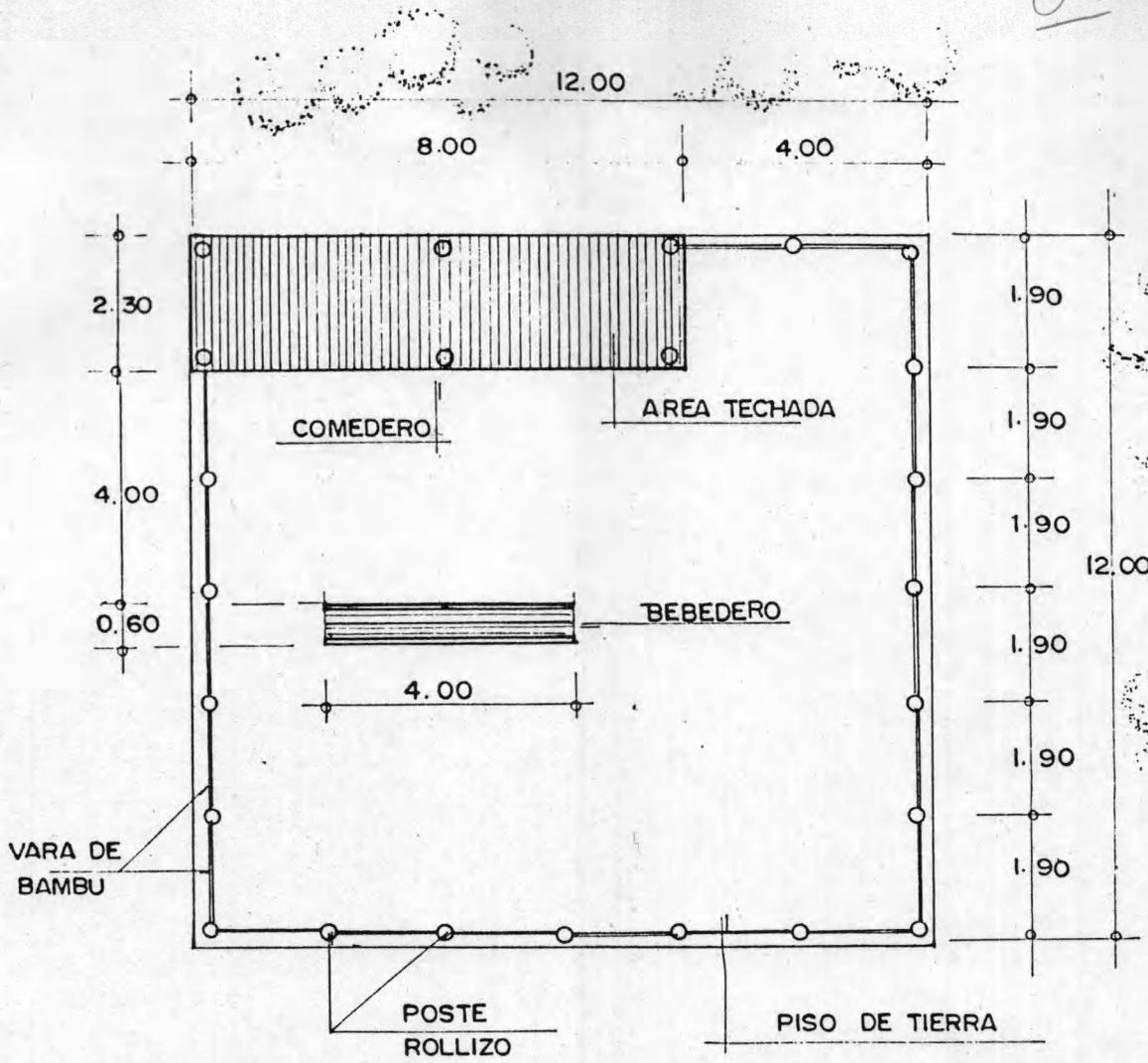


END = ENCASTE ACTUAL NO DEFINIDO

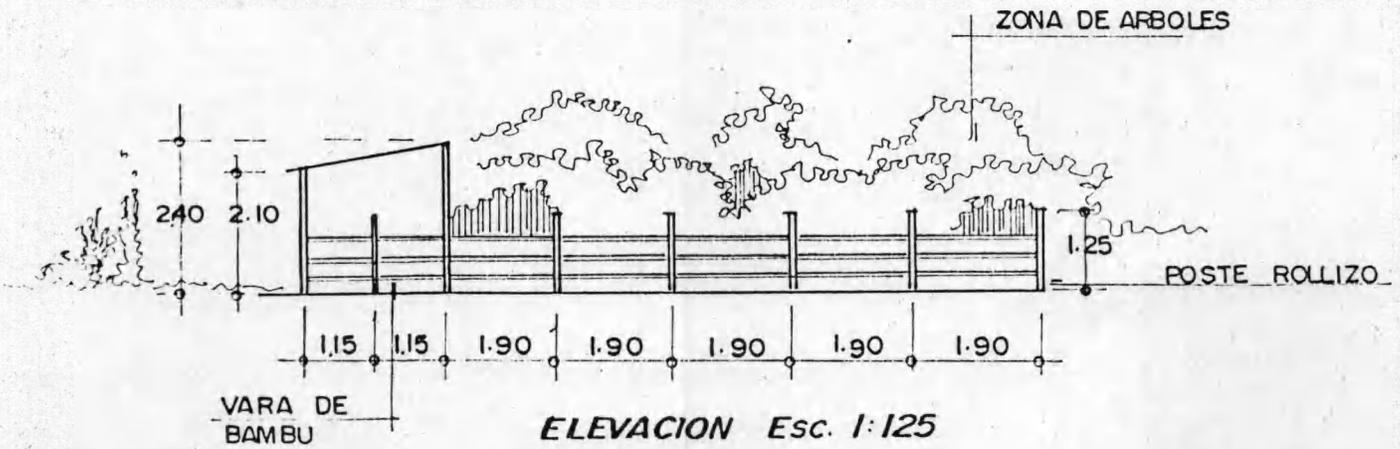
H = HOLSTEIN

BWS = BROWN SWISS

OK



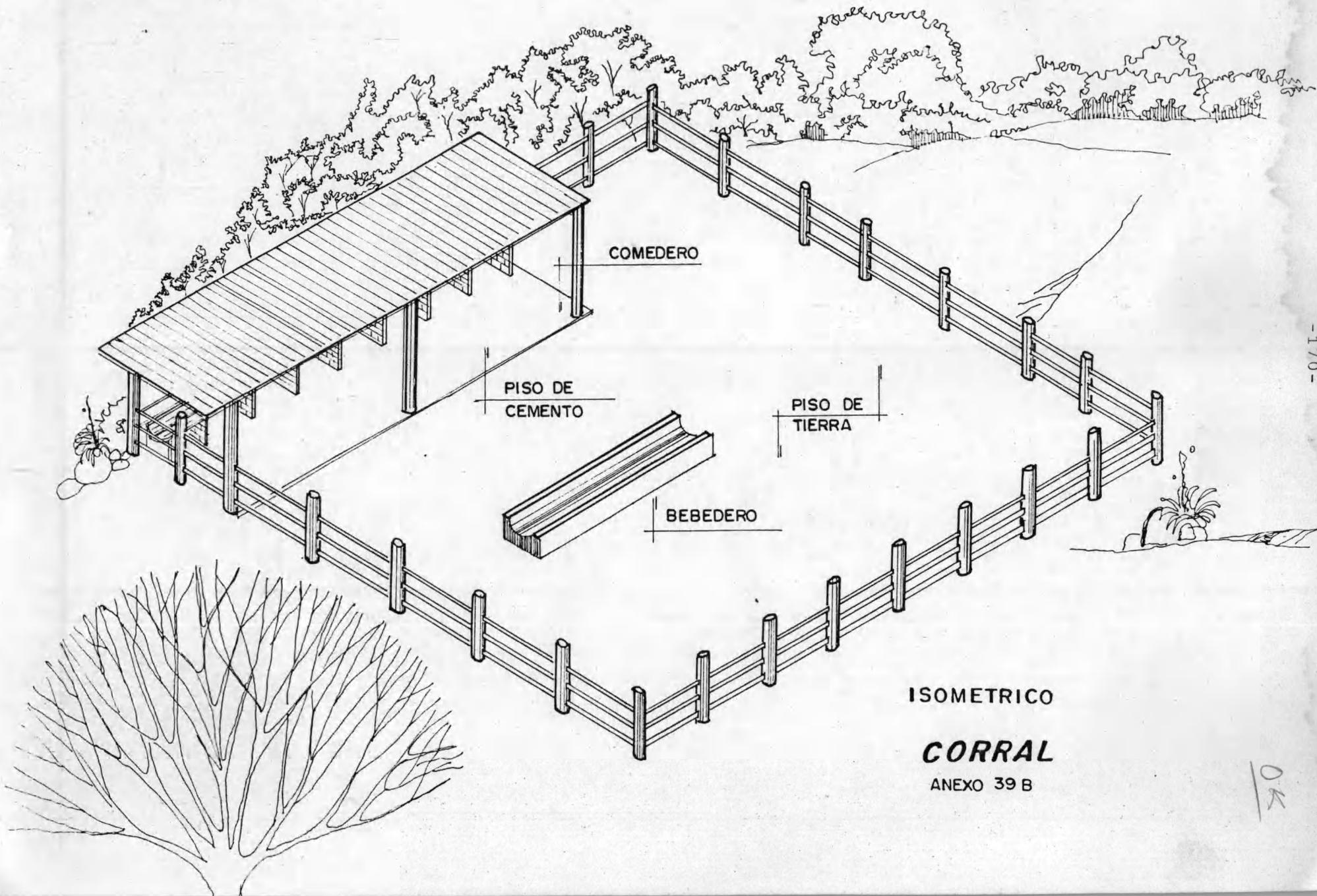
PLANTA Esc. 1:125



ELEVACION Esc. 1:125

# CORRAL

ANEXO 39 A



COMEDERO

PISO DE  
CEMENTO

PISO DE  
TIERRA

BEBEDERO

ISOMETRICO

**CORRAL**

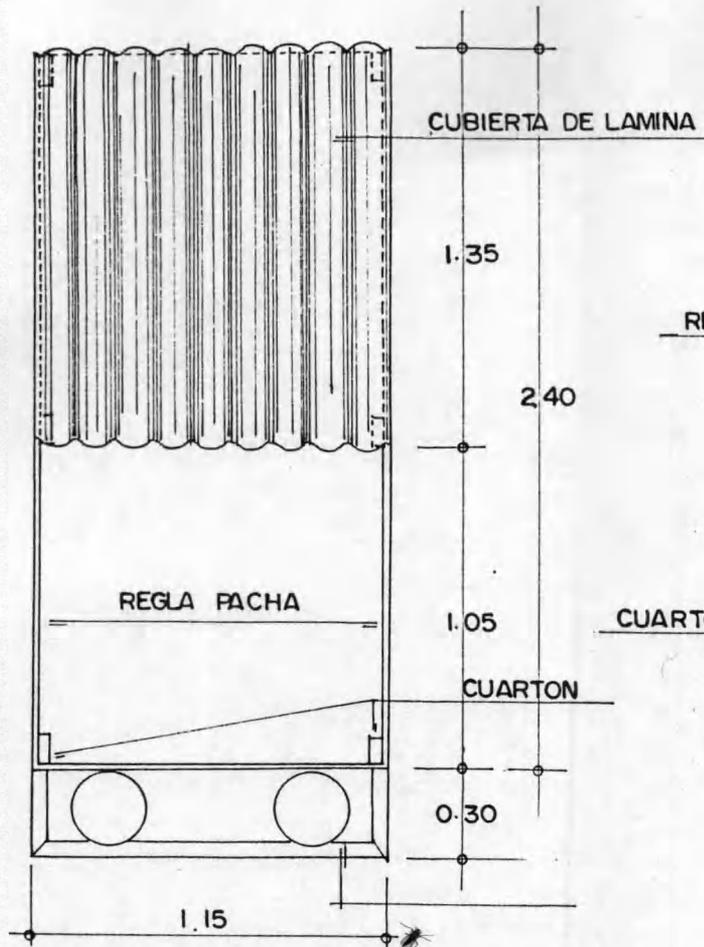
ANEXO 39 B

OK

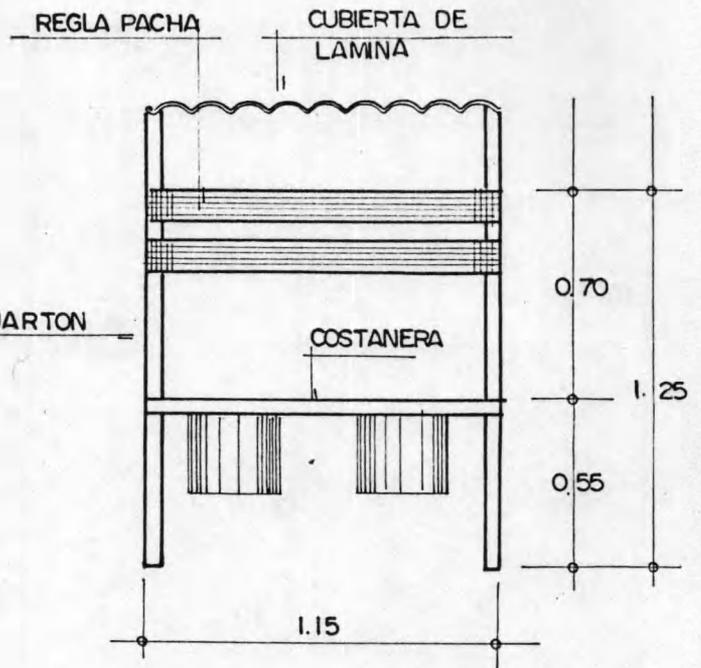
*Ok*

# JAULA PARA TERNERAS

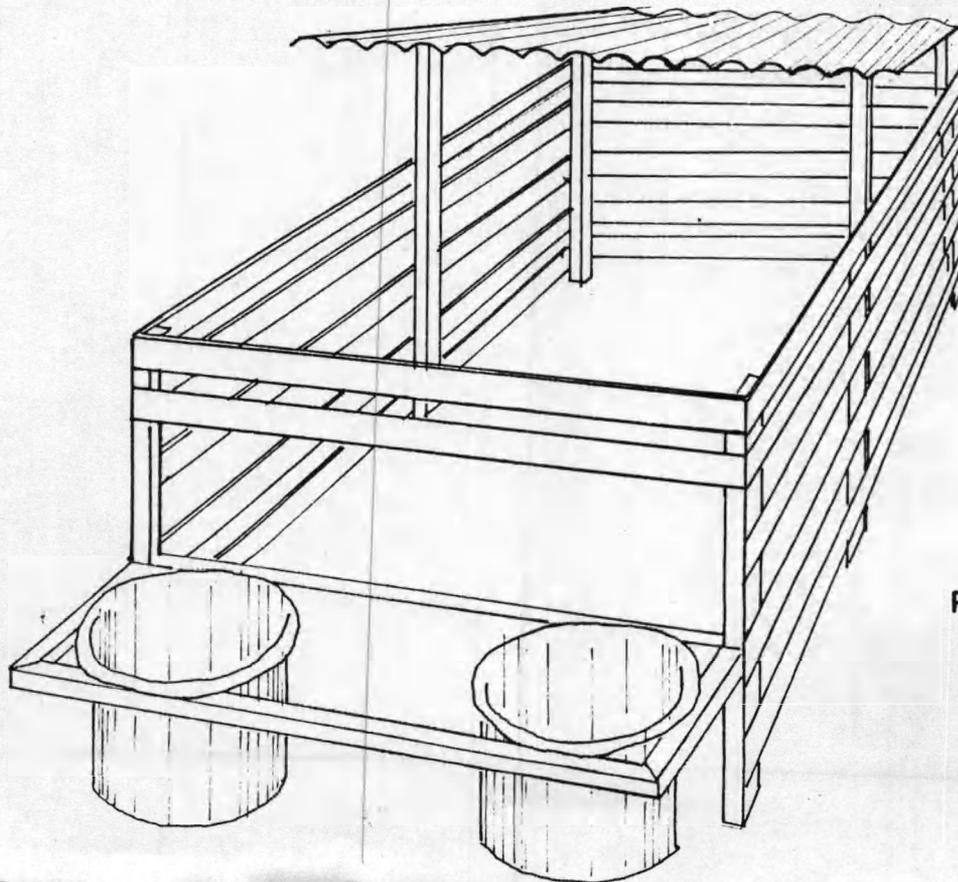
ANEXO 40



PLANTA Esc. 1:25

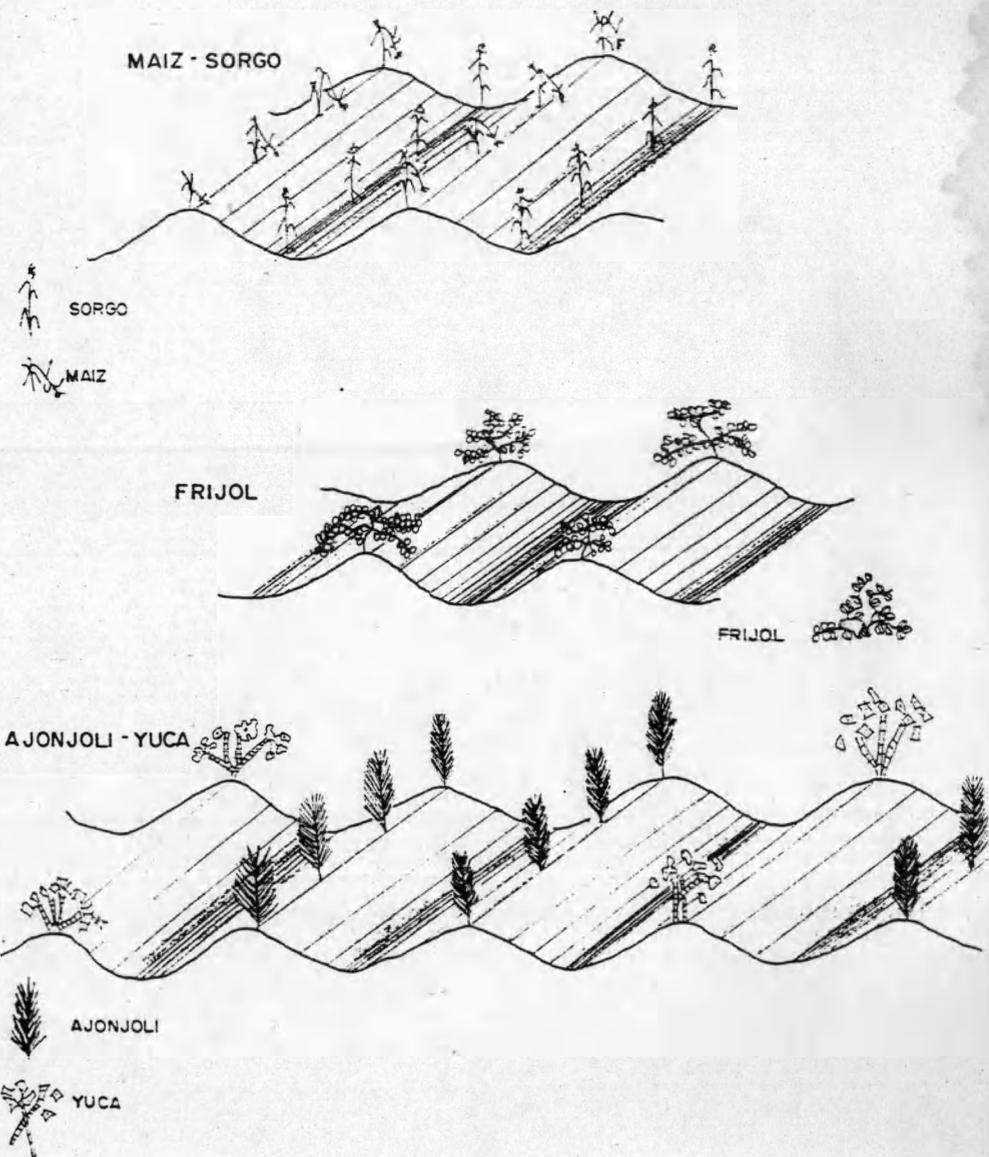
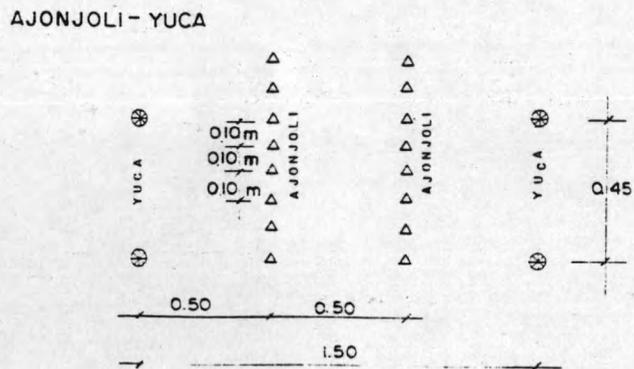
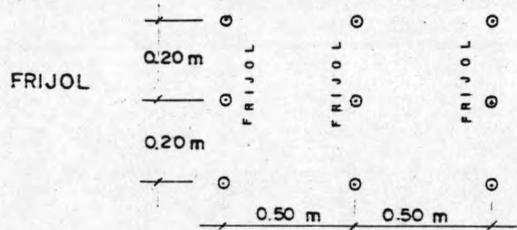
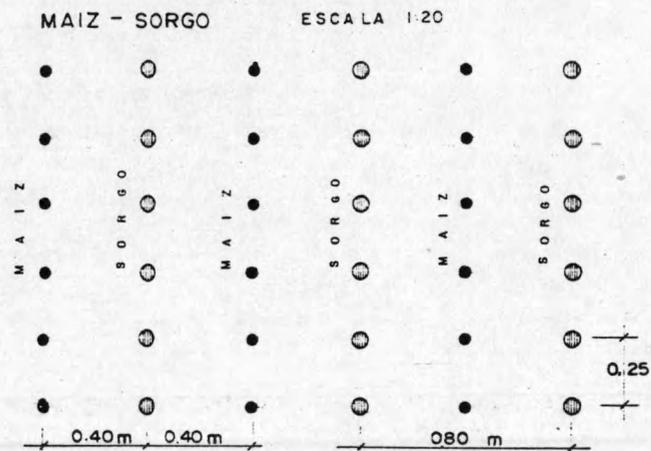


ELEVACION Esc. 1:25

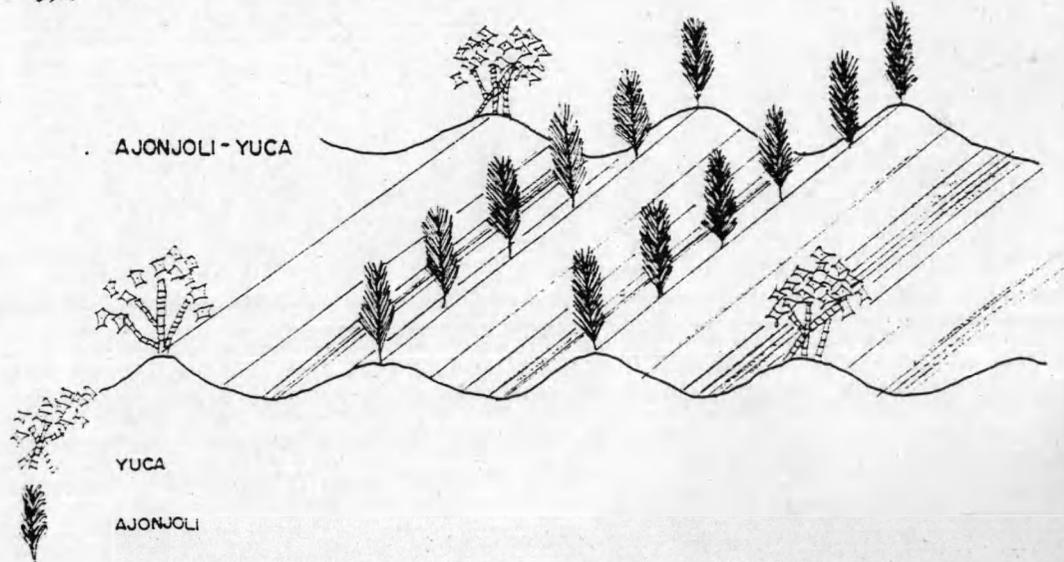
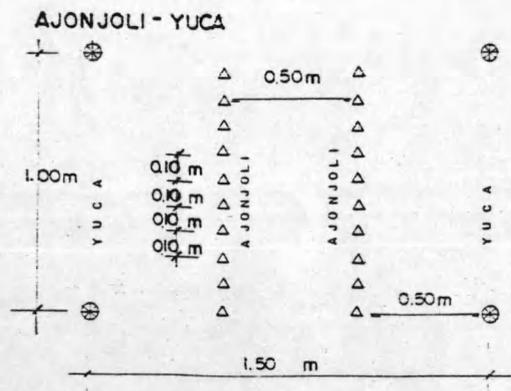
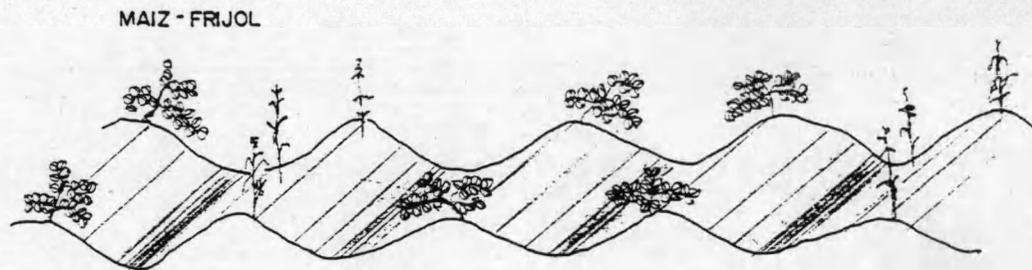
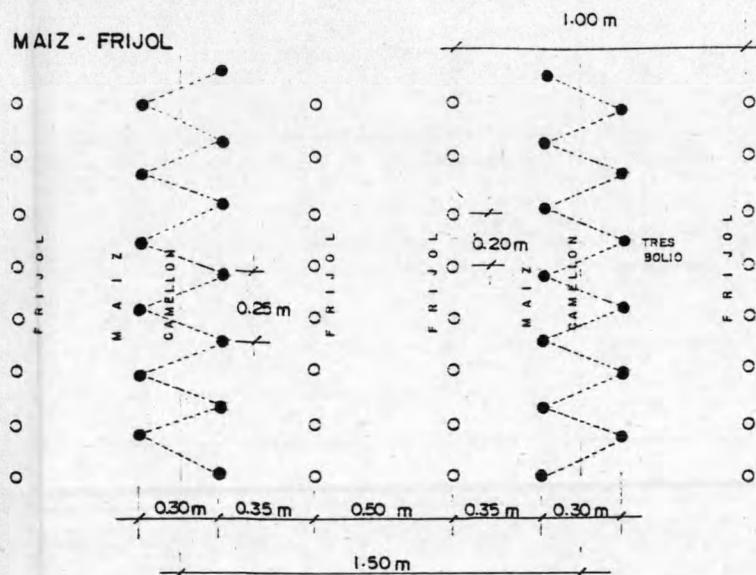


PERSPECTIVA

ANEXO 4: ESQUEMA DEL ARREGLO ESPACIAL EN EL CAMPO PARA EL SISTEMA AGRICOLA I

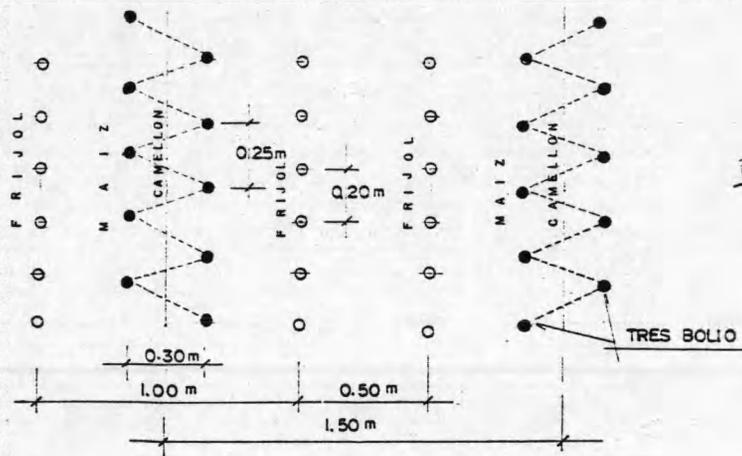


ANEXO 42 ESQUEMA DEL ARREGLO ESPACIAL EN EL CAMPO PARA EL SISTEMA AGRICOLA II



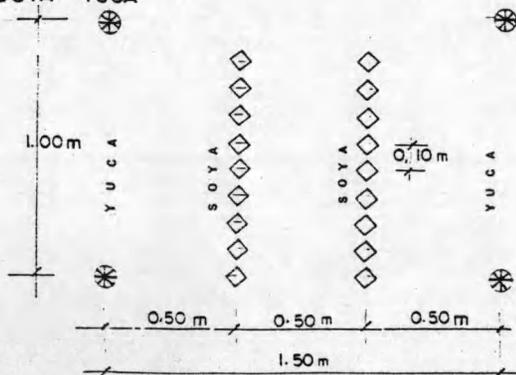
ANEXO 43 ESQUEMA DEL ARREGLO ESPACIAL EN EL CAMPO PARA  
EL SISTEMA AGRICOLA III

MAIZ - FRIJOL

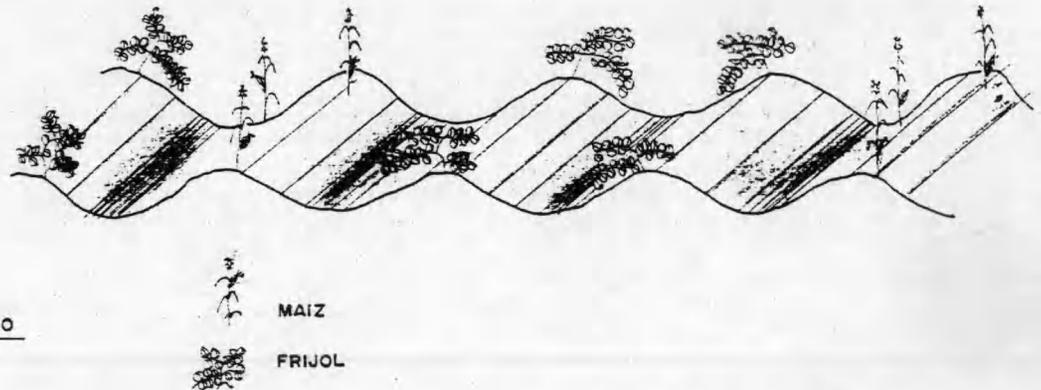


ESCALA 1:20

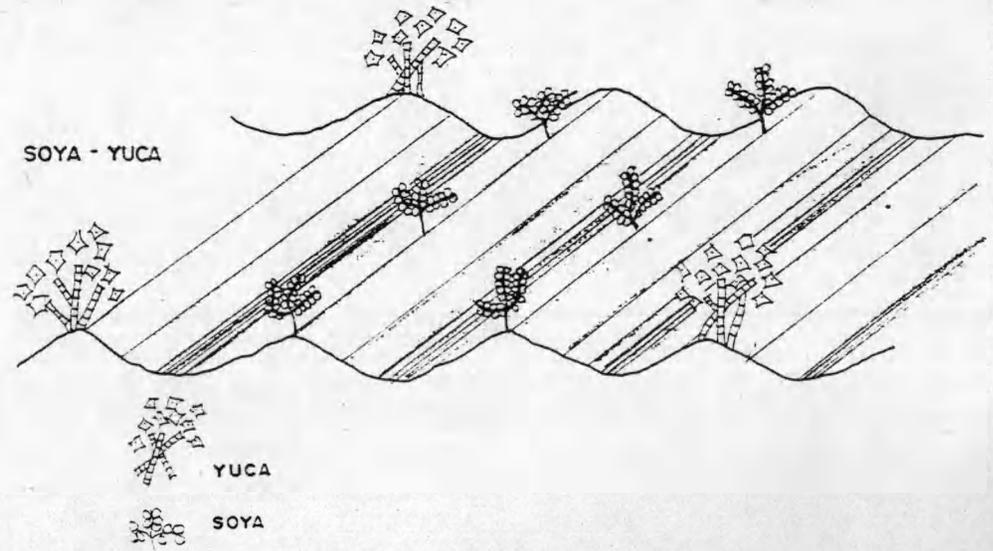
SOYA - YUCA



MAIZ - FRIJOL

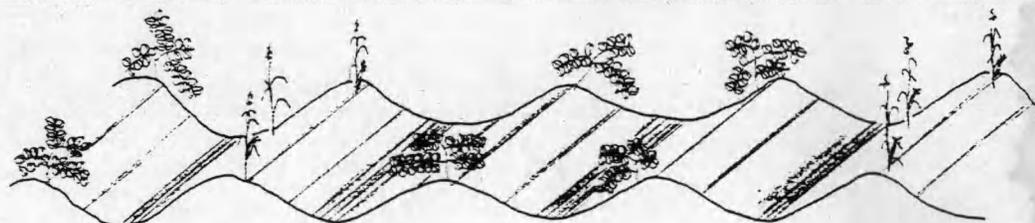
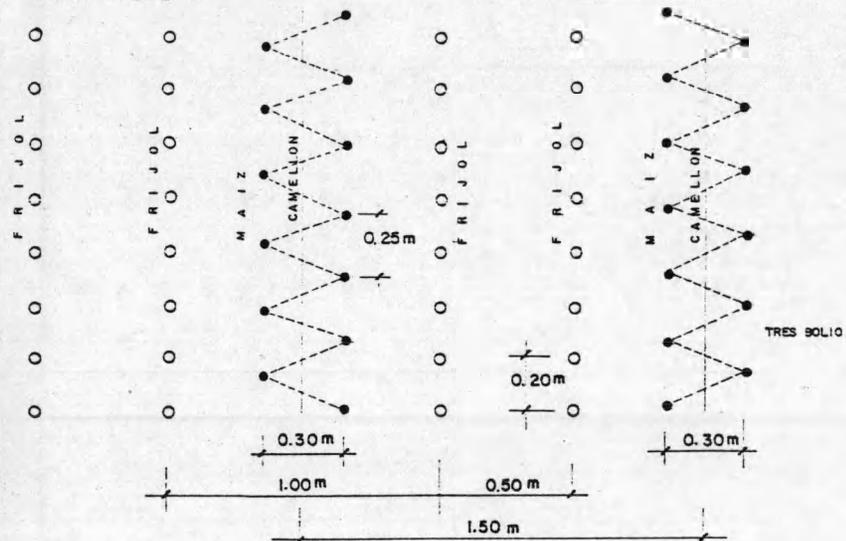


SOYA - YUCA



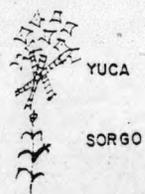
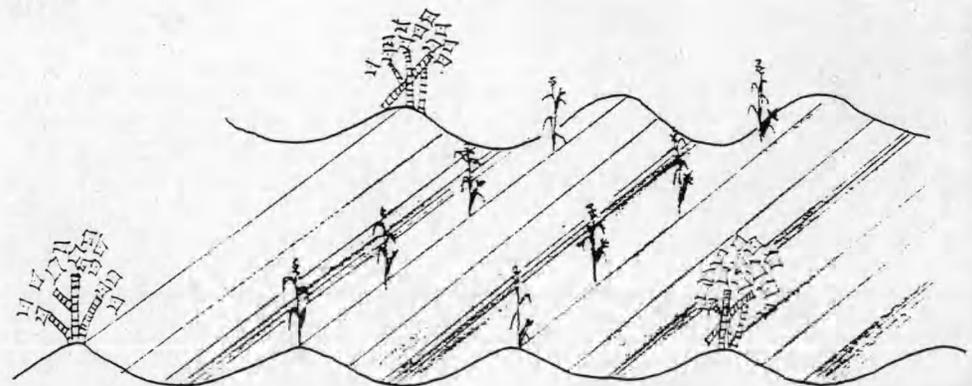
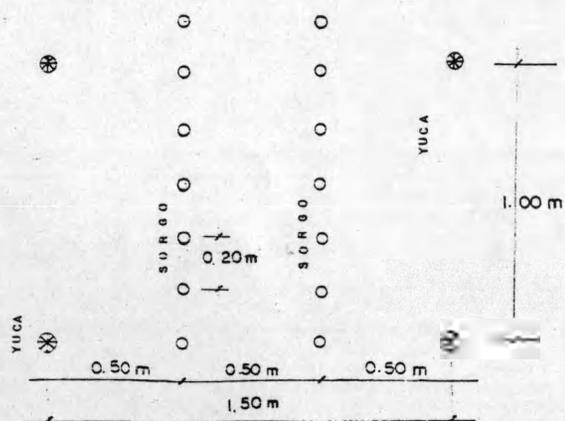
ANEXO 44 ESQUEMA DEL ARREGLO ESPACIAL EN EL CAMPO PARA EL SISTEMA AGRICOLA IV

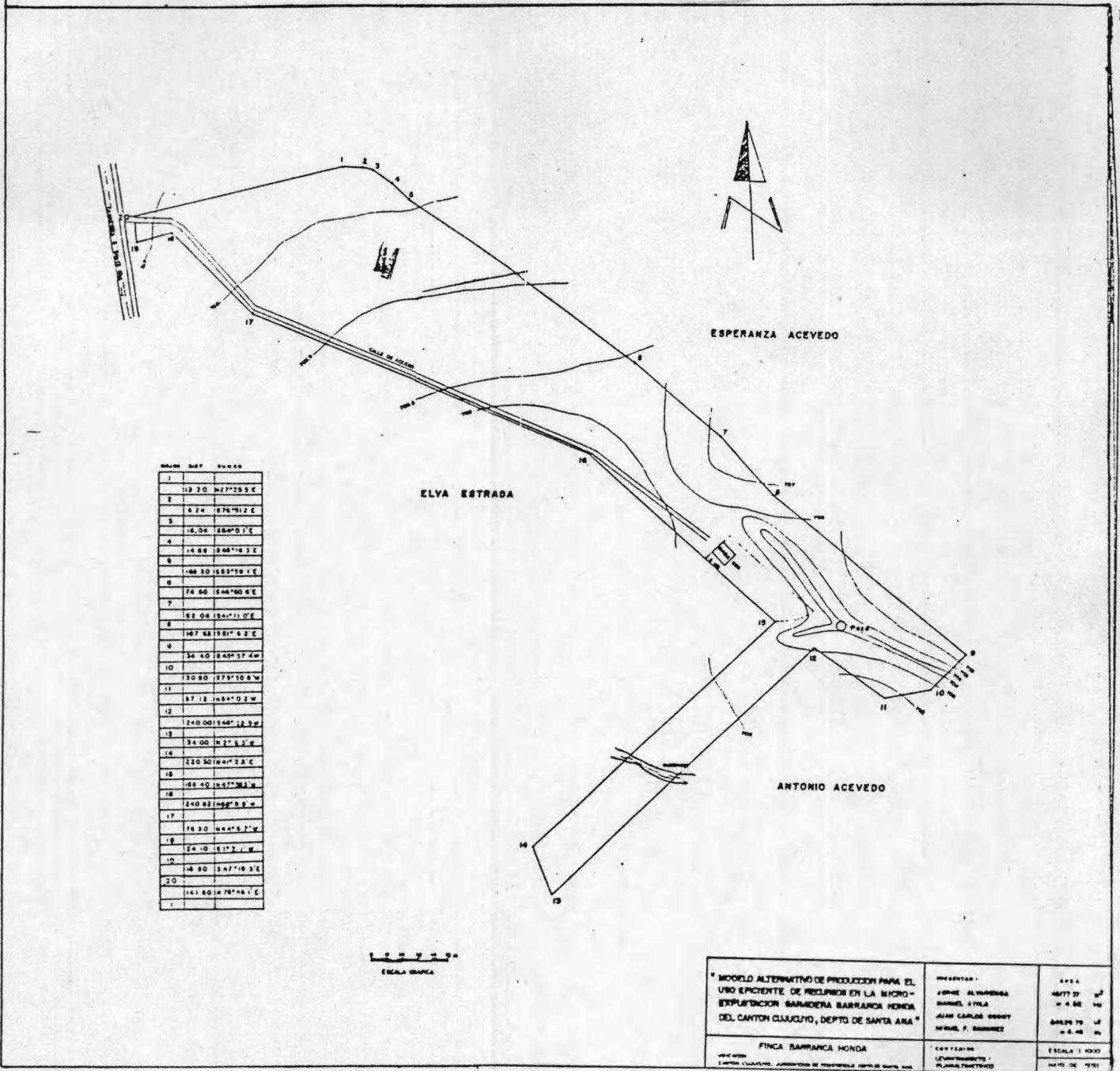
MAIZ - FRIJOL



SORGO - YUCA

ESCALA 1:20





Nº	Dist	Angulo
1	13.20	27°29'5 E
2	4.24	87°41'2 E
3	16.04	88°0'1 E
4	14.88	84°16'3 E
5	168.30	153°59'1 E
6	74.80	84°40'4 E
7	82.04	130°11'0 E
8	147.63	158°16'2 E
9	34.40	84°37'4 W
10	30.80	37°10'8 W
11	87.12	108°1'0 W
12	240.00	134°12'3 W
13	34.00	102°1'3 W
14	230.30	104°1'2 E
15	164.40	104°1'3 W
16	240.82	104°1'3 W
17	18.20	104°1'3 W
18	24.10	81°1'2 W
19	14.80	347°18'5 E
20	141.80	147°44'1 E

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

ESCALA GRÁFICA

MODELO ALTERNATIVO DE PRODUCCION PARA EL USO EFICIENTE DE RECURSOS EN LA MICRO-EXPLORACION BARRANCERA BARRANCA HONDA DEL CANTON CUJUCUITO, DEPTO DE SANTA ANA	INVESTADOR: JORGE ALVARADO DANIEL AYLA JUAN CARLOS GONZALEZ ROBERTO P. BARRAZA	AREA: 4677.57 m <sup>2</sup> = 0.88 ha 4677.57 m <sup>2</sup> = 0.88 ha
	FINCA BARRANCA HONDA CANTON CUJUCUITO, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA	CONSULTOR: INGENIEROS: ALVARADO, AYLA, GONZALEZ, BARRAZA