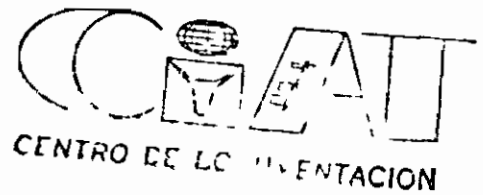


INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO
CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL



EVALUACION TECNICO ECONOMICA PARA EL ESTABLECIMIENTO
DE PEQUENAS EXPLOTACIONES GANADERAS
EN LA ALTILLANURA COLOMBIANA

BOGOTÁ, D.E., ABRIL DE 1988

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO
CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL



✓ EVALUACION TECNICO ECONOMICA PARA EL ESTABLECIMIENTO
DE PEQUEÑAS EXPLOTACIONES GANADERAS
EN LA ALTILLANURA COLOMBIANA ✓

ALVARO BERMEJO J. *
PEDRO MIGUEL GONZALEZ G. **
ALVARO RAMIREZ S. ***
RAUL BOTERO B. ***

BOGOTÁ, D.E., ABRIL DE 1988

-
- * ECONOMISTA AGRARIO, DIVISION ESTUDIOS REGIONALES, ICA
 - ** ZOOTECNISTA, DIVISION DESARROLLO CAMPESINO, ICA.
 - *** INVESTIGADORES ASOCIADOS, CIAT. PROGRAMA DE PASTOS TROPICALES, SECCIÓN ECONOMÍA.

CONTENIDO

		Página
1	INTRODUCCION	1
2	JUSTIFICACION	2
3	OBJETIVOS	4
3 1	General	4
3 2	Específicos	4
4	MARCO CONCEPTUAL	5
4 1	Alternativas Tecnológicas y Modelos de Simulación	5
4 2	Tamaño de los Predios	6
4 3	Finalidad de la Explotación	6
4 4	Tasa de Natalidad	7
4 5	Tasa de Mortalidad	8
4 6	Transferencia de Novillas al Hato	8
4 7	Peso al año	8
4 8	Peso de venta	9
4 9	Especies Forrajeras	9
4 9 1	Praderas de Asociación	10
4 9 2	Praderas de Gramínea Sola	11
4 9 3	Pastoreo Estratégico	12
4 10	Fertilización de Praderas	13
4 11	Niveles de Producción	14
4 12	Tipos de Animales	15
4 13	Cercas	15
4 14	Suministro de Minerales y Manejo Sanitario	16
4 15	Otras consideraciones	16
5	DESARROLLO DEL PROYECTO	16
5 1	Primera Fase	16
5 2	Segunda Fase	18
5 2 1	Criterios de Selección de la Mejor Alternativa	19

5 3	Análisis de la Alternativa Seleccionada	27
5 3 1	Resultados Financieros	31
5 3 2	Resultados Económicos	37
6	BASES PARA LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO	38
6 1	Programa de Crédito	38
6 1 1	Crédito Integral de Ganadería Bovina (Largo Plazo)	41
6 1 2	Crédito para Capital de Trabajo (Corto Plazo)	42
6 2	Asistencia Técnica	43
7	CONCLUSIONES	45
8	BIBLIOGRAFIA	
	ANEXOS	

1 INTRODUCCION

Por su ubicación el Centro Nacional de Investigación Agropecuaria Carimagua es ampliamente representativo de las condiciones de clima, suelos y topografía que imperan en gran parte de la subregión natural de la Orinoquia bien drenada. En este centro, en el año de 1974, el CIAT creó la Unidad Familiar de Carimagua (UFC) como un intento por probar la viabilidad técnico-económica de pequeñas explotaciones ganaderas (situación poco corriente en esta zona), en donde al intensificar el uso de los recursos disponibles, a través de la aplicación de tecnologías adecuadas, se obtuvieran niveles de producción, productividad e ingresos suficientes que permitieran el sustento de familias campesinas en los Llanos Orientales (25)

Como consecuencia del proceso dinámico desarrollado al interior de la UFC se han alcanzado resultados y obtenido experiencias que han estimulado la gestación de la idea del establecimiento de un polo de desarrollo ganadero en la altillanura colombiana, constituido por el asentamiento de pequeños ganaderos con explotaciones basadas tanto en la aplicación de la tecnología generada por el CNIA Carimagua como en los principios y pautas formulados a partir de la UFC

La realización de la anterior idea presenta como punto crucial la visita a Carimagua realizada por el doctor Luis G. Parra, Ministro de Agricultura, quien después de observar las bondades presentadas por la UFC decidió la implementación de un proyecto piloto, en donde se contemple el desarrollo de 15 explotaciones con características similares al prototipo mencionado. Para lo cual se ofrece por parte del Ministerio el apoyo necesario y a la vez encarga al Instituto Colombiano Agropecuario la formulación del proyecto

2 JUSTIFICACION

La baja fertilidad de los suelos de los Llanos Orientales conlleva a que la vegetación forrajera, propia de la sabana nativa, presente una calidad nutritiva deficiente para el ganado bovino (1, 19). Esta situación ha determinado el predominio de sistemas extensivos de producción ganadera de cría, los cuales se basan en el pastoreo continuo de la sabana después de la quema de la misma, con pastos nativos cuya producción de forraje permiten muy bajas capacidades de carga que oscilan entre 0.08 y 0.34 animales por hectárea (19).

A pesar de las anteriores limitaciones y de otras de tipo socio-económico, los Llanos presentan ciertas condiciones favorables tales como la existencia de grandes áreas planas de fácil mecanización, así como la sencillez que presentaría el desarrollo de un plan de comunicación vial y la relativa proximidad que tiene esta región al gran mercado de Bogotá, lo cual hace de esta zona del país un sitio con gran potencial ganadero.

En el CNIA Carimagua el ICA y el CIAT han desarrollado alternativas tecnológicas conducentes al mejoramiento sustancial de la producción y productividad de sistemas de producción bovina que se explotan en la Orinoquia bien drenada. Esta tecnología comprende la disponibilidad de variedades y especies forrajeras, tanto gramíneas como leguminosas, mejoradas y adaptadas a las condiciones de suelos ácidos, así como recomendaciones específicas para el establecimiento de pastos (preparación del terreno, métodos de siembra, fuentes y niveles de fertilizantes), manejo de praderas y animales (sistemas de pastoreo y cargas animales, fertilización de mantenimiento, renovación de praderas y suplementación mineral animal) al igual que técnicas para la producción de semillas (1)

La UFC inicialmente se puede enmarcar como una finca piloto al desenvolverse con base en experiencias de prueba y error (2), en estas primeras etapas (1974-1984) las opciones disponibles en especies forrajeras con potencial nutritivo fueron pocas, estando orientada la explotación hacia la cría y levante. Como consecuencia de los resultados alcanzados en investigación fue posible contar con gramíneas y leguminosas cuya calidad permitió el avance hacia un sistema de doble propósito, entendiéndose como tal aquel que se fundamenta en el ordeño estacional proveniente de las vacas eminentemente dedicadas a la cría (15)

Así mismo dentro del marco conceptual la UFC experimentó variación al poner a prueba una serie definida de componentes en las condiciones reales de un ambiente técnico y socio-económico asimilándose en sus últimos estados a la finca prototipo tal como la define Avila (1983)

La aplicación de la tecnología permitió que en la UFC se produjeran aumentos en el peso medio de las vacas (pasando de 300 a 390 kg) (25), con lo cual se puede esperar incrementos en la tasa de reproducción (8,10) Así mismo el cambio en el rendimiento lácteo por animal se elevó de 1.97 a 2.82 kg día⁻¹ entre 1984 y 1986 (12) y por tanto los ingresos provenientes de la explotación

Dentro de la estrategia de validación tecnológica la UFC ha cumplido un papel importante, específicamente en la comprobación de la hipótesis de la reducción del tamaño de la explotación ganadera, en los Llanos, que permita el sustento y capitalización a una familia campesina típica de esta zona del país. Con base en lo anterior se ha venido vislumbrando el establecimiento de una agrupación de explotaciones ganaderas semejantes a la UFC ubicada en la zona comprendida entre Puerto López y Puerto Gaitán, habiéndose adelantado estudios de factibilidad ex-ante como el de Davidson (1983)

Con el presente trabajo se busca el probar, a través de la simulación, la viabilidad técnico-económica que presenten varios modelos de predios basados en la

UFC en donde se contemplen algunas variaciones en cuanto al nivel de recursos a utilizar y de producción obtenidos, con el fin de presentar alternativas en las cuales se pueda fundamentar el establecimiento de predios estables que puedan operar con pequeños ajustes requeridos por la naturaleza dinámica de los factores internos y externos a la unidad, es decir "fincas funcionales" (2)

3 OBJETIVOS

3 1 General

Demostrar la viabilidad técnico económica de la aplicación del sistema de producción ganadero de doble propósito derivado de la Unidad Familiar de Carimagua

3 2 Específicos

- 1 Formular y proyectar modelos de pequeñas fincas, con diferentes niveles de intensidad de modificaciones tecnológicas generadas en Carimagua, contemplando la variación del actual sistema de producción bovina de la zona
- 2 Seleccionar los modelos de fincas que presenten las mejores condiciones económicas, los cuales puedan servir de punto de partida para el establecimiento de una agrupación de pequeñas explotaciones ganaderas de doble propósito para la zona ubicada entre Puerto López y Puerto Gaitán
- 3 Plantear bases técnicas que permitan mostrar el desarrollo del potencial ganadero de la zona que conduzca al mejoramiento del nivel de vida de familias campesinas asentadas en la subregión de la Orinoquia bien drenada

4 MARCO CONCEPTUAL

4.1 Alternativas Tecnológicas y Modelos de Simulación

La alternativa tecnológica es definida por Borel y col (1983) como la modificación que se realiza a un sistema típico de producción; la profundidad de las modificaciones dependerá del número de técnicas a introducir. En la práctica se considera la alternativa como un conjunto de técnicas que generalmente presenta una gran interrelación.

Debido al gran dinamismo, la complejidad y la larga temporalidad que caracterizan a los sistemas de producción ganaderos, es necesario realizar proyecciones de los mismos para estudiar el comportamiento biométrico, económico y financiero que se dan en el largo plazo al introducir alternativas tecnológicas (4, 7, 17). Para lo anterior el desarrollo de modelos (denominados indistintamente) hipotéticos, conceptuales o de planificación a través de la simulación se constituyen en una herramienta valiosa, pues a partir de la información obtenida en el campo se puede determinar la viabilidad de los sistemas que posteriormente pueden llegar a ser implantados como modelos físicos, tal como lo anota Gomes (1982).

Por medio del proceso de simulación se puede obtener una mayor eficiencia (dentro de ciertos límites) que la alcanzada con pruebas en el campo, ya que los modelos pueden someterse a prueba bajo una gran gama de condiciones posibles, contemplando largos períodos de tiempo, pudiéndose asumir épocas favorables y desfavorables, así como también permiten observar el efecto que tienen los factores de producción dentro de un límite de un rango dado (4, 20).

Borel y colab (1983) sugieren que se realicen análisis de sensibilidad en donde se midan los efectos directos que tienen una determinada técnica sobre las salidas de sistema, estos análisis no deben ser únicamente de tipo biológico sino también de tipo económico, para estos últimos debe considerarse que con la

aplicación de la tecnología se puede presentar variabilidad en los rendimientos

4.2 Tamaño de los Predios

Debido a la presencia de economías de escala (18), para la formulación de proyectos de desarrollo ganadero es necesario dilucidar el aspecto relacionado con el tamaño de los predios con los cuales se deberá trabajar (pequeños vs medianos o grandes), tal como lo anota Sohal citado por De Boer (1981)

A pesar de que la tecnología de praderas que ha generado Carimagua se basa en la utilización de mínimos insumos y máxima producción (1, 2, 4), ésta ha sido concebida en términos generales para las grandes propiedades que predominan en la mayor parte de los Llanos, cuyos propietarios disponen de suficiente capital para introducir las nuevas técnicas de acuerdo a lo enunciado por Davidson (1983). Sin embargo este mismo autor al interrogarse si realmente esta tecnología es viable de aplicar en pequeñas explotaciones, anota que estas pueden ofrecer ventajas tales como los beneficios que representan la utilización de las nuevas técnicas pueden ser entregadas a un mayor número de productores y por el tamaño reducido de los predios se pueden tener un mayor control y seguimiento sobre los animales y praderas con una consecuente elevación de la eficiencia productiva de los predios

4.3 Finalidad de la Explotación

El sistema de doble propósito (leche y carne) presenta condiciones que lo hacen más atractivo para ser incluido en el desarrollo económico de áreas rurales, a través de fincas pequeñas y medianas (17), ya que presenta la ventaja de proveer un razonable flujo de caja regular generalmente moderado por situaciones de precios favorables en comparación de actividades competitivas tales como la producción de carne sola o de cultivos. De esta manera se puede hacer uso

más eficiente e intenso de los recursos disponibles tales como la mano de obra, lo cual puede incrementar las oportunidades de empleo y la generación de una mayor cantidad de recursos para la región (14, 15, 23)

4.4 Tasa de Natalidad

Medida como la relación existente entre el número de terneros nacidos y la cantidad de vacas que tienen la edad y las condiciones de aparearse (18)

Los actuales sistemas de producción en la zona presentan valores de este parámetro que van desde el 43% reportado por Stonaker citado por CIAT (1985) hasta un predio de 50.1% encontrado en Colombia dentro del Proyecto ETES

A pesar de que el comportamiento reproductivo, medido a través de este coeficiente, presenta altibajos anuales (10), los resultados obtenidos tanto a nivel de finca como experimentalmente, indican que con cambios favorables en la alimentación del ganado pueden llegar a alcanzar valores tales como el 50.95% reportado por CIAT (1986), 61.0% presentado por Stonaker citado en (10) o el 75.05% de la UFC (promedio de los cuatro últimos años, fase de doble propósito)

Para la simulación y apoyados en el mejoramiento sustancial de las condiciones alimenticias (tanto en calidad y cantidad de forrajes y suministro de sal mineralizada) se asumió que se alcanzarán tasas de natalidad del 65.0 y 70.0%, para los sistemas de asociación gramínea ^{para} y solo asociación respectivamente, al cabo de cuatro años, la diferencia entre estos dos valores radica en que en la primera situación se ofrecerá una menor calidad de forraje como consecuencia de la combinación de los dos tipos de praderas considerados

La probabilidad con que puede ocurrir el nacimiento de un ternero macho o de hembra se supone igual (50%)

4,5 Tasa de Mortalidad

Es el número de muertes que se presenta por cada 100 animales (18) En la zona de influencia del CNIA Carimagua, bajo los sistemas tradicionales de producción, la mortalidad de animales jóvenes (menores de un año) oscila entre un 8 y un 10.8% (9,10,11 y 16) Este parámetro para animales adultos no es determinado en la mayoría de estudios, sin embargo información del hato de Carimagua (16) indican que su valor puede ser aproximadamente un 3% Considerando que a través de la intensificación en las prácticas de manejo y sanidad, dado el tamaño de la finca, se pueden llegar a reducir estos valores, para el trabajo se asumieron tasas iniciales de mortalidad para jóvenes y adultos del 10 y 3% respectivamente las cuales se reducen hasta un 7 y 2%, a partir del año 4, lo cual en el caso de los terneros está apoyado en resultados de trabajos en los cuales utilizando áreas en praderas mejoradas la muerte de animales jóvenes llegó a niveles del 3.4 y 5.4% (9)

4.6 Transferencia de Novillas al Hato

Es el porcentaje de novillas que tienen el peso adecuado para pasar al hato de vacas (18) Para el trabajo se ha considerado un peso mínimo de 330 kg el cual correspondería a una edad de 36 meses, momento en el cual estarían concibiendo por primera vez, lo cual es posible pues los resultados tanto a nivel experimental como en fincas indican que este desarrollo se puede alcanzar en tiempos menores al ser alimentadas las novillas con praderas de asociación (8,9,10,12) Como consecuencia de ciertas condiciones de manejo se asumió que un 25% de novillas de tres años pueden llegar a quedar preñadas en forma temprana Se asume que la totalidad de novillas de 3-4 años son transferidas al hato de vacas

4.7 Peso al Año

Es el peso alcanzado por las crías al año de edad, el destete ocurre aproximadamente entre los 8 y 9 meses Tanto el peso al aparte como al año de edad

dependen en gran proporción de la calidad de las praderas (18) Para efectos del trabajo se asume que el peso al año es de 150 kg (tanto para machos como para hembras), el cual no se aleja demasiado de los 160 kg que en los sistemas tradicionales de producción fueron determinados en el Proyecto ETES (10)

4.8 Peso de Venta

Se consideró que los machos cebados de 4 años de edad tienen un peso final de 480 kg, (calculados a partir de los 150 kg de peso al año y la ganancia anual de 110 kg por animal) la cual se considera conservadora de acuerdo a los resultados alcanzados con los estereotipos de praderas de asociación que fueron tenidos en cuenta

4.9 Especies Forrajeras

Debido a que la principal limitante que afrontan los actuales sistemas de producción ganaderos de los Llanos Orientales es la subnutrición, se ha venido desarrollando un amplio trabajo por parte del ICA y el CIAT con el fin de poder generar oferta tecnológica en pastos, que tienda a solucionar este problema, con la producción de forrajes mejorados durante todo o al menos parte del año. Es así como se han desarrollado tecnologías basadas en la utilización de gramíneas solas y de praderas asociadas de gramíneas y leguminosas, que por su adaptación al medio requieren una baja utilización de insumos pero producen cambios cualitativos importantes en los niveles nutricionales

La tecnología de praderas asociadas es presentada por Valdes y Franklin citados por Gutierrez (18) como la única alternativa para para alcanzar aumentos significativos en la productividad de los sistemas ganaderos de los Llanos Orientales, situación que es corroborada en el estudio realizado por este último autor (18)

Como resultado de esta ardua labor de generación tecnológica se han estudiado y desarrollado varias especies y mezclas que por sus rendimientos y costos

similares se constituyen en estereotipos pudiendo ser utilizadas en el momento por los productores con una gran probabilidad de éxito. Sin embargo con el fin de respaldar el presente trabajo destacamos la asociación de Andropogon gayanus + Stylosanthes capitata (Carimagua + Capica) cuya calidad de regular hacia arriba puede permitir niveles aceptables de producción de leche, carne y carga animal y el Brachiaria humidicola que si bien su valor nutritivo tiende a ser bajo, las características de persistencia y de buenas producciones de biomasa hacen necesario tenerlo en cuenta como alternativa tecnológica.

4.9.1 Praderas de Asociación

El pasto Carimagua (Andropogon gayanus) es una especie liberada como un pasto para los suelos ácidos e infértiles de las sabanas de los llanos, el cual solo o en asociación responde en forma significativa a sistemas de pastoreo que involucren descanso, en praderas asociadas en los llanos permite cargas promedio de 1.8 y 1.0 animales-hectárea⁻¹ durante las épocas seca y húmeda respectivamente con una producción de carne de 295 kg ha⁻¹ a través de año (11).

La bondad de una tecnología generalmente puede ser medida a través de la adopción voluntaria de esta, este puede ser el caso de la asociación Andropogon gayanus + Stylosanthes capitata, la cual si bien ha sido una de las principales alternativas difundidas en el proceso de validación (11), su expansión posterior ha sido grande en la zona de influencia del CNIA Carimagua. La persistencia de la asociación no ha sido establecida formalmente, ésta ha sido estimada en 15 años (11). Los resultados hasta 1986 (12) indican que a pesar de las rigurosas condiciones a que se someten en las fincas (sin fertilización de mantenimiento) las praderas no manifiestan síntomas visibles de degradación después de siete años de establecidas (12).

Los resultados alcanzados por esta asociación son ampliamente satisfactorios,

destacándose los siguientes a nivel de finca en ceba de novillos durante la época de lluvias (promedio de tres años) se obtiene una ganancia diaria de 0 582 kg - animal con una carga de 1 55 animales ha⁻¹, y en vacas de descarte (un año) 0 544 kg día y una carga de 1 5 animales ha⁻¹ (11). Durante todo el año se han obtenido ganancias diarias en novillos y novillas de 0 376 kg, en el levante de novillas se han alcanzado pesos de 322 - 340 kg a los 34 meses de edad con ganancias diarias de 245 a 330 gramos animal⁻¹ y concepciones del 85 0 al 87 5%, el uso de la asociación durante seis meses del año resultó en un desempeño reproductivo ligeramente inferior al uso exclusivo de los pastos mejorados (8)

4 9 2 Praderas de Gramínea Sola

Como se mencionó anteriormente, una tecnología que presente ventajas, por lo general se difunde rápidamente sin necesidad de realizar grandes esfuerzos para su transferencia, sin embargo pueden darse situaciones difíciles de manejar al deslizarse materiales con grandes ventajas pero con ciertas limitaciones. Este es el caso del Brachiaria humidicola introducido al país en 1976 el cual se filtró desde las estaciones experimentales hacia los productores, para 1985 se estimaba que existían 7 600 hectáreas en los Llanos y con una gran tendencia hacia la expansión (11)

El CIAT en 1985 realizó un estudio sobre la utilización del Brachiaria humidicola en Colombia, el cual comprendía la problemática en torno a esta especie pudiéndose resumir así

- Presenta limitaciones como forraje, pues su calidad nutritiva se reduce con el tiempo debido a una deficiencia de proteína (8), en ausencia de una leguminosa asociada su potencial para producir ganancia de peso no es superior a la sabana nativa (9), sin embargo los ganaderos lo consideran de gran utilidad en el sistema actual (11)

- Es una especie de fácil establecimiento debido a su agresividad, es de bajo costo por ser una de las especies menos exigentes en cuanto a nutrientes (24), ciertas prácticas culturales pueden llegar a reemplazar el efecto producido por una fertilización nitrogenada en cuanto a la cantidad de biomasa obtenida (8)
- La facilidad de desarrollo en áreas mal drenadas le otorga un importante rol para amortiguar la carga de praderas más productivas durante el verano, por su capacidad de soportar altas cargas 2.35 U A ha^{-1} (11) durante períodos prolongados y su rápida recuperación hacen de él un material de los denominados "buffers" digno de ser considerado con mayor atención

4.9.3 Pastoreo Estratégico

A pesar de la consistencia de los resultados de la producción y persistencia de las praderas de asociaciones, con el fin de disminuir un tanto el efecto de aversión al riesgo propio de los pequeños productores y asegurar una mayor probabilidad de adopción de la tecnología, se planteó una alternativa de utilización de praderas de gramíneas pura en un 50% del área del predio, (el otro tanto son praderas de asociación), ya que con el estereotipo del B. humidicola los ganaderos no se apartan de gran manera a lo que corrientemente hacen (escasa fertilización, no controlan malezas, bajos costos de establecimiento etc). Si bien esta especie presenta ciertas restricciones en su uso al compararlo con la sabana nativa sería necesario un área 10 veces mayor para igualar la carga animal (lo cual supone un gran ahorro de tierra pues en el caso del predio de 83 hectáreas se aumentaría su tamaño a 643 hectáreas al emplear la sabana en reemplazo de la gramínea)

El manejo estratégico de praderas supone una utilización intensiva de la asociación durante el invierno, la cual se descarga en verano donde los animales de levante y las vacas horras pacerían los potreros de gramínea. En este manejo estratégico gramínea sola y asociación, el B. humidicola cumple un papel importante que crece

a medida que la carga animal se incrementa como consecuencia de la incorporación de grandes áreas de pastos mejorados (11)

Experimentalmente se ha comprobado como a través del manejo estratégico de praderas, animales sometidos a condiciones de nutrición marginal (pastoreo de gramínea sola) reproductivamente responden en forma marcada a un mejoramiento ligero en la alimentación (12) Así mismo a nivel de finca no se han presentado diferencias significativas en el crecimiento y la reproducción (parámetros estrechamente correlacionados) en novillas que pastaban exclusivamente asociación (A. gayanus + S. capitata) de otras que tan solo lo hacían durante seis meses al año (8)

4 10 Fertilización de Praderas

Para el establecimiento y sostenimiento de las praderas de asociación y de gramínea sola se consideraron las recomendaciones que para tal efecto presenta Sprun (1983)

Para la asociación se plantea una fertilización inicial con 250 kg de roca fosfórica y 100 kg de sulphomag, y para la gramínea la aplicación de 125 kg de roca fosfórica, lo cual conduce al establecimiento de plantas vigorosas, persistentes y productivas durante varios años

Con relación a la fertilización de sostenimiento o mantenimiento existen diversos criterios en cuanto a la periodicidad de la práctica, pues se menciona que se debe realizar anualmente, cada dos años o ejecutarla en el momento en que la pradera presente síntomas de deficiencia o de degradación Para efectos del proyecto se asumió que la fertilización de sostenimiento se realizara cada cuatro años, para la asociación se aplicarían los mismos niveles de establecimiento y para la gramínea la práctica consistirá en la rastreada del potrero dado los efectos que sobre la producción de biomasa se alcanza de esta manera (8)

El espaciamiento obedece a un ahorro en la utilización de maquinaria y de mano de obra en comparación con el sostenimiento anual o cada dos años, además tiene como un fundamento los posibles efectos de residualidad que se presenten con los fertilizantes

Comparativamente con los actuales sistemas de producción, las alternativas planteadas presentan una alta utilización de fertilizantes, lo cual obedece a la necesidad de tener praderas con una aceptable persistencia ya que este parámetro tiene gran importancia a los retornos sobre el capital (18)

Con el fin de tener una producción alternada de las praderas y de realizar las inversiones de una forma gradual se plantea establecer las praderas en los años 1, 3 y 5. A los 9 años de establecidas se procederá a la ^{resembrar} renovación, lo cual consiste en la utilización de la mitad de la semilla y la misma fertilización utilizada en el establecimiento

4.11 Niveles de Producción

En un sistema de pastoreo la producción animal por unidad de tierra está en función de los factores potencial del animal, suplementos alimenticios suministrados, calidad y cantidad de forraje disponible tal como lo indica Mott citado por Kaiser (1980), por lo tanto al introducir cambios positivos en tales factores se espera que se traduzca en incrementos de los productos que se puedan obtener de la pradera. Es por ello que para la alternativa de praderas exclusivas de asociación se consideró que se alcanzaran mayores niveles de producción de leche por vaca (550 litros para el año 1 y 660 litros para el año 3 en donde se estabiliza), ya que con la utilización de asociación y gramíneas la producción por vaca será estable durante todo el proyecto (550 litros lactancia⁻¹)

Con relación a la producción de carne se asumió una ganancia diaria de peso

promedio para todos los machos de 0 305 kg y de 0 246 kg para hembras y que la carga a través de todo el año para la asociación es de 1 5 unidades animal ha⁻¹ y para la gramínea es de 2 0 U A ha⁻¹

Tal como se podrá observar se han considerado para el trabajo índices productivos bajos con relación a los que se han alcanzado tanto a nivel experimental como de finca con la tecnología desarrollada por Carimagua, lo cual evidencia que estaríamos situados en el límite inferior de los resultados que se pueden alcanzar con la oferta tecnológica generada por el ICA y el CIAI para esta zona del país

4 12 Tipo de Animales

Se consideró la utilización de animales de doble utilidad, provenientes de cruces en donde la mezcla de sangres provenientes del Bos indicus (cebú) y del Bos taurus (ganados europeos) conduzcan a la obtención de novillos cebados y vacas de desecho con pesos aceptables y a la vez que se obtengan cantidades suficientes de leche que ameriten su explotación Este tipo de animales está disponible a nivel del piedemonte llanero y aún en predios cercanos a Puerto López en donde existe el doble propósito

4 13 Cercas

Dada la relación existente entre el manejo a que se somete una pradera y la persistencia de las especies forrajeras en la misma se consideró la división de los predios en ocho potreros (número aparentemente elevado, sin embargo la UFC actualmente dispone de cinco potreros incluyendo el área en sabana), los cuales se someterán a rotación asignándose a los diferentes grupos de animales (vacas en producción, vacas secas, terneros, animales de levante)

Para lo anterior se asume la instalación de cercas fijas para el exterior del predio (perímetro) y para las divisiones internas cercas móviles (eléctricas con energía solar) considerando la disminución en los costos que implica utilizar éstas últimas

4 14 Suministro de Minerales y Manejo Sanitario

Se asumió un suministro diario de 70 gm U A ⁻¹ de sal mineralizada con un contenido de fósforo del 6- 8% y 14% de calcio (6), así mismo se contempló un manejo sanitario preventivo adecuado el cual contempla vacunación contra aftosa, brucelosis y carbón sintomático así como control de parásitos internos y externos de acuerdo con la edad de los animales

4 15 Otras consideraciones

Es necesario tener en cuenta que existen condiciones que se deberían cumplir para el establecimiento de un proyecto basado en el asentamiento de pequeñas explotaciones dedicadas al doble propósito en la zona en cuestión, estos requisitos considerados por Davidson (1983) y Vera y Seré (1986) son

- Disponibilidad de una infraestructura vial mínima
- Fuente en la zona de los insumos necesarios
- Crédito a largo plazo para establecimiento de los predios y mantenimiento de la familia hasta que la finca alcance el estado máximo de desarrollo
- Asistencia técnica directa y especializada
- Apoyo en el suministro de los servicios básicos

5 DESARROLLO DEL PROYECTO

5 1 Primera Fase

Como primera etapa del presente trabajo se procedió al acopio de información (primaria y secundaria), para lo cual se realizó una visita al CIAT (Primera),

al CNIA Carimagua y un recorrido y sondeo en la zona comprendida entre Puerto Gaitán y Puerto López. Como resultado de lo anterior se obtuvieron datos relacionados con la base de los recursos disponibles, limitaciones (condiciones de clima, suelo, crédito, provisión de insumos, infraestructura, mercadeo) tecnologías existentes (resultados de investigación y de la UFC) así como los índices zootécnicos y económicos que caracterizan los sistemas de producción ganaderos actualmente explotados.

Basados en la información proveniente del sondeo realizado a nivel de zona, los resultados de las investigaciones y la obtenida del modelo original (UFC), se procedió al planteamiento de 12 predios teóricos con el fin de determinar las dos mejores alternativas calificadas a través de las tasas internas de retorno (TIR), lo anterior fue desarrollado en forma manual utilizando el procedimiento que para la formulación y evaluación de proyectos de transferencia de tecnología dispone el ICA.

Los predios fueron diseñados de tal forma que se pudieran desarrollar con la utilización de la mano de obra familiar, para tal efecto las proyecciones trabajadas no se apartaron demasiado del tamaño actual que tiene la UFC. Resultaron seis fincas de menor tamaño (51 a 56 hectáreas) las cuales partirán de 25 vacas que conllevan a 13 vacas en producción (número similar a los animales que se ordeñan en la UFC), los otros seis predios de tamaño medio (79 a 83 hectáreas) se basaron en una población inicial de 50 vacas (cantidad aproximada al total de vacas de que dispone la UFC).

La proyección de los modelos se realizó a 20 años, contemplándose variaciones en los aspectos productivos (parámetros reproductivos, niveles de producción, áreas en praderas mejoradas) y económicos (niveles de inversión). Los resultados llevaron a la selección de dos modelos de explotaciones de doble propósito (ordeño de las vacas paridas, venta de machos de levante y vacas de descarte cebadas) (3) los cuales se caracterizan a continuación:

	Modelo 1P	Modelo 1M
Tamaño del predio (ha)	56 0	83 0
No inicial de vacas	25 (13)*	50 (28)*
No vacas hato estable	35 (26)*	50 (38)*
Utilización del área en praderas mejoradas**(%)	100	100
Capacidad de carga U A ha ⁻¹	1 5	1 5

* Vacas en producción

** Asociación de Andropogon gayanus + Stylosanthes capitata

5 2 Segunda Fase

Partiendo de los dos predios seleccionados inicialmente (3) y con el fin de unificar criterios técnicos y económicos, así como explorar alternativas a las explotaciones de doble propósito propuestas e involucrar estrategias de intensidad del uso de los recursos forrajeros, se procedió, en forma conjunta ICA-CIAT a plantear ocho tipos diferentes de sistemas de producción ganaderos caracterizados por el tamaño de los predios (56 y 83 hectáreas), finalidad de la explotación (doble propósito + levante y doble propósito + levante + ceba) y utilización del área forrajera con especies mejoradas (únicamente praderas de asociación gramínea-leguminosas y uso del 50% del área en praderas de gramínea sola y el resto en asociación). Las ocho alternativas definidas se presentan a continuación:

- 1 56 0 hectáreas, doble propósito + levante y 100% de praderas en asociación
- 2 56 0 hectáreas, doble propósito + levante + ceba y 100% de praderas en asociación
- 3 56 0 hectáreas, doble propósito + levante, 50% de praderas en asociación y 50% de praderas en gramíneas

- 4 56 0 hectáreas, doble propósito + levante + ceba, 50% praderas asociación y 50% praderas gramíneas
- 5 83 0 hectáreas, doble propósito + levante y 100% praderas asociación
- 6 83 0 hectáreas, doble propósito + levante + ceba y 100% praderas en asociación
- 7 83 0 hectáreas, doble propósito + levante, 50% praderas asociación y 50% praderas gramínea
- 8 83 0 hectáreas, doble propósito + levante + ceba, 50% praderas asociación y 50% praderas gramínea

El análisis técnico económico de las ocho alternativas (para un período de 20 años) se realizó a través del modelo de simulación por computador para fincas ganaderas "HATSIM" desarrollado por el CIAI, el cual fue diseñado para sistemas de producción extensivos con base en pastoreo en fincas cuya actividad principal es la ganadería. El modelo está programado en FORTRAN IV para un computador IBM 370 145 y consta de cuatro subsistemas principales: desarrollo del hato, análisis financiero, establecimiento de praderas mejoradas y análisis y proyección de precios, los otros componentes del sistema se encuentran estrechamente relacionados con los subsistemas básicos (20)

5.2.1 Criterios de Selección de la Mejor Alternativa

Los criterios económicos utilizados para la selección de la mejor alternativa fueron los siguientes:

- Rentabilidad Financiera

Se determinó la rentabilidad financiera para los dos tamaños de fincas involucradas (56 has y 83 has), teniendo en cuenta dos tecnologías de praderas (asociación de Agropyron con la leguminosa S. capitata y gramínea pura) y dos usos alternativos

de la pradera (doble propósito + levante y doble propósito + levante + ceba)

De acuerdo con este criterio se seleccionó la alternativa 8 representativa de una finca con una extensión de 83 has , con una utilización de praderas en asociación + B humidicola y con explotación del sistema de doble propósito con levante y ceba

La tasa interna de retorno real es del 39%, altamente aceptable. Igualmente si el ganadero utilizara sus recursos propios para efectuar las inversiones en la finca, esta alternativa sería la mas viable económicamente (TIR=15%) Ver Tabla 1

- Flujos de Caja (Balance Real)

Se analizaron los flujos de caja reales para las ocho alternativas propuestas, seleccionándose la # 8, la cual presenta flujos negativos hasta el año quinto, las inversiones del período inicial se cubren en el año sexto, a partir del cual presenta flujos reales positivos con márgenes suficientes de ingresos para el pequeños ganadero (Tabla No 2)

- Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno sin incluir liquidación de inversiones

Estas medidas de evaluación se aplicaron a las ocho alternativas, teniendo en cuenta los flujos de caja con crédito, incluyendo intereses nominales y amortizaciones

La mejor alternativa (#8) presenta un VPN de U S \$2 207 5 con una TIR de 5 9%. El resto de alternativas arrojan valores presentes netos negativos con tasas internas de retorno que no superan el 3% (Tabla No 3)

TABLA 1 RENTABILIDAD FINANCIERA DE DOS TAMAÑOS DE FINCAS DOS TECNOLOGIAS DE PASTURAS Y DOS USOS ALTERNATIVOS DE PRADERAS

DETALLE		TASAS INTERNAS DE RETORNO			
		A	B	C	D
<u>56 HECTAREAS</u>					
ASOCIACION					
ALTERNATIVA 1	-D P + LEVANTE	0 04	0 29	0 10	0 01
ALTERNATIVA 2	-D P + Levante+ Ceba	0 06	0 29	0 11	0 02
ASOCIACION + B <u>humidicola</u>					
ALTERNATIVA 3	-D P + levante	0 04	0 23	0 10	0 006
ALTERNATIVA 4	-D P + Levante Ceba	0 06	0 25	0 11	0 02
<u>83 HECTAREAS</u>					
ASOCIACION					
ALTERNATIVA 5	-D P+ Levante	0 06	0 65	0 13	0 02
ALTERNATIVA 6	-D P+ Levante+ Ceba	0 07	0 46	0 13	0 03
ASOCIACION + B <u>humidicola</u>					
ALTERNATIVA 7	-D P+ Levante	0 07	0 32	0 13	0 03
ALTERNATIVA 8	-D P+ Levante Ceba	0 09	0 39	0 15	0 05

A Flujo de Caja con credito incluyendo intereses nominales y amortizacion

B Flujo de caja con credito incluyendo interes real y amortizaciones

C Flujo de Caja sin credito Ganadero usa fondos propios para efectuar inversiones

D Flujo de Caja con credito incluyendo solo interes y amortizaciones nominales (valor de sueldo real)

TABLA 2

FLUJOS DE CAJA REAL (US \$)

A Ñ O S	56 HECTAREAS				83 HECTAREAS			
	ASOCIACION		ASOCIACION + B <u>humidicola</u>		ASOCIACION		ASOCIACION + B, <u>humidicola</u>	
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	-779	-779	-855	-855	-397	-407	-997	-967
2	-334	-334	-624	-624	-772	-314	-1278	-628
3	1470	280	836	-354	1897	334	1093	-283
4	888	-155	575	-512	1730	-550	1093	-810
5	-3415	-2725	-1907	-1010	-4876	-3553	-2420	-882
6	819	1713	-394	430	3015	3769	1094	2949
7	-70	414	-83	290	1576	2476	1101	2964
8	1069	1870	443	1620	1896	3794	1029	2936
9	198	662	922	1488	1719	2384	2047	3989
10	-1381	218	-1507	-2	-2147	-1298	-1718	161
11	1244	2094	695	1264	3466	3440	2299	3449
12	-966	506	-1171	631	1112	1540	1449	2205
13	3371	4068	2681	2572	5419	5392	5031	5825
14	808	900	2081	2336	1036	997	3646	4175
15	3303	3351	2581	2685	4013	4860	4461	4578
16	3397	3136	3179	3605	4692	4556	5280	5672
17	4469	4359	3577	4141	5716	6003	5822	6215
18	3470	3078	3737	4548	4627	4600	5864	6143
19	2514	2397	2529	3005	1507	2098	3470	3540
20	4295	4371	4399	4510	5404	5893	6008	6443
21	22899	23369	22997	26111	32710	34378	35259	37033

- Requerimientos de inversión y viabilidad financiera

De las alternativas correspondientes a predios de 83 ha , la alternativa ocho presenta unos requerimientos de inversión, en los 20 años de U S \$48 609`3 y un crédito de largo plazo de U S \$18 354 el cual representa el 38% de las inversiones totales (Tabla 4)

- Requerimientos de mano de obra

Mantenimiento Animal

Para la mano de obra familiar se utilizaron 1 25 equivalentes hombre día⁻¹ por 270 días año para un total de 338 jornales año

Para la mano de obra contratada en predios de 83 ha , para el sistema de doble propósito con levante, se utilizaron 1 3 equivalentes hombre día⁻¹ (vaquero) y para el sistema de doble propósito con levante y cebr 0 65 equivalentes hombre día⁻¹

Establecimiento de Pasturas

Para establecimiento, sostenimientos y renovación de pasturas se utilizan 2 jornales/ha

De acuerdo con estos criterios y teniendo en cuenta que el factor mano de obra es un limitante en la región, la alternativa ocho, en fincas de 83 ha , en asociación B húmedicola requiere menor cantidad de mano de obra la cual no supera los 600 jornales año (Tabla 5)

- Flujos de Producción de Leche y Carne

Del análisis realizado a las alternativas sobre flujos de producción de leche y carne, algunas presentan mayor producción de leche con respecto a la alter-

TABLA 1

REQUERIMIENTOS DE INVERSION Y VIABILIDAD FINANCIERA

(U S \$)

A Ñ O S	A L T E R N A T I V A S							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	12780	12780	13055	13055	16827	16827	16216	16216
2	3632	3632	3632	3632	4476	4415	4477	4477
3	5504	5598	5597	5691	6687	6765	7198	7336
4	3790	3991	3790	3991	4858	5088	4858	5211
5	8001	8222	5789	6021	11458	11671	8009	8376
6	919	919	1625	1625	1066	1066	2164	2164
7	1175	1175	1079	1079	1354	1354	1274	1274
8	919	919	919	919	1066	1066	1066	1066
9	1191	1191	919	919	1370	1370	1066	1066
10	1908	1908	1693	1693	3044	3044	2356	2356
11	919	919	1079	1079	1066	1066	1274	1274
12	1607	1607	1349	1349	1840	1840	1625	1625
13	919	919	1063	1063	1066	1066	1274	1274
14	2019	2019	1207	1207	2619	2619	1546	1546
15	919	919	919	919	1066	1066	1066	1066
16	1175	1175	1079	1079	1354	1354	1274	1274
17	919	919	1063	1063	1066	1066	1290	1290
18	1191	1191	919	919	1370	1370	1066	1066
19	1908	1908	1693	1693	3044	3044	2356	2356
20	919	919	919	919	1066	1066	1066	1066
TOTAL	39606 12	40025 84	37803 36	38231 70	51377 22	51745 38	47912 18	48609 35
REQUERIM CREDITO	14370	14370	14490	14490	19045	19045	18354	18354
% CREDITO	0 36 22	0 36	0 38	0 38	0 37	0 37	0 38	0 38

TABLA 5

REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA (JORNALES)

Años	Modelo 1			2			3			4			5			6			7			8		
	P	A	T	P	A	T	P	A	T	P	A	T	P	A	T	P	A	T	P	A	T	P	A	T
1	46	338	384	46	338	384	56	338	394	56	338	394	92	689	781	92	514	606	86	689	775	86	514	500
2	-	338	338	-	338	338	-	338	338	-	338	338	-	689	689	-	514	514	-	689	689	-	514	514
3	32	338	370	32	338	370	38	338	376	38	338	376	36	689	725	36	514	550	52	689	741	52	514	565
4	-	338	338	-	338	338	-	338	338	-	338	338	-	689	689	-	514	514	-	689	689	-	514	514
5	80	338	418	80	338	418	36	338	374	36	338	374	30	689	819	130	514	614	50	689	749	50	514	577
6	-	338	338	-	338	338	18	338	356	18	338	356	-	689	689	-	514	514	28	689	717	28	514	542
7	32	338	370	32	338	370	20	338	358	20	338	358	36	689	725	36	514	550	26	689	715	26	514	540
8	-	338	338	-	338	338	-	338	338	-	338	338	-	689	689	-	514	514	-	689	689	-	514	514
9	34	338	372	34	338	372	-	338	338	-	338	338	38	689	727	38	514	52	-	689	689	-	514	514
10	46	338	384	46	338	384	36	338	374	36	338	374	92	689	781	92	514	606	50	689	719	50	514	574
11	-	338	338	-	338	338	20	338	358	20	338	358	-	689	689	-	514	514	25	689	715	25	514	540
12	32	338	370	32	338	370	20	338	352	20	338	358	36	689	725	36	514	550	25	689	715	25	514	540
13	-	338	338	-	338	338	18	338	356	18	338	356	-	689	689	-	514	514	25	689	715	25	514	540
14	80	338	418	80	338	418	36	338	374	36	338	374	30	689	819	130	514	614	50	689	749	50	514	574
15	-	338	338	-	338	338	-	338	338	-	338	338	-	689	689	-	514	514	-	689	689	-	514	514
16	32	338	370	32	338	370	20	338	358	20	338	358	36	689	725	36	514	550	25	689	715	25	514	540
17	-	338	338	-	338	338	18	338	376	18	338	376	-	689	689	-	514	514	8	689	717	28	514	542
18	34	338	372	34	338	372	-	338	338	-	338	338	38	689	727	38	514	52	-	689	689	-	514	514
19	46	338	384	46	338	384	36	338	374	36	338	374	-	689	781	92	514	606	50	689	719	50	514	574
20	-	338	338	-	338	338	-	338	338	-	338	338	-	689	689	-	514	514	-	689	689	-	514	514

P = Establecimiento pasturas

A = Mantenimiento animal

T = Total

nativa seleccionada, pero en carne la producción es superior en la alternativa ocho. En conjunto (leche y carne), el valor de la producción en la alternativa ocho, supera en un 13% a la mejor de las alternativas restantes (Tabla 6)

- Tamaño de los predios en relación con la intensidad del uso del suelo

Se analizaron los diferentes sistemas de producción involucrados, con los dos tipos de pradera (Asociación y Asociación mas Brachiaria humidicola) y relacionandolas de acuerdo con el uso mejorado, estratégico y sistema nativo

Partiendo del tamaño de los predios seleccionados (56 ha., y 83 ha. en praderas mejoradas), se observaron las diferentes reducciones de área de acuerdo con cada sistema de producción y con la capacidad de carga del mismo

El sistema de doble propósito con levante y cebra, utilizando la Asociación + B humidicola, sostiene 145 unidades animales en 83 hectáreas, el sostener estas mismas unidades en sabana nativa requiere de 727 hectáreas. Por consiguiente esta alternativa seleccionada presenta la mayor reducción de área equivalente a 643.3 hectáreas (Tabla 7)

5.3 Análisis de la Alternativa Seleccionada

El predio seleccionado representa la alternativa de 83 ha., en donde los ingresos provienen de la leche y la venta de novillos y vacas de desecho cebados. Se realiza manejo estratégico de las praderas de asociación (50% del área) y de gramínea sola.

La composición tanto inicial como estabilizada del hato fue calculada de acuerdo con la fórmula de Ramírez y Botero (1988), el desarrollo del hato se realizó con base en los parámetros biológicos anteriormente expuestos. El listado de computador se presenta en el Anexo 1.

TABLA 6

FLUJOS DE PRODUCCION DE LECHE Y CARNE

	LECHE (000 Lts)								CARNE (TONS)							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
1	7 8	7 8	7 7	7 7	14 5	14 5	14 3	14 3	-	-	-	-	-	-	-	-
2	8 4	8 4	7 2	7 2	17 5	16 2	14 9	14 9	-	-	-	-	-	-	-	-
3	8 6	8 6	7 2	7 2	18 5	17 2	15 4	15 4	2 01	0 20	2 00	0 20	3 73	0 2	3 73	0 2
4	9 9	11 2	8 3	9 4	21 1	18 5	17 6	17 6	2 01	0 20	2 00	0 20	3 33	0 2	3 93	0 2
5	11 2	11 2	8 3	9 4	21 8	19 8	17 5	17 6	4 31	5 83	4 33	5 83	8 17	10 17	8 1	10 17
6	11 2	12 5	8 3	9 4	23 1	19 8	17 5	17 5	3 37	4 83	3 37	4 83	8 00	9 67	3 0	10 57
7	11 2	12 5	9 4	9 4	23 1	19 8	17 6	17 6	3 97	4 83	3 67	4 83	8 00	9 67	3 0	10 57
8	12 5	12 5	9 4	10 5	24 4	19 8	18 2	18 2	3 97	5 67	3 67	5 67	8 00	10 17	3	10 57
9	12 5	13 2	10 5	10 5	25 1	19 8	19 3	18 2	4 23	5 33	4 17	5 67	8 00	9 67	8 0	11 00
10	13 2	13 2	10 5	10 5	25 1	19 8	20 4	18 2	4 57	7 67	4 33	7 17	10 57	11 17	10 17	13 33
11	13 2	13 2	10 5	10 5	25 1	19 8	21 5	18 2	4 31	6 00	4 33	5 67	7 60	9 7	8 7	10 50
12	14 5	13 2	11 0	10 5	25 1	19 8	22 6	18 2	4 83	6 50	4 50	6 50	8 3	10 17	9 7	1 00
13	15 5	13 2	12 1	11 6	25 1	19 8	22 6	18 2	83	7 00	4 83	6 50	7 0	7 67	7 7	11 50
14	15 9	13 2	13 2	11 0	25 1	19 8	23 1	18 2	5 43	6 50	5 17	6 50	9 00	9 67	10 7	1 0
15	17 2	13 2	13 2	11 0	25 1	19 8	23 1	18 2	6 89	7 20	6 67	7 75	10 6	11 17	12 0	12 83
16	17 2	13 2	13 2	12 1	25 1	19 8	23 1	18 2	5 69	6 0	5 67	7 00	9 00	9	10 77	11 5
17	17 2	13 2	13 2	13 2	25 1	19 8	23 1	18 2	5 95	7 00	5 67	6 83	9 00	10 17	10 37	11 5
18	17 2	13 2	14 3	13 2	25 1	19 8	23 1	18 7	5 95	6 50	5 0	7 33	70	9 57	1	1 0
19	17 2	13 2	14 3	13 2	25 1	19 8	23 1	18 2	5 95	7 00	6 00	7 33	9	10 7	10 3	1 0
20	17 2	13 2	15	13 2	25 1	19 8	23 1	16 2	70	7 00	5 73	7 3	9	10 0	1	
21									29 2	30 0	30 67	35 33	2 7	4 67	5	1 0

TABLA 7

TAMAÑO DE LOS PREDIOS EN RELACION CON LA INTENSIDAD DEL USO DEL SUELO

SISTEMA DE PRODUCCION				CAPACIDAD DEL SISTEMA (U A)	TAMAÑO DEL AREA FORRAJERA (ha)			Reduccion area
Objetivo	Tipo Prad	Uso	T F		P Mejorad	Nativa	TOTAL	
Doble Proposito con levante	Asoc	Mejorado	56	84	56 0	-	56 0	
Doble Proposito con levante	Asoc	Estrateg	56	84	29 5	198 8	228 3	172 3
Doble Propósito con levante	Asoc	Nativo	56	84	-	420 0	420 0	364 0
Doble Proposito con levante	A+B h	Estrateg	56	98	35 3	22 5*	57 8	
Doble Proposito con levante y ceba	Asoc	Mejorado	56	84	56 0	-	56 0	
Doble Proposito con levante y ceba	Asoc	Estrateg	56	84	25 8	226 5	252 3	196 3
Doble Proposito con levante y ceba	Asoc	Nativo	56	84	-	420 0	420 0	364 0
Doble Proposito con levante y ceba	A+B h	Estrateg	56	98	30 9	25 8*	56 7	
Doble Proposito con levante	Asoc	Mejorado	83	125	83 3	-	83 3	
Doble Proposito con levante	Asoc	Estrateg	83	125	43 7	294 6	338 3	284 2

Objetivo	SISTEMA DE PRODUCCION		T F	Capacidad del Sistema (U A)	TAMAÑO DEL AREA FORRAJERA (ha)			Reduccion area
	Tipo Prad	Uso			P Mejorad	Nativa	TOTAL	
Doble Proposito con levante	Asoc	Nativo	83	125	-	622 5	622 5	539 2
Doble Proposito con levante	A+B h	Estrateg	83	145	52 0	33 2*	85 2	
Doble Proposito con levante	A+B h	Mejorado	83	145	96 3	-	96 3	630 7
Doble Proposito con levante y ceba	Asoc	Estrateg	83	125	38 2	335 8	374 0	
Doble Proposito con levante y ceba	Asoc	Nativo	83	125	-	622 5	622 5	539 2
Doble Proposito con levante y ceba	A+B h	Estrateg	83	145	45 6	38 0*	83 6	
Doble Proposito con levante y ceba	A+B h	Nativo	83	145	-	727 0	727 0	643 4

* Brachiaria Humidicola

A+B h = Asociacion + B humidicola

T F Tamaño de la Finca

5 3 1 Resultados Financieros

Este análisis tiene por objeto determinar la viabilidad financiera del proyecto, a nivel de finca específicamente para la alternativa seleccionada de acuerdo con los criterios establecidos en el acápite anterior

Como complemento de las consideraciones del capítulo anterior se tuvieron en cuenta los siguientes datos sobre costos para el análisis financiero

- Costo de establecimiento de praderas en asociación US \$ 150 7/ha
- Costo de establecimiento de praderas en Bizchiaría humicicola US \$ 95 15/ha
- Costos de renovación de praderas en asociación US \$ 91 7/ha
- Costos de sostenimiento de praderas en asociación US \$ 64 7/ha
- Costo de un kilómetro de cerca fija US \$ 821,4
- Costo de un kilómetro de cerca eléctrica US \$ 347 6
- Costo de una hectárea de tierra, US \$ 160 entre Puerto López y Puerto Gaitán
- Valor de construcción de una vivienda campesina, US \$ 2 000
- Valor de construcción de un establo, US \$ 1000
- Valor de construcción de un saladero, US \$ 28

Para el mantenimiento de cercas fijas, saladeros y establos se cargo un 20% anual de la inversión respectiva por este concepto, a la cerca eléctrica se le cargo un costo de mantenimiento del 5% (vida útil de 20 años)

- Insumos pecuarios comprende sal y suplementos minerales, drogas y vacunas Se estimó un costo de US \$ 12 58 /unidad animal
- Precio de compra de una vaca de vientre, US \$ 480
- Precio de compra de un reproductor, US \$ 880

- Precio de compra de un equino, US \$ 320

En el Anexo 2, se discriminan en detalle los diferentes costos de producción involucrados en el proyecto

Igualmente los precios utilizados para la determinación de los ingresos por ventas de leche y carne, fueron los siguientes

- Precio de venta de un litro de leche en finca, US \$ 0 20
- Precio de venta de un kilo de carne, US \$ 1,00

Estos datos sobre precios fueron obtenidos en julio de 1987, por consiguiente el análisis financiero consigna precios constantes de julio 87

Los costos e ingresos se expresan en dólares (US\$) para eliminar los efectos inflacionarios (tipo de cambio US \$ 1 = \$250)

Las estimaciones anteriores se determinaron sobre la base de datos reportados por ganaderos de la zona del proyecto (Puerto López, Puerto Gaitán) y por entidades vinculadas de alguna manera al sector agropecuario, con influencia en el área, igualmente de las condiciones tecnológicas consideradas en el desarrollo del proyecto como situación potencial que se pretende alcanzar

De acuerdo con estas consideraciones, en la Tabla 8, se presentan los flujos o corrientes de inversión y de costos de operación de la alternativa seleccionada (Tamaño de Finca 83 ha, sistemas de producción doble proposito con levante y ceba, tecnología de praderas= Asociación de A. gyanus con la leguminosa S. capitata + B. humidicola)

Como se puede observar, la mayor inversión inicial está representada en la compra de semovientes (46 7%) Sigue en importancia la inversión correspondiente a compra de tierra la cual representa el 24 9%

41 3
 TABLA 8 COSTOS DE OPERACION E INVERSION (US\$)

Detalle	Años																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
COSTOS DE OPERACION																				
Mantenimiento (UA)	717 0	905 8	1132 2	1459 3	1522 2	1547 3	585	673 1	1585	1677	1698	1727 5	1710 9	1698 3	1698 3	1698 3	1685 7	1685 7	1685	5 3 1
Mantenimiento pastos					1941 0		941 0							1941 0		841 0				
Mantenimiento cercas saladero establo		931 2	931 2	958 0	958 0	984 3	984 3	98 3	984	984 8	984 8	984 3	984 3	984 8	984 8	984 3	984 3	84 3	984 3	84 3
SUB-TOTAL	717 0	1837 0	2053 4	2417 3	4421 2	2532 1	3410 9	2657 9	2670 5	2657 9	2683 1	2708 3	2695 7	4624 1	2683 1	3527 1	2670 5	2670 5	2670 5	2657 9
COSTOS DE INVERSION																				
Compra tierra	13280 0																			
Vivienda	2000 0																			
Establo	1000 0																			
Saladeros	112 0																			
Cercas	3708 0		237 5		237 5															
Insilatacion praderas	5759 0		3196 0			1332 0				2751 0	98 0	100 0	208 0			224 0			5	
Equipos	2580 0																			
Compra Animales																				
toros	1760 0				1760 0			980 0		540 0					5 3 1					
vacas	22560 0																			
Otros	540 0																			
SUB-TOTAL	53398 0		3433 6		1997 6	1332 0		880 0		5391 0	208 0	1100 0	208 0		2640 0		224 0		2751 0	
TOTAL COSTOS	54 115 0	1837 0	5497 0	2417 3	6418 8	3864 1	3410 9	3537 9	2670 5	8048 1	2891	3809 3	2903 7	4624	5323	3527 1	2894 5	2670 5	5721 5	2657 9

Es decir, que el 71.6% de los recursos financieros involucrados como inversión total se utilizarían para compra de tierra y semovientes, el resto de inversiones se distribuirían en instalación de praderas (10.8%), instalación de cercas (6.9%), construcción de vivienda (3.7%), establos, saladeros y otros equipos

Los costos totales (tanto de operación como de inversión) para implementar el proyecto serían del orden de US \$ 54.115 por finca, equivalente a \$ 13.5 millones

Los ingresos del proyecto estuvieron representados por las ventas de leche y carne. Así mismo, como valor de salvamento de las inversiones en el año 20 se tomó el 20% de cercas, saladeros, establo y molino y el 50% del valor de las praderas establecidas

En el anexo 1 se presenta la proyección financiera consolidada de la mejor alternativa con sus diferentes opciones técnicas y bajo diferentes supuestos para su análisis, teniendo en cuenta los flujos de ingresos por ventas de leche, carne y el préstamo recibido, así como los flujos de egresos, representados en gastos de operación, inversiones, compra de semovientes, intereses y amortizaciones

El análisis financiero se llevó a cabo sin incluir el valor de la tierra (se asume que la entrega el INCORA) y asumiendo igualmente, que el ganado lo coloca el Fondo Ganadero del Meta

Para estos propósitos, los ingresos por ventas de carne se disminuyeron en el 40% que correspondería al Fondo Ganadero como utilidad por la entrega del ganado a la explotación, el contrato del Fondo de "ganado en participación" reza en una de sus cláusulas que las utilidades netas que se obtengan de los semovientes se distribuirán a) en línea de levante y ceba, para incrementos entre 9.1 y 12.0 kilogramos mcs, el 60% para el contratista y el 40% para el Fondo b) en la línea de cría, para rendimientos de natalidad entre el 60.1% y el 70% para el contratista el 65% y el 35% para el Fondo

Se asumió que el Fondo deja ordeñar el ganado

De acuerdo con estos supuestos el Fondo deberá entregar a cada usuario para una finca de 83 hectáreas, 47 vacas de vientre y 2 toros

La vida del proyecto se estimó en 20 años para propósitos de su evaluación

Para mostrar los resultados financieros del proyecto se utilizó el flujo de Caja Real a través del cual se determinó la Tasa Interna de Retorno. Todos estos indicadores están referidos específicamente a los beneficios atribuibles al proyecto (beneficios incrementales) comparativamente a los costos. Tabla 9

Se puede observar que la producción pecuaria (total de ingresos sin incluir el préstamo recibido) es creciente desde el inicio hasta el año 10 en el cual se alcanza prácticamente una estabilidad en este flujo, duplicando el valor de la producción respecto del año 2.

El flujo de caja real presenta flujos negativos durante los primeros cinco años de vida del proyecto, por efectos del pago de la deuda incurrida para la inversión inicial y los costos de operación. Las inversiones de este periodo inicial se cubren prácticamente en el año sexto a partir del cual se presentan flujos reales positivos con suficientes márgenes de ingresos para el pequeño ganadero.

Finalmente, se determinó la Tasa Interna de Retorno, que es el interés máximo que podría pagar un proyecto por los recursos utilizados, o sea la tasa de rentabilidad sobre el capital invertido.

La Tasa Interna de Retorno Real del proyecto fue del 39%, financieramente atractiva, si se implementa el proyecto (la TIR, en este caso, es marginal a la tierra y al ganado).

TABLA 9 FLUJO DE CAJA Y TASA INTERNA DE RETORNO MARGINAL

A Ñ O S	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	BALANCE	BALANCE REAL
1	15 158	19 778	-4 620	-967
2	5 808	10 089	-4 281	-628
3	9 455	13 391	-3 936	-283
4	7 052	12 285	-5 233	-810
5	15 068	19 935	-4 867	-882
6	9 822	10 420	-597	2 949
7	9 822	9 874	-52	2 964
8	10 016	9 565	451	2 936
9	10 220	8 186	2 035	3 989
10	11 588	12 851	-1 262	161
11	9 932	7 376	2 556	3 449
12	10 220	8 231	1 989	2 205
13	10 508	4 806	5 702	5 825
14	10 508	6 333	4 175	4 175
15	11 300	6 722	4 578	4 578
16	10 508	4 836	5 672	5 672
17	10 508	4 294	6 215	6 215
18	10 220	4 078	6 143	6 143
19	10 220	6 628	3 593	3 593
20	10 508	4 065	6 443	6 443
21	37 033	-	37 033	37 033

T I R = 39 3%

Comparativamente, si analizamos el flujo de caja sin crédito (o sea cuando el ganadero utiliza recursos propios para efectuar las inversiones), la inversión inicial se recupera en el año 10, la Tasa Interna de Retorno Real es del 14.7%

5.3.2 Resultados Económicos

A nivel regional y como complemento al estudio se llevó a cabo la evaluación económica del proyecto de acuerdo con el tamaño y con el tipo de servicios a incluir (financiamiento, asistencia técnica, entre otros) -

Se utilizó como criterio de evaluación económica, la relación beneficio-costos, apropiada para determinar la atractividad del proyecto para el Estado

Como tasa de actualización se utilizó la del costo de oportunidad del capital, 10% ¹. Por consiguiente, a esta tasa se actualizaron todos los componentes involucrados en los costos del proyecto global (tierra, ganado, crédito y asistencia técnica) y en los ingresos globales generados por el proyecto (leche, carne, mano de obra y el ahorro en tierra)

En los costos del proyecto se determinaron los flujos de anualidades para cada uno de sus componentes a unas tasas de interés del 10%, de acuerdo con las siguientes estimaciones

- Costos de la tierra por hectárea	US \$ 160 00
- Costo del ganado por finca	US \$ 24 320 00
- Valor del crédito para inversión por finca	US \$ 18 351 00
- Costo de la Asistencia Técnica por Proyecto	US \$ 19 260 00

Igualmente, en los ingresos, se determinaron los flujos de anualidades para el rubro de "Ahorro en tierra", cuyo costo se estimó en US \$ 102 944 equivalente al precio de 643.4 hectáreas que se ahorrarían al utilizar las 83 hectáreas

¹ Harberguer citado por Gutiérrez (18), considera un costo de oportunidad del capital, del 10% para Colombia

de una finca en asociación de una pradera mejorada con leguminosas + gramínea pura

De acuerdo con estos criterios, en las Tablas 10 y 11 se presentan los flujos de costos y beneficios del proyecto. Los beneficios del proyecto ascienden a US \$ 10 164,465 (\$2541 millones) mientras los costos ascienden a US \$ 4 757 072 (\$1189 millones)

La relación beneficio-costos muestra en general, la bondad económica del proyecto. Este resultado determina que los beneficios atribuibles al proyecto superan ampliamente los costos asociados con el mismo, por lo cual el proyecto es factible económicamente desde este punto de vista, dado que la relación es de 2.13:1.

6 BASES PARA LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO

6.1 Programa de Crédito

El crédito juega un papel de gran importancia en la expansión de la producción agropecuaria. La inversión en ganadería es de lenta maduración y por esta causa, en ocasiones, el ganadero se ve abocado a problemas de falta de capital de trabajo y carencia de liquidez.

En algunos casos los problemas de falta de crédito se reflejan en algunas prácticas que se siguen en la región tales como extracción excesiva de leche, venta de animales a destiempo y crianza y o ceba de animales en asocio de otros ganaderos. Las ventas de leche representan ingresos que son usados por algunos productores, especialmente los pequeños y medianos como capital de trabajo.

A continuación se presenta una propuesta de crédito en sus lineamientos más importantes para la estructuración y ejecución del proyecto de acuerdo con la

TABLA 10. FLUJO DE COSTOS DEL PROYECTO (U S \$)

Años	Detalle			
	Tierra/ Ha	Ganado/ Finca	Crédito/ Finca	Asist Técnica Por Proyecto
1	979	148 730	112 251	117 792
2	890	135 217	102 047	107 084
3	809	122 925	92 770	97 349
4	735	111 750	84 336	88 499
5	668	101 591	76 669	80 454
6	608	92 355	69 690	73 140
7	552	83 950	63 363	66 491
8	502	76 326	57 603	60 446
9	456	69 388	52 366	54 951
10	415	63 080	47 606	49 955
11	377	57 345	43 278	45 414
12	343	52 132	39 344	41 286
13	312	47 393	35 767	37 532
14	283	43 084	32 515	34 120
15	258	39 168	29 559	31 018
16	234	35 607	26 872	28 109
17	213	32 370	24 420	25 635
18	194	29 427	22 208	23 305
19	176	26 752	20 180	21 186
20	160	24 320	18 354	19 260
TOTAL	9 164	1'392 928	1'051 225	1'103 116
Ganancia				
Neta	5 964	906 528	684 145	717 916
V P N (10%)	887	134 750	101 694	106 714
COSTO				
TOTAL	1'103 706	2'021 244	1'525 408	106 714
PROYECTO				4 757 0

TABLA 11

FLUJO DE BENEFICIOS DEL PROYECTO (U S \$)

Detalle Años	Valor Producción Leche	Valor Producción Carne	Mano de Obra	AHorro Tierra	Beneficios por Finca	Beneficios del Proyecto
1	2860	-	2400	629596	634856	9522840
2	2980	-	2056	572360	577396	8660940
3	3080	200	2264	520327	522871	7888065
4	3520	200	2056	473025	478801	7182015
5	3520	10170	2296	430023	446009	6690135
6	3520	10500	2168	390930	407118	6106770
7	3520	10500	2160	355391	371571	5573565
8	3640	10670	2056	323082	339448	5091720
9	3640	11000	2056	293711	310407	4656105
10	3640	13330	2296	267010	286276	4292140
11	3640	10500	2160	242737	259037	3885555
12	3640	11000	2160	220670	237470	3562050
13	3640	11500	2160	200609	217909	3268635
14	3640	11500	2296	182371	199807	2997105
15	3640	12830	2056	165792	184318	2764770
16	3640	11500	2160	150720	168020	2520300
17	3640	11500	2168	137018	154326	2314890
18	3640	11000	2056	124562	141258	2118870
19	3640	11000	2296	113238	130174	1952610
20	3640	11500	2056	102944	120140	1802100
V P N (10%)	29 042	59 621	18 587	570 381	677 631	10 164 465

alternativa seleccionada. Se contemplaron dos tipos de crédito para los participantes en este proyecto: 1) Crédito integral de ganadería bovina y 2) crédito para capital de trabajo.

6.1.1 Crédito Integral de Ganadería Bovina (Largo Plazo)

Es un programa integral conformado por la compra de ganado, siembra de pastos, obras de adecuación e infraestructura, vivienda campesina y equipos. Para propósitos de implementación del proyecto se utilizó el crédito de largo plazo para las inversiones iniciales de vivienda, cercas, saladeros, establos, molino, establecimiento de praderas y equipos. Como crédito se tuvo en cuenta la financiación del 100% de las inversiones iniciales (año 1), para el año 3 se financiaron el 100% de las inversiones en establecimiento de praderas.

Condiciones Financieras

Se utilizó una tasa de interés del 24% anual.

Plazo: 12 años

Amortización a Capital:

- Final del año 5 el 12%
- Final del año 6 el 12%
- Final del año 7 el 12%
- Final del año 8 el 12%
- Final del año 9 el 12%
- Final del año 10 el 12%
- Final del año 11 el 12%
- Final del año 12 el 16%

Bajo las condiciones anteriores, las necesidades de crédito son las siguientes

<u>Años</u>	<u>Monto (US \$)</u>
1	15 158
3	<u>3 196</u>
TOTAL	18 354 (\$4 6 millones)

6 1.2 Crédito para Capital de Trabajo (Corto Plazo).

Esta parte del crédito es la correspondiente a insumos pecuarios. Para efectos del análisis, en el presente estudio se incluyó como capital de trabajo la financiación del 100% de los costos operativos representados en el mantenimiento de los animales (sales y drogas), el mantenimiento de los pastos y el mantenimiento de las cercas, saladeras y establo.

Este crédito para capital de trabajo tiene como condiciones financieras las siguientes

Plazo	1 año
Tasa de Interés	19 5%
Tasa de Rendimiento	15 0%
Margen de Redescuento	80 0%
Formas de cobro de intereses	Por trimestre anticipado
Desembolso	Un solo contado
Reembolso	Un contado al vencimiento

Igualmente se concedió un crédito de "subsistencia" para la familia involucrada en el proyecto, equivalente a un salario mínimo (US\$ 1 000 anuales) reembolsables anualmente bajo la misma modalidad del crédito de corto plazo.

Estas necesidades de crédito se otorgan durante los primeros cinco años de vida del proyecto, donde se asume que a partir de este año, hay una autofinanciación

para estos propósitos

Los requerimientos de crédito de corto plazo son

<u>Años</u>	<u>Monto (US \$)</u>
1	1716
2	2838
3	3064
4	3417
5	<u>5421</u>
TOTAL	16456 (\$ 4.1 millones)

6.2 Asistencia Técnica

Como un servicio de apoyo en el aspecto tecnológico, el componente de Asistencia Técnica es un factor importante e indispensable para incentivar la producción y productividad de las familias involucradas en el proyecto permitiendo de esta manera mejorar su ingreso familiar y el bienestar económica de las mismas.

La atención de los beneficiarios del proyecto por parte del componente deberá ser continua y sistemática, prestando asesoría permanente de acuerdo con las recomendaciones tecnológicas dadas para el sistema de producción propuesto. Igualmente debe ser un componente flexible, que permita ajustarse al pequeño ganadero en el tiempo, según los cambios que se requieran, y a la problemática tecnológica que se suceda.

El personal mínimo requerido, para cumplir eficientemente con las metas propuestas por el componente, es de 1 profesional a nivel de M. S. y 1 auxiliar de técnico.

Los costos son los siguientes

Servicios Personales

	<u>Salario Básico</u>	<u>Salario Integral</u>
1 Profesional M S	\$ 125 000	\$ 167 000
1 Auxiliar de Técnico	45 000	60 000

Transferencias

26 5% de los Servicios Personales

Gastos Generales

El 40% de los Servicios Personales más
las transferencias

De acuerdo con estos criterios de costos, el monto anual requerido en Asistencia Técnica, asciende a \$ 4 815 000 (US \$19 260)

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente documento se han explorado inicialmente, diferentes alternativas de desarrollo ganadero bajo diferentes condiciones técnicas y económicas, teniendo en cuenta recursos disponibles, limitaciones de los mismos, tecnologías existentes, así como índices zootécnicos y económicos que caracterizan los sistemas de producción ganaderos actualmente explotados en la zona comprendida entre Carimagua y Puerto López

Mediante el análisis técnico-económico se comprobó la viabilidad del establecimiento de pequeñas explotaciones ganaderas (83 hectáreas), dedicadas al doble propósito (leche y carne) con un hato basado en 52 vacas de cría y su descendencia, cuyo sostenimiento depende del manejo estratégico de praderas mejoradas de asociación (gramínea y leguminosa) y gramínea pura

El costo total de establecimiento de una unidad es de \$13.5 millones de los cuales, el 71% está representado por la compra de tierra y semovientes, se asume que estos recursos son entregados por el INCORA (tierra) y el Fondo Ganadero del Meta (ganado)

Bajo estos supuestos, la Tasa Interna de Retorno marginal fue del 39%, la cual es financieramente atractiva para el pequeño ganadero y la entidad crediticia que logre vincularse al programa

Un requisito indispensable para la implementación del proyecto es el acceso al crédito, cuyas condiciones financieras estén al alcance del pequeño ganadero que le permitan desarrollar plenamente su explotación. En el documento se presenta una propuesta donde se contemplan dos tipos de crédito para los participantes en este proyecto

1) Crédito integral de ganadería bovina donde se incluye la financiación del 100% de las inversiones iniciales de vivienda, cercas, saladeros, establo, establecimiento de praderas y otros equipos, a un plazo de 12 años, con un interés del 24% anual y una amortización a capital en 8 años a partir del año quinto

Bajo estas condiciones, las necesidades de crédito de largo plazo son de \$4 6 millones

2) Crédito para capital de trabajo donde se incluye la financiación del 100% de los costos operativos representados en el mantenimiento animal, de pastos y de las cercas, saladeros y establo, el plazo es de 1 año, con una tasa de interés del 19 5% anual pagaderos por trimestre anticipado

Las necesidades totales de este crédito de corto plazo (incluyendo un crédito de subsistencia para la familia equivalente a un salario mínimo, ó \$250 000 año) son de \$4 1 millones en 5 años, donde se asume que a partir de este año, hay una autofinanciación para estos propósitos

Teniendo en cuenta que es necesario una adecuada y permanente Asistencia Técnica para la implementación del proyecto, se consideró que este componente se atenderá a través de un profesional y un auxiliar de técnico, con un costo anual de \$4 8 millones

Por último, es recomendable complementar el documento con un estudio del mercado de la leche producida por el proyecto, el cual podría dejarse en manos de OPSA o de la asesoría del proyecto. Este estudio puntualiza la necesidad de estudiar la demanda de leche y queso, la cual debería tener como base el mercado de Bogotá y la infraestructura de comercialización y mercadeo existente (procesadoras y pasteurizadoras de Bogotá). Es conveniente examinar la estacionalidad en la producción de leche y su efecto sobre los ingresos de los ganaderos

Es recomendable igualmente, hacer algún seguimiento a la concertación del mecanismo para fijación de precios, acopio, enfriamiento y transporte de la leche

8 BIBLIOGRAFIA

- 1 ARANGO, L , NAVAS, J , GAVILANES, C , LASCANO, C , VERA , SFRE, C 1986 Centro Nacional de Investigaciones Carimagua ICA-CIAT Bogotá, octubre 1986 47p (mimeografiado)
- 2 AVILA, M 1983 Evaluación económica de la producción animal conceptos y algunas aplicaciones In Caracterización y evaluación de sistemas de fincas en producción de leche vol 2 Turrialba, Costa Rica Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Departamento de Producción Animal, 1983 p 7-28
- 3 BERMEJO, A , GONZALEZ, P M 1987 Determinación de Alternativas de Desarrollo Ganadero en la alta montaña rural del modelo "Unidad Familiar de Carimagua" ICA-Bogotá, octubre 1987 44p (mecanografiado)
- 4 BOREL, R , RUIZ, M , PEZO, P , RUIZ, A 1982 Un enfoque metodológico para el desarrollo y evaluación de producción pecuaria para el pequeño productor In Informe del II Taller de trabajo sobre Sistemas de Producción Animal Tropical Pucallpa, Peru 21-25 enero 1982 International Development Research Centre, Manuscript Reports, 625 p 41-92
- 5 BOTERO, R 1985 Sistemas de Producción para cría extensiva de ganado de carne en los Llanos Orientales de Colombia, Tesis M Sc Universidad de Costa Rica, Turrialba, Costa Rica 245p
- 6 BOTERO, R 1988 Prácticas de manejo de explotaciones ganaderas en las sabanas bien drenadas de los Llanos Orientales de Colombia Series Boletines Técnicos Programa de Pastos Tropicales No 2 Centro Internacional de Agricultura Tropical Cali, enero 1988 (sin publicar)
- 7 CATIE, 1983 Investigación aplicada en sistemas de producción de leche Informe técnico final 1979-1983 del proyecto CATIE-BID Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Departamento de Producción Animal - Turrialba Costa Rica CATIE 1983 168 p

- 8 CIAT 1984 Informe Anual 1983 Programa de Pastos Tropicales Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali p v
- 9 CIAT 1985 Informe Anual 1984 Programa de Pastos Tropicales Documento de Trabajo No 5 Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali p v
- 10 CIAT 1985 Sistemas de producción pecuaria extensiva Brasil, Colombia, Venezuela Informe final del proyecto ETES (Estudio Técnico y Económico de Producción Pecuaria) 1978-1982 Raul R Vera y Carlos Sere (eds) Cali, Colombia 538p ilus
11. CIAT 1986 Informe Anual 1985 Pastos Tropicales, Documento de Trabajo No 17 Centro Internacional de Agricultura Tropical Cali p. v
- 12 CIAT 1987 Informe Anual 1986 Pastos Tropicales Documento de Trabajo No 24 Centro Internacional de Agricultura, Cali p, v
- 13 CIAT 1987 Unidad Familiar de Carimagua 1986 Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali 1987 s p (mecanografiado)
- 14 DAVIDSON, R B 1983 Economic aspects of small scale ranching on improved pastures in the Colombian Llanos Centro Internacional de Agricultura Tropical Cali September 1983 s p
- 15 DE BOER, J A 1981 Socioeconomic aspects of dairying in developing countries J Dairy Sci 64 2453-2462
16. GARCIA, O 1985 Informe Anual 1984 Sistemas de producción de ganado Centro Nacional de Investigaciones Carimagua, Convenio ICA-CIAT Carimagua febrero 19-22 de 1985 s p (mecanografiado)
- 17 GOMES, A T 1986 Elaboração condução e avaliação de projetos de pesquisa com modelos físicos de sistemas de produção de leite EMBRAPA-CNPGL Coronel Pacheco MG Documento 31 21p
- 18 GUTIERREZ, V 1977 Evaluación económica-financiera de tecnología disponibles en relación al tamaño de finca el caso de la ganadería en los Llanos Orientales de Colombia Isis M Sc Universidad de los Andes, Facultad de Economía (PEG), Bogotá, 151 p

- 19 ICA 1980 Sector Agropecuario Colombiano Diagnóstico Tecnológico
Tomo 2 Bogotá, 1980 666p
20. JURI, P , GUTIERREZ, N , VALDES, A 1977 Modelo de Simulación por
computador para fincas ganaderas Centro Internacional de Agricultura
Tropical Cali Agosto de 1977 129p
- 21 KAISER, C J 1980 Grazing management of pastures In Dairy Science
handbook v 13 Papers delivered International stock men s school
Tucson Arizona, January 7-10, 1980 Clovis, California Agriservices
Foundation, 1980 p 288-297
- 22 RAMIREZ, A , BOIERO, R 1988 Cálculo para composición de hatos
Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali s,p (mecanografiado)
- 23 SERE, C , RIVAS, L 1987 The advantages and disadvantages of promoting
expanded dairy production in dual purpose herds evidence from Latin
America Preliminary draft presented at IFPRI Workshop the economics
of dairy development in selected countries and policy implications
Hotel Marina Copenhagen, Denmark January 6-8, 1987 32p
- 24 SPAIN, J M 1983 Recomendaciones generales para el establecimiento y
mantenimiento de pastos en la zona de Carimagua Llanos Orientales
de Colombia Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali
Marzo 1983 30p
- 25 VERA, R , R , SERE, C 1986 La Unidad Familiar de Carimagua un
prototipo Centro Internacional de Agricultura Tropical Carimagua
1986 8 p (mecanografiado)

ANEXO 1

CALCULO PARA COMPOSICION DE HATOS
 Posireza y Botero R 1982
 LOTUS 1-2-3

SISTEMA DE PRODUCCION
 (DOB'E PROPOSITO CON LEVANTE Y CEBA)*

	A	B	C	D	E	F
COEFICIENTES TECNICOS		VALORES*				
NATALIDAD (%)		0.70				
SOBREVIVENCIA DE LACTANTES (%)		0.93				
SOBREVIVENCIA DE ADULTOS (%)		0.98				
RELACION TORO VEMBRAS APTAS (%)		0.05				
AREA EFECTIVA EN PASTOS (ha)		83				
PASTO NATIVO (ha) B humidicola		40				
PASTO MEJORADO (ha) Asociacion		43				
CARGA PASTORAL NATIVA (U A/ha)		2.01				
CARGA PASTORAL MEJORADA (U A/ha)		1.5				
REEMPLAZO ANUAL DE VACAS (%)		0.20				

CAPACIDAD TOTAL DEL SISTEMA (U A)		145				

COMPOSICION DEL HATO

CATEGORIAS ANIMALES	VALORES* U A	VALORES DE X	U A	CAPEZ-C
VACAS	1.1	1.011	0	5
TOROS	1.2	0.721	1	3
TERNEROS	-	-	-	17
NOVIILLAS 1-1	-	0.101	1	17
NOVIILLAS 2-2	1.8	0.251	17	16
NOVIILLAS 3-4	1.1	0.711	10	16
NOVIILLAS 4	-	0.101	-	0
TERNEROS	-	0.077	-	17
NOVILOS 1-1	0	0.014	1	17
NOVILOS 2-2	0	0.011	-	16
NOVILOS 3-4	-	0.011	-	1
NOVILOS 4	-	0.011	-	-
TOTAL		2.707	145	100

* VALORES DE MODIFICACION

NOTA: FUENTE: POSIREZA Y BOTERO R 1982

EN MALE EN COEFICIENTE DE REEMPLAZO = 1.2 CAPEZ-C

COMIENZA CORRIDA NO. 1

CONDICIONES INICIALES --- DATOS ENTRADOS

NUMERO DE GRUPOS DE DATOS = 16

SWITCH PARA USO DE AMEJ EN LOS GASTOS DE FERTIL. 1

PERSISTENCIA DE LA PRADERA MEJORADA EN AÑOS 8.

GRUPO NO. 1

VALORES MAXIMOS INVENTARIO

52	3	17	17	16	16	0	17	17	16	16	0
TEND	0.02	---AMP	0.10	---FC	1.00	---C	2	00	---N	0.0	

GRUPO NO. 2

V	R	TA1	TA2	TA3	TA4	TA5	TO1	TO2	NO1	NO2	NO3
---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

GRUPO NO. 3

VALORES INVENTARIO INICIAL

47	2	13	0	0	0	0	13	0	0	0	0
----	---	----	---	---	---	---	----	---	---	---	---

GRUPO NO. 4

PESO

400	600	150	240	330	400	0	150	250	370	490	0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----	---

GRUPO NO. 5

TASAS

XINT PTASA CUOTA

0 = POR PESO

1 = POR CABEZA

0.24 0 24 0 12

SISTEMA DE COMPRAR = 1

SISTEMA DE VERDER = 0

GRUPO NO. 6

GRUPO NO. 9

UNIDADES GASTOS

	1	2	3	4	5	6.1	6.2	6.3	7	8	9	10
1	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	350.00	0.00	125.00	2.00	0.00	0.00	0.00
2	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
3	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	0.00	350.00	125.00	2.00	0.00	0.00	0.00
4	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
5	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	350.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
6	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	125.00	2.00	0.00	0.00	0.00
7	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	0.00	350.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
8	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
9	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	0.00	350.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
10	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
11	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	350.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
12	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
13	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	0.00	350.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
14	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
15	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	350.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
16	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
17	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	0.00	350.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
18	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
19	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
20	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	350.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
21	25.60	1.00	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00

GRUPO NO. 10

PRECIOS GASTOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.23	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.11	4.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.11	4.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.12	4.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.07	4.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.12	4.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.12	4.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.12	4.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.12	4.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.12	4.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.12	4.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.12	4.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00
18	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.12	4.00	0.00	0.00	0.00
19	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.12	4.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	5.40	0.00	1000.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00

ANOS	TOTALES INGRESOS	TOTALES EGRESOS	B A L A N C E	REAL	SIN CREDITO	CAPITAL PROPIO		
1 **	15158	**	19778	***	-4620	-967	-16216	-19778
2 **	5808	**	10089	***	-4281	-628	-719	-4281
3 **	9455	**	13391	***	-3936	-283	-3570	-7132
4 **	7052	**	12285	***	-5233	-810	-920	-5233
5 **	15068	**	19935	***	-4867	-882	837	-4867
6 **	9822	**	10420	***	-597	2949	4680	-597
7 **	9822	**	9874	***	-52	2964	5091	-52
8 **	10016	**	7565	***	451	2936	5077	451
9 **	10220	**	8186	***	2035	3989	6143	2035
10 **	11588	**	12851	***	-1262	161	2328	-1262
11 **	9932	**	7376	***	2556	3449	5629	2556
12 **	10220	**	8231	***	1989	2205	5008	1989
13 **	10508	**	4806	***	5702	5625	6206	5702
14 **	10508	**	6333	***	4175	4175	4686	4175
15 **	11300	**	6722	***	4578	4578	4578	4578
16 **	10508	**	4836	***	5672	5672	5672	5672
17 **	10508	**	4294	***	6215	6215	6215	6215
18 **	10220	**	4078	***	6143	6143	6143	6143
19 **	10220	**	6628	***	3593	3593	3593	3593
20 **	10508	**	4065	***	6443	6443	6443	6443
21 **	37033	**	0	***	37033	37033	37033	37033
22 **	0	**	0	***	0	0	0	0
23 **	0	**	0	***	0	0	0	0
24 **	0	**	0	***	0	0	0	0
25 **	0	**	0	***	0	0	0	0
26 **	0	**	0	***	0	0	0	0

T A S A D E R E T O R N O S O A N O S

TASA DE RETORNO	BAL	=	0.0925660
TASA DE RETORNO	BAL	=	0.0733253
TASA DE RETORNO	BAL	=	0.117713
TASA DE RETORNO	BAL	=	0.0467937

ESTABLECIMIENTO PRADERA	T	PROJ	A REJ	FIN
SI	1	0 0	30	9.
SI	2	1 000	0	9
SI	3	1 000	0	9
SI	4	1 000	0	9
SI	5	1 000	30	9
SI	6	1 000	0	9.
SI	7	1 000	0	9.
SI	8	1.000	0	9.
SI	9	1.000	0	9
SI	10	0 0	30	18
SI	11	1.000	0	18
SI	12	1.000	0	18
SI	13	1 000	0	18
SI	14	1 000	30	18
SI	15	1 000	0	18
SI	16	1 000	0	18
SI	17	1 000	0	18
SI	18	1 000	0	18
SI	19	0 0	30	27.
SI	20	1 000	0	27

ESTABLECIMIENTO PRADERA	T	PROJ	A REJ	FIN
NO	1	0 0	0	9
NO	2	0 0	0	0
SI	3	0 0	10	11
SI	4	1 000	0	11
SI	5	1 000	0	11
SI	6	1 000	0	11
SI	7	1 000	13	11
SI	8	1 000	0	11
SI	9	1.000	0	11
SI	10	1 000	0	11
SI	11	1 000	0	11
SI	12	0 0	13	20
SI	13	1 000	0	20
SI	14	1 000	0	20
SI	15	1 000	0	20
SI	16	1 000	13	20
SI	17	1 000	0	20
SI	18	1 000	0	20
SI	19	1 000	0	20
SI	20	1 000	0	20

ESTABLECIMIENTO PRADERA	T	PROJ	A REJ	FIN
SI	1	0 0	13	9
SI	2	1 000	0	9
SI	3	1 000	13	9
SI	4	1 000	0	9
SI	5	0 0	0	9
SI	6	1 000	14	9
SI	7	1 000	0	9
SI	8	1 000	0	9
SI	9	1 000	0	9
SI	10	0 0	0	13
SI	11	1 000	13	13
SI	12	1 000	0	13
SI	13	1 000	0	13
SI	14	0 0	0	13
SI	15	1 000	0	13
SI	16	1 000	0	13
SI	17	1 000	14	13
SI	18	1 000	0	13
SI	19	0 0	13	27
SI	20	1 000	0	27

ANEXO 2

Costos de establecimiento de praderas en asociación (US\$/ha)

Detalle	Cantidad y Unidad	Valor Unitario	Valor Total
1	PREPARACION DEL TERRENO		
	Pases de tractor	3	16 0
			48 0
2	SEMILLA		
	<u>A</u> <u>Cayanus</u>	10 kg	3 0
	<u>S</u> <u>Capitata</u>	2 kg	12 0
			<u>24 0</u>
	SUBTOTAL		54 0
3	FERTILIZACION		
	Roca Fosforica	250 kg	0 07
	Sulbromag	100 kg	0 22
			<u>22 4</u>
	SUBTOTAL		40 7
4	MANO DE OBRA		
	Aplicacion fertilizante	2 jornales	4 0
			8 0
	TOTAL		150 7

Costos de ^{resiembr}renovación de praderas en asociación* (US\$/ha)

Detalle	Cantidad y Unidad	Valor Unitario	Valor Total
1	PREPARACION DEL TERRENO		
	Pases tractor	1	16 0
2	SEMILLA		
	<u>A Gayanus</u>	5 kg	3 0
	<u>S Capitata</u> (escarificada)	1 kg	12 0
	SUBTOTAL		27 0
3	FERTILIZACION		
	Roca Fosforica	250 kg	0 07
	Subnomag	100 kg	0 22
	SUBTOTAL		40 7
4	MANO DE OBRA		
	Aplicacion fertilizante	2 jornales	4 0
	TOTAL		91 7

* Persistencia de la pradera de 8 años

Costos de establecimiento de praderas en Brachiaria humidicola
(US\$/ha)

Detalle	Cantidad y Unidad	Valor Unitario	Valor Total
1	PREPARACION DEL TERRENO		
	Pases de tractor	3	16 0
			48 00
2	SEMILLA		
	<u>B humidicola</u>	2 kg	15 2
			30 40
3	FERTILIZACION		
	Foca Fosforica	125 kg	0 07
			<u>8 75</u>
	SUBTOTAL		87 15
4	MANO DE OBRA		
	Aplicacion Fertilizante	2 jornales	8 0
	TOTAL		95 15

mantenimiento y renovacion
 Costo de ~~sostenimiento~~ de praderas en asociación*^o (US\$/ha)

Detalle	Cantidad y Unidad	Valor Unitario	Valor Total
1	PREPARACION TERRENO		
	Pases de Tractor	1	16 0
2	FERTILIZACION		
	Poca fosforica	250 kg	0 07
	Sulphomag	100 kg	0 22
	SUBTOTAL		40 7
3	MANO DE OBRA		
	Aplicacion fertilizante	2 jornales	4 0
	TOTAL		64 7

* Se realiza cada 4 años despues de siembra *y renovacion*

Costos de un kilometro de cerca fija (US\$)

		Detalle	Total
9 1	Rollos de 330 metros cada uno	34 0/rollo	309 4
333	Postes	1 2/c/uno	399 6
6	Kg de grapas	0 96/kgs	5 8
	Mano de obra (Ahoyado sembrado y tendido de alambre)		<u>106 6</u>
		T O T A L	821 4

Costos de un kilometro de cerca fija (US\$)

		Detalle	Total
9 1	Rollos de 330 metros cada uno	34 0/rollo	309 4
333	Postes	1 2/c/uno	399 6
6	Kg de grapas	0 96/kgs	5 8
	Mano de obra (Ahoyado sembrado y tendido de alambre)		<u>106 6</u>
		T O T A L	821 4

Costos de un kilometro de cerca eléctrica (US\$)

DETALLE	Valor Unitario	Valor Total
1 Generador de corriente (energía solar) <u>1/</u>	240 0	240 0
120 Kg alambre liso galvanizado calibre 12 <u>2/</u>	0 96	115 2
100 Varillas metálicas <u>1/</u>	1 58	158 0
25 Postes madera <u>2/</u>	1 20	30 0
150 Aisladores <u>1/</u>	0 12	17 4
6 Aisladores terminales <u>1/</u>	0 50	3 0
2 Anclajes (inicial y terminal) <u>1/</u>	4 00	8 00
SUBTOTAL		331 6
4 Jornales	4 00	16 0
TOTAL		347 6
TOTAL GENERAL		587 6

1/ Vida útil 20 años

2/ Vida útil 5 años

Costo de Drogas y sales mineralizadas animal adulto
(US\$)

Concepto	Cantidad	VALOR TOTAL
Vacuna aftosa (dosis)	3	0 66
Vacuna Brucelosis (dosis)	1	0 28
Vacuna Carbon (dosis)	2	0 56
Control parasitos externos	9	1 80
Control parasitos internos	3	1 10
Drogas varias (antibioticos, Curagan Negasunt)		1 00
Sal mineralizada (Kg)	25 6	7 18
TOTAL		12 58/U A
