

PRODUCCIÓN INTENSIVA DE LECHE BAJO UN SISTEMA DE
ESTABULACIÓN EN EL ALTIPLANO NORTE DE ANTIOQUIA.
%FILAC+

CAROLINA PATIÑO ÁLVAREZ. Est. MVZ

JUAN CAMILO ORTEGA ZULUAGA. Est. MVZ

UNIVERSIDAD CES
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
Modalidad:
EMPRENDIMIENTO EMPRESARIAL
Medellín
2013

PRODUCCIÓN INTENSIVA DE LECHE BAJO UN SISTEMA DE
ESTABULACIÓN EN EL ALTIPLANO NORTE DE ANTIOQUIA.
%FILAC+

CAROLINA PATIÑO ÁLVAREZ. Est. MVZ

JUAN CAMILO ORTEGA ZULUAGA. Est. MVZ

Proyecto de grado para optar al título de
Médico Veterinario y Zootecnista

Asesor Temático:
ALEXANDER ECHEVERRI GIRALDO.
Zootecnista

Asesor Metodológico:
JUAN DAVID VEGA.
MBA Administración

UNIVERSIDAD CES
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
Modalidad:
EMPRENDIMIENTO EMPRESARIAL
Medellín
2013

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Medellín, Junio 18 de 2013

La presente tesis se la dedico a mis padres porque gracias a su apoyo incondicional pude concluir mi carrera.

A mi padre por brindarme los recursos necesarios y por siempre estar a mi lado aconsejándome y buscando lo mejor para mí.

A mi madre por todo su amor y dedicación

Gracias a Dios por ayudarme a cumplir este sueño de ser medica veterinaria y zootecnista.

Carolina

Les dedico este proyecto a mis padres por su gran esfuerzo al brindarme la oportunidad y los recursos para concluir este gran sueño Terminar mi carrera profesional.

Juan Camilo

Los autores expresan sus agradecimientos a:

La universidad CES, a la facultad de medicina veterinaria y zootecnia, a nuestros asesores Juan David Vega y Alexander Echeverry, a todos nuestros profesores y a nuestros padres por apoyarnos en este gran sueño de ser médicos veterinarios y zootecnistas.

Agradecimiento especial a Carlos Mario Peláez Múnera fallecido el presente año, colega, gran amigo y persona ejemplar, el cual nos impulsó a desarrollar este proyecto.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO	19
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	20
2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	20
2.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA	20
3. MARCO TEORICO	21
3.1 MARCO CONCEPTUAL	21
3.1.1 La estabulación	21
3.1.2 La raza Holstein Fresian	21
3.1.3 El pasto kikuyo	22
3.1.4 La leche	22
3.1.5 Requerimientos nutricionales en los bovinos	22
3.1.6 El ensilaje	23
3.1.7 Requerimientos del forraje para ser ensilado	24
3.1.8 Suplemento alimentado balanceado	26
3.1.9 Sal mineralizada	26
3.1.10 El bienestar animal en la estabulación	26
3.1.11 Auditoria del estrés en los vacunos	27
3.1.12 Comparación del bienestar animal	28
3.1.13 Medición del bienestar animal	28
3.2 ESTADO DEL ARTE	29
3.3 MARCO LEGAL DE LA EMPRESA Y NORMATIVAS APLICADAS AL PROYECTO	29
3.3.1 La empresa como ente jurídico	29
3.3.2 Obligaciones de la empresa frente a los aspectos medio ambientales, sanitarios y de transporte	30
4 OBJETIVOS	32
4.1 OBJETIVO GENERAL	32

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	32
5. DIRECCIONAMIENTO ESTRATEGICO PRINCIPIOS CORPORATIVOS	33
5.1 MISIÓN	33
5.2 VISIÓN	33
5.3 VALORES CORPORATIVOS	33
5.4 POLÍTICA DE CALIDAD NORMATIVIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE	33
6. DESARROLLO DEL PLAN DE EMPRESA	34
6.1 ESTUDIO ADMINISTRATIVO	34
6.1.1 Características organizacionales	34
6.1.2 Diagramas de flujo	34
6.1.3 Perfiles de cargos	37
6.1.4 Organigrama	39
6.1.5 Aprendizaje organizacional	40
6.2 ESTUDIO TÉCNICO	40
6.2.1 Delimitación	42
6.2.2 Instalaciones	42
6.2.2.1 Abastecimiento de agua	43
6.2.2.2 Sistema de recolección de efluentes	44
6.2.2.3 Cercos	45
6.2.2.4 Suministro de electricidad	45
6.2.2.5. Características de construcción de los corrales	45
6.2.3. Equipos	47
6.2.4 Nutrición	47
6.2.5 Manejo reproductivo	48
6.2.6 Manejo de registros	49
6.2.7 Manejo sanitario	51
6.2.8 Manejo de residuos	51
6.3 ESTUDIO DE MERCADO	53
6.3.1 Matriz DOFA	53
6.3.2 Estudio macroeconómico	54
6.3.3 Estudio microeconómico	56

6.3.3.1 Estudio de la demanda	56
6.3.3.1.1 Público objetivo (target) y características de los clientes (segmentación del mercado)	56
6.3.3.1.2 Delimitación del sector por área geográfica	57
6.3.3.2 Estudio de la oferta	57
6.3.3.2.1 Análisis competitivo	58
6.3.4 Comercialización	60
6.4 ESTUDIO FINANCIERO	61
6.4.1 Plan de inversión	61
6.4.2 Plan de financiación	62
6.4.3 Amortizaciones	63
6.4.4 Ventas	64
6.4.4.1 Flujo de caja	64
6.4.4.2 Proyección de la producción	65
6.4.5 Compra de materias primas	66
6.4.6 Costo de producción por litro de leche	66
6.4.7 Salarios	67
6.4.8 Gastos y suministros	68
6.4.8.1 Costo integral bovino	69
6.4.9 Tesorería	69
6.4.10 Cuenta de resultados	71
6.4.11 Rentabilidad	73
6.4.11.1 Análisis de la rentabilidad	73
6.4.11.2 Descomposición de la rentabilidad	74
6.4.11.3 Valor presente neto (VPN)	75
6.4.11.4 Tasa interna de retorno (TIR)	75
6.4.11.5 Rentabilidad del patrimonio (ROE)	75
6.4.11.6 Rentabilidad de los activos (ROA)	75
6.4.12 Análisis de gestión	76
6.4.13 Análisis financiero	77
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	78
BIBLIOGRAFÍA	80

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Principios y criterios método <i>Welfare Quality</i>	28
Cuadro 2. Perfil del cargo de Administrador	37
Cuadro 3. Perfil del cargo de Mayordomo	38
Cuadro 4. Perfil del cargo de Ordeñador	38
Cuadro 5. Manejo reproductivo del hato lechero	48
Cuadro 6. Registro de sanidad animal	50
Cuadro 7. Registro de reproducción e inseminación Artificial	50
Cuadro 8. Registro de producción diaria de leche	50
Cuadro 9. Matriz DOFA	<u>53</u>
Cuadro 10. Producción de leche en Colombia/millones de litros	55
Cuadro 11. Composición nutricional de la leche de diferentes especies cada 100 gr.	58
Cuadro 12. Vitaminas y minerales de la leche de vaca	58
Cuadro 13. Precios pagados al productor \$/litro	59
Cuadro 14. Plan de inversiones	61
Cuadro 15. Plan de financiación	62
Cuadro 16. Amortizaciones	63
Cuadro 17. Ventas	64
Cuadro 18. Flujo de caja	64
Cuadro 19. Proyección de la producción	65
Cuadro 20. Compra de materias primas	66
Cuadro 21. Costo de producción de leche	66
Cuadro 22. Salarios	67
Cuadro 23. Gastos y suministros	68
Cuadro 24. Costo integral bovino	69
Cuadro 25. Previsión de tesorería	69
Cuadro 26. Pagos	70
Cuadro 27. Cuenta de resultados A	71

Cuadro 28. Cuenta de resultados B	72
Cuadro 29. Análisis de la rentabilidad	73
Cuadro 30. Descomposición de la rentabilidad	74
Cuadro 31. Análisis de gestión	76
Cuadro 32. Análisis financiero	77

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diagrama de flujo fase productiva	35
Figura 2. Diagrama de flujo proceso de ensilaje	36
Figura 3. Organigrama de cargos	39
Figura 4. Abastecimiento y recolección de efluentes	44
Figura 5. Cornadiza barra oblicua con entrada libre	46

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Programa de formulación de dietas. Proporcionado por Profesor Alexander Echeverry	87

RESUMEN

Cada día las empresas lecheras se enfrentan a nuevos retos, uno de ellos es aumentar la eficiencia en su producción; Nuestro proyecto, busca optimizar el espacio, creando la posibilidad de destinar más área a la agricultura y permitiendo que en poco terreno, se puedan tener más vacas en buenas condiciones, con esto se busca evitar el estrés del animal, lo que siempre ha sido una gran limitante en este tipo de explotaciones, es por este motivo que pretendemos enfatizar tanto en el confort, como en la adecuada nutrición de los animales, mediante la implementación de un diseño simple que cualquier persona tiene la capacidad de efectuar, debido a su relativa baja inversión, practicidad y sencillez; Además se pretende adoptar una herramienta de gran utilidad en la agricultura y la ganadería, como lo es el ensilaje, asegurando de esta manera la oferta alimenticia y de buena calidad a las vacas estabuladas; Se trabajará en la adecuada disposición de los desechos y los residuos, acogiéndonos así a las buenas prácticas ganaderas (BPG).

PALABRAS CLAVE

Eficiencia, bienestar animal, nutrición en estabulación, optimización de espacio, bajos costos, practicidad, sencillez.

ABSTRACT

Day by day the cattle companies face new challenges, our project looks for the optimization of the space; it allows having more cows in less space and in good conditions, avoiding the stress which is a big limiting factor in this type of cattle systems. That is why we pretend to emphasize in animal comfort and appropriate nutrition by the implementation of a simple design that any person has the capacity to implement because of its relative low investment, practicality and simplicity. We pretend to adopt a useful tool in agriculture and in cattle industry: silage; securing the food offer and his high quality to stabled livestock. We will work in the adequate waste and remains disposition by the implementation of BPG.

KEY WORDS

Efficiency. Animal comfort. Appropriate nutrition. Optimizing the space. Low cost. Simplicity. practicality

RESUMEN EJECUTIVO

La empresa productiva Efilac, es un proyecto de inversión basado tanto en la eficiencia como en la optimización de los recursos naturales, para la producción de leche, bajo una modalidad de producción intensiva por estabulación.

La metodología a utilizar será la estabulación libre (*free stall*), lo característico de este proyecto, será la implementación de una infraestructura tipo invernadero, en la cual se suministrará como base alimenticia ensilaje de pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) complementado con un alimento balanceado adecuado para la explotación (Véase el Anexo A) y como prioridad se trabajará en el bienestar animal, instaurando un método para medir el bienestar animal llamado *Welfare Quality*.

Este proyecto, permitirá a cualquier persona del sector ganadero, mejorar sus niveles de producción láctea, por medio de un sistema que permite que en menos área se puedan tener más vacas, expresarles al máximo su potencial genético y por lo tanto ser más productivos, mediante la implementación de un diseño simple y práctico, bajo la utilización de una infraestructura que permita utilizar recursos propios de la región, la cual a comparación de otros modelos de ganaderías en confinamiento, resulta más económico, más eficiente y además brinda la posibilidad de ser empleado como prueba piloto en cualquier predio.

La viabilidad de este negocio está básicamente en que cualquier persona con poca extensión de tierra, hasta un gran terrateniente, tienen la posibilidad de implementar este tipo de producción, de una manera sencilla, práctica, económica, rentable, rápida y eficiente.

Para desarrollar el proyecto se necesitará una inversión de capital por un valor de \$148.200.000 de pesos, se estima que los ingresos para el primer año serán de \$173.220.020 de pesos; además como resultados económicos se obtendrán para el quinto año de operaciones \$301.711.020 de pesos en ventas.

Basado en esto, el proyecto presentará ganancias desde el primer año, en donde los ingresos superarán los gastos y esta tendencia no solo se mantendrá, sino que aumentará progresivamente, como se ilustra en el cuarto año en que los ingresos llegarán a \$252.18.588 pesos, y superarán los gastos \$122.92.148 pesos.

Con respecto al costo de producción de leche en Efilac, esta tendrá un costo de \$470 pesos por litro producido, Cabe anotar que actualmente a los productores en nuestro país, les cuesta en promedio \$800 pesos producir un litro de leche (1) y los precios de compra a nivel nacional están en promedio a \$891 pesos con bonificaciones, sin ellas el promedio a nivel nacional está en \$778 pesos (2).

En términos generales, consideramos que este es un proyecto que tiene viabilidad financiera, debido a que el manejo del efectivo y de las condiciones, facilita la generación de utilidades promisorias a corto plazo.

La utilidad del proyecto tiene un incremento anual rentable que le permite a la compañía reinvertir y crecer en el mercado; los gastos se mantendrán razonables y las ventas irán creciendo con una mano de obra estable.

Consideramos que este proyecto será exitoso por su facilidad de implementación, su capacidad de retorno de capital, por ser una manera rápida de producir más leche en menos espacio, brindándole la posibilidad tanto al pequeño como al gran productor de leche, incrementar sus ganancias al implementar este proyecto.

Por todo lo anterior, concluimos que este proyecto constituye una buena oportunidad de inversión que genera rentabilidad a corto plazo, por lo que tiene una alta probabilidad de éxito.

INTRODUCCIÓN

Crear una empresa productora de leche, que permita servir de modelo a otros productores, para que aumenten su producción, ya que por causa de la sobrepoblación humana, se ha venido incrementando al mismo tiempo la necesidad de aumentar la oferta de fuentes alimenticias, por tal razón se busca crear formas eficientes de producir comida y al mismo tiempo mucho más rentables, productivas y que fomenten el bienestar animal, esto solo se puede lograr por medio de la optimización del proceso (3).

Las ganaderías extensivas usan las tierras exclusivamente para la producción de ganado, con este proyecto se pretende optimizar el uso del suelo y el área de la finca por medio de una producción más eficiente, rentable y productiva (4). Regidos por el decreto 616 Por el cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercializa, expendia, importe o exporte en el país.

Por tal razón y vista la necesidad de producir alimento con la mayor calidad y mayor cantidad, nuestro proyecto busca la obtención de leche como fuente de proteína animal, a través de la raza Holstein Fresian, por medio de un manejo intensivo relativamente nuevo en Colombia pero muy utilizado y exitoso en otros países, como lo es la estabulación, haciendo énfasis en el bienestar animal y la nutrición.

1. IDENTIFICACION DEL PROYECTO

- **Nombre del proyecto:**
Producción intensiva de leche bajo un sistema de estabulación, en el altiplano norte de Antioquia.
- **Nombre de la Empresa:**
Efilac (Eficiencia Láctea).
- **Socios:**
Juan Camilo Ortega Zuluaga.
Carolina Patiño Álvarez.
Estudiantes de último semestre de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
Universidad CES.
- **Gerente:**
Juan Camilo Ortega Zuluaga.
- **Tipo de producción:**
La empresa ganadera Efilac tendrá como finalidad principal la Producción intensiva de leche bajo un sistema de estabulación, promoviendo el bienestar animal y la adecuada nutrición en estabulación.

Las hembras bovinas utilizadas para el proyecto serán de la raza Holstein Fresian, gracias a que es una raza de gran temperamento y atributos lecheros, además de ser recomendada para la producción intensiva.

La industria Láctea que posee varias empresas, debe minimizar costos para ser competitiva, además de invertir en factores de mercadeo que le permitan llevar sus productos a los nacientes mercados y sus correspondientes segmentos. La producción de leche es la actividad económica más representativa dentro del sector agropecuario en Colombia después de la producción de carne (5).

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En Colombia la actividad ganadera es predominantemente extensiva, lo que constituye un problema, ya que este tipo de explotación produce muy poco empleo y valor económico, lo cual puede deberse a que en la ganadería colombiana no hay tecnificación, se encuentra atrasada en el aspecto tecnológico y no se realizan las capacitaciones necesarias; Se hace un inadecuado uso del suelo y del área de la finca además de que genera un impacto negativo sobre el medio ambiente y atenta contra el bienestar animal, todo esto disminuye la calidad de vida tanto para los animales como para los trabajadores.

La irracionalidad en el uso del suelo se refleja en la ganadería extensiva, que ocupa la mayor parte del suelo con vocación agrícola. *La mayor expresión de la irracionalidad productiva del sector agropecuario es la ganadería extensiva, aquella actividad sin árboles, con una muy pobre capacidad de carga y mínima generación de empleo, la cual genera graves consecuencias para la biodiversidad y el equilibrio del ecosistema+(6).*

2.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

Este proyecto se realizará para mostrar una nueva alternativa de oportunidad de negocio, con el fin de producir leche de una manera más eficiente en la producción y utilización de espacio, que asegure el bienestar animal, permitiéndole al productor obtener el máximo provecho de sus vacas y su terreno.

La primera necesidad a satisfacer es la producción de alimentos de suma importancia en la nutrición humana como lo es la leche, haciendo así un manejo responsable de desechos líquidos, sólidos y aprovechamiento de la mano de obra familiar, los jóvenes, los adultos mayores y a las mujeres.

3. MARCO TEORICO.

3.1 MARCO CONCEPTUAL

A través de los años gracias al manejo genético y productivo de los bovinos, se han descubierto diversos métodos que incrementan la eficiencia y la eficacia en la producción y reproducción de esta especie, que influye directamente en el incremento de las bondades que nos ofrecen a los seres humanos estos animales, como alimento esencial en la dieta (7).

3.1.1 La estabulación

Los sistemas intensivos como la estabulación consisten en dos métodos, el primero denominado fijo, en el cuál los animales permanecen en el mismo sitio durante toda su vida, saliendo de este solo en condiciones excepcionales, y el segundo denominado libre, en donde el ganado vacuno habita en instalaciones abiertas por uno o varios frentes permaneciendo como su nombre lo indica en libertad de permanecer en una zona de descanso, zona de ejercicio, y zona de alimentación.

El sistema de estabulación libre ofrece algunas de las siguientes ventajas:

- Edificaciones más económicas
- Buen estado sanitario
- Reducción de cojeras y mastitis
- Producción de mejor calidad y más cantidad de carne y estiércol
- Facilidad en empleo de maquinaria y para efectuar la limpieza

La estabulación libre consiste en mantener lotes entre 15 . 20 animales por cuadra, con un peso corporal uniforme, sin introducción posterior de más animales al lote.

La modalidad a utilizar será la de establo con toda el área en cemento, la cual consistirá, en tener todo el suelo en cemento a excepción del área de descanso que será en cemento con camas de arena, limitando en uno de los laterales con el comedero, cada animal ocupara un espacio mínimo de 3 . 3.5 m² precisando una longitud de comedero de 0.5 . 0.6 m (8).

3.1.2 La raza Holstein Fresian

La raza Holstein Fresian, también conocida como frisona, tiene su origen en Holanda y es considerada la más pesada en cuanto a producción de leche nos referimos. Su éxito se basa en que ha sido a través de los años la raza que

mayor cantidad de leche genera al productor. Son animales de conformación angulosa, seleccionados a través de los años para la producción de leche. En Colombia en promedio producen unos 6237 kg por lactancia (9), en Antioquia el promedio es de 7141.53 litros (10), sin embargo hay reportes en EEUU de más de 12000 kg por lactancia (11).

3.1.3 El pasto kikuyo

El pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) tiene su origen en África oriental específicamente Kenia, y toma su nombre vulgar de la tribu de los kikuyu la cual habita esta zona, es considerada en muchas zonas una maleza por su agresividad invasora, gracias a que posee rizomas (tallo subterráneo) y estolones (tallo aéreo). Se encuentra entre el 2do y 3er puesto en calidad, por lo que es muy exigente en fertilización, en especial de Nitrógeno, respondiendo muy bien a éste, mas no en calidad de suelos, es perenne, tiene 3 formas de crecimiento rizomatoso, estolonífero y decumbente, tolera sequias, es susceptible a heladas, requiere suelos con ph de 4.5 . 7.5 y una precipitación mayor a 1000 mm/año, en nuestro país se adapta a climas fríos por encima de los 1500 m.s.n.m (12).

3.1.4 La leche

La leche es un alimento nutritivo complejo, producto de la secreción de la glándula mamaria, el cual posee más de 100 sustancias las cuales se disponen en solución (la lactosa que es el azúcar de la leche, algunas proteínas séricas, sales minerales, entre otras), suspensión (la caseína que es la principal proteína de la leche) o emulsión (la grasa y las vitaminas solubles en esta).

La leche es un alimento esencial muy completo para la alimentación humana debido a su balance nutricional único como lo son el agua (90%), hidratos de carbono como la lactosa (5%), proteínas (3 . 4%), grasa (3.5- 6%), minerales siendo la mejor fuente de calcio y vitaminas (13).

3.1.5 Requerimientos nutricionales en los bovinos

Los bovinos requieren de una dieta basada en 6 componentes básicos que se deben proveer diariamente para su crecimiento óptimo. Estos componentes son agua, energía, proteína, minerales, vitaminas y fibra.

El agua es uno de los componentes más importantes de la alimentación, su calidad y cantidad no siempre es bien valorada. Es sustancial que esté limpia y fresca para el mejor aprovechamiento de los animales. Un bovino adulto necesita alrededor de 50 l/día (10-15 l/agua por cada 100 kg de peso) (14).

El organismo del bovino requiere de energía para su funcionamiento, que es aportado por azúcar, almidones, celulosa, entre otros. Los pastos contienen ciertas cantidades de energía; no obstante, en la mayoría de los casos se presentan deficiencias energéticas tanto en el animal como en el mismo pasto.

Las proteínas son nutrientes de gran importancia, ya que se encuentran contenidos en todas las células del animal y están relacionadas con la mayoría de las reacciones bioquímicas del metabolismo de los animales. Uno de los principales limitantes es la época seca, puesto que los pastos van a poseer cantidades insuficientes de proteína para los requerimientos del animal.

Los minerales son necesarios para obtener buenas ganancias de peso en los bovinos, por ende se recomienda tenerlos siempre a disposición; Se conocen 15 elementos minerales indispensables, los cuales se dividen en dos categorías: Los macrominerales como el calcio, fósforo, cloro, sodio, magnesio, potasio, azufre y los microminerales como el selenio, hierro, cobre, manganeso, yodo, zinc, cobalto, molibdeno.

Los forrajes generalmente presentan deficiencias de algunos minerales, por esto es necesario suministrar mezclas minerales balanceadas.

Las vitaminas se encuentran en los alimentos que consume el bovino, en los forrajes verdes o son sintetizados por la microbiota del rumen de los mismos animales (14).

3.1.6 El ensilaje

El ensilaje como método de conservación de alimentos es una herramienta de manejo que da la posibilidad a los productores de equiparar los recursos alimenticios con la demanda alimenticia de los animales.

La función básica y principal del ensilaje es almacenar y reservar alimento para su uso posterior con pérdidas mínimas de calidad nutricional, así el ensilaje da a los productores un inventario de alimento para planificar un programa alimenticio detallado para el ganado, además si los análisis de alimento son llevados a cabo, las dietas pueden ser formuladas específicamente para correlacionar requerimientos de la vaca y mejorar su alimentación en todas las fases de lactancia. Por lo tanto a pesar del hecho de que ensilar represente un alto costo y/o inversión de capital, los beneficios resultan en vacas de alta producción.

A medida que el forraje es cortado, cosechado y almacenado ocurren pérdidas tanto en materia seca (cantidad) y calidad nutricional, estas pérdidas se deben a microorganismos que liberan enzimas que degradan la planta luego del corte. Por esto el objetivo del ensilaje es detener estas reacciones enzimáticas para minimizar pérdidas de energía, proteína y otros nutrientes.

A medida que el sitio donde se almacenara el silo es llenado, cada carga de forraje fresco cortado es empacada para expulsar tanto aire como sea posible de la masa de ensilaje. La ausencia de oxígeno permite a las bacterias ácido lácticas crecer gracias a la conversión de azúcares (azúcares simples y almidón) en ácido láctico y disminuir el pH tan rápidamente como sea posible, para frenar toda forma de actividad de degradación.

Al instante en que las bacterias ácido-lácticas crecen, el ácido láctico se acumula en la masa ensilada, la acidez se incrementa, esto quiere decir que el pH disminuye. Cuando el pH declina, las acciones degradantes de las enzimas vegetales y de las bacterias indeseables como *clostridium*, *enterobacteria*, levaduras y hongos son inhibidas. Al momento en que el pH es suficientemente bajo (pH de 3.8-4.2 en el ensilaje de maíz y un pH de 4.2-4.7 en el ensilaje de alfalfa) la mayoría de las enzimas de degradación son inhibidas y el crecimiento de las bacterias ácido-lácticas es inhibido (15).

3.1.7 Requerimientos del forraje para ser ensilado

La composición química del cultivo forrajeo o del producto agro-industrial juega un papel importante en determinar la rapidez con la cual la fermentación láctica toma lugar, y por lo tanto la rapidez en la que un alimento en particular puede conservarse como ensilaje. Es más fácil ensilar forrajes que tienen (15):

- Alto nivel de azúcares fermentables (35 - 300 g/kg).
- Bajo nivel de proteína (100 -160% DM).
- Bajo nivel de capacidad buffer (amortiguador) (150 - 300 mEq/kg MS).
- Un ~~ideal~~ contenido de materia seca al momento de ensilar (12 al 15%).

El proceso de ensilaje puede ser descrito en cuatro fases (15):

- FASE 1 Respiración: Una vez que la planta es cortada y las células pierden su estructura, continúan consumiendo oxígeno de la siguiente manera: la respiración convierte el azúcar en dióxido de carbono (un gas), agua (un líquido) y calor. Por lo tanto, la respiración resulta en una pérdida de materia seca y energía disponible. Sumado a ello, el calor liberado por respiración aumenta la temperatura del forraje.

Temperaturas mayores a 26-32°C pueden causar pérdidas significativas de nutrientes. Normalmente, la respiración continúa por uno o dos días mientras haya oxígeno en el ensilaje. Por lo tanto, compactar el ensilaje para remover el aire lo más rápidamente posible restringirá las pérdidas por respiración; su duración es de 1 a 2 días.

- FASE 2 Fermentación Enterobacteriana: el destino del ensilaje realmente depende en gran parte del resultado de esta fase de fermentación. La disminución de oxígeno en el ensilaje, como esta

empacado, resulta en una selección natural y una disminución en las bacterias que necesitan oxígeno para su crecimiento.

A medida que el oxígeno es removido y la fermentación comienza, las bacterias que se vuelven predominantes son aquellas con la habilidad de vivir tanto, en presencia, como en ausencia de aire (bacterias aeróbicas facultativas). Este grupo incluye las enterobacterias que convierten azúcares en una variedad de ácidos orgánicos (ácido fórmico, ácido acético, ácido láctico y algunas veces ácido butírico), dióxido de carbono (CO₂) e hidrógeno (H₂). Estos ácidos son responsables por la disminución temprana del pH del silo. A medida que la fermentación prosigue, la enterobacteria se vuelve menos competitiva, por ser particularmente sensible a la disminución de pH. El crecimiento de la bacteria es inhibido cuando el pH disminuye por debajo de 4.5, lo cual usualmente ocurre a los pocos días del ensilaje. Esta fase dura de 1 a 2 días.

- FASE 3 Fermentación Bacterias Ácido-Lácticas: Las bacterias ácido-lácticas comienzan a dominar el proceso de fermentación, después de que el pH del ensilaje disminuye a 5.5 - 5.7 (desde 6.5 - 6.7 al momento de ensilado). Unas pocas especies de bacterias ácido-lácticas pueden vivir en presencia de oxígeno, pero la mayoría son estrictamente anaeróbicas implicando que el oxígeno sea tóxico para ellas. La reacción que describe la fermentación láctica es simple, una unidad (molécula) de azúcar es rota en dos unidades (moléculas) de ácido láctico.

La correcta producción de ácido láctico depende de los siguientes tres factores:

- El número de bacterias ácido-lácticas presentes al momento de ensilaje.
- La presencia de cantidad suficiente de azúcares fermentables.
- La ausencia de oxígeno en el ensilaje.

El número de bacterias ácido-lácticas presentes al momento del ensilaje pueden variar de menos de 1.000 a 20.000.000 por gramo de forraje fresco; Esta fase dura 14 días.

- FASE 4 Ensilaje Estable: Luego de 14 días de fermentación, un ensilaje de gramíneas bien conservado contiene 1.5 a 2% de ácido láctico y un rango de pH de 3.5 a 4.2. La fuerte acidez creada durante la fase 3 lidera una serie de semisterilización de la masa de ensilaje, en el sentido de que todo crecimiento bacteriano es paralizado y eventualmente el crecimiento de la bacteria ácido-láctica se inhibe a sí misma. Esta fase estable puede durar meses (sino años) mientras el silo se mantenga cerrado y protegido de oxígeno. Por lo tanto, es importante cubrir el silo con un buen plástico, que sea bien cerrado y tenga un buen

nivel de permeabilidad de aire. Altas pérdidas de materia seca pueden ocurrir debido a un pobre trabajo de cobertura; La duración de esta fase es indefinida (15).

3.1.8 Suplemento alimenticio balanceado

Es un alimento que se combina con otro para así mejorar el balance nutritivo del producto, el cual será posteriormente diluido y mezclado componiendo así un suplemento o alimento completo (16).

3.1.9 Sal mineralizada

La sal mineralizada es una mezcla de sal y minerales (macro y microelementos), que el animal requiere para vivir y producir, esta se suministra por separado para complementar el alimento de los animales, a través de saladeros, brindándole al animal un consumo *ad libitum*, puesto que el bovino tiene la capacidad de regular su consumo, de acuerdo a sus necesidades fisiológicas y su etapa productiva, ya que no los alcanza a consumir en la cantidad suficiente por medio de los pastos, ni en los alimentos de la dieta (17).

3.1.10 El bienestar animal en la estabulación

En la estabulación existen 2 puntos críticos en los que se debe poner especial atención; estos serán:

- Adecuada nutrición.
- Bienestar animal.

Sobre el último punto hacemos referencia al estrés, ya que con estrés no puede haber bienestar animal. Duane Acker y Merle Cunningham definen el estrés como *“suma de factores adversos de tipo físico, químico y emocional que resultan en tensiones fisiológicas dentro del animal”* y D.C Blood y O.M Radostits lo definen como *“es cualquier estímulo . interno o externo- químico, físico o emocional que excita las neuronas del hipotálamo para descargar hormonas liberadoras de corticotropinas a niveles más grandes de los que ocurrirían en ese tiempo del día en ausencia del estímulo”* (18), (19).

Por esto es muy importante trabajar en el confort del animal y evitar toda clase de factores adversos que lo puedan estresar, puesto que así no solo se disminuye su producción sino también su calidad de vida. Entre los factores que pueden estresar al animal, se encuentra el social, el cual se basa en la interrelación de los animales con el ser humano, además de este existen el estrés climático, nutricional, patológico y metabólico (18).

En un programa de estabulación de bovinos se debe adoptar una postura antropomórfica, es decir, proyectar sobre el animal nuestra manera de ver como humanos (ponernos en las pezuñas del animal), pensando así, que el ser vivo, solo puede prosperar si se encuentra en un medio social adecuado, equilibrado en población y en calidad de vida (19).

3.1.11 Auditoria del estrés en los vacunos

Existe un método de evaluación del estrés en los bovinos, basándose en diferentes actitudes y observaciones que nos pueden ayudar a determinar si el o los bovinos se encuentran bajo estrés. Este es llamado auditoría del estrés en los vacunos y tiene en cuenta valoración directa y valoración indirecta (20).

Valoración directa

- Grado de vocalización (mujelización)
- Tasa de defecación y de emisión de orina en la sala de ordeño o en áreas de encierro (21).
- Temperatura corporal.
- Frecuencia respiratoria.
- Frecuencia cardiaca.
- Nivel de cortisona y otras hormonas en sangre o en leche.
- Comportamiento exhibido por los animales ante la gente (tranquilidad, miedo).
- Distancia de huida frente a la gente.
- Movimiento constante de patas durante el ordeño.
- Coprofagia, geofagia, ~~picar~~
- Número de animales cojos, colas quebradas, entre otras.
- Rechazo a ser ordeñadas.
- Número de animales que se hallan echados.
- Número de animales que están rumiando (22).

Valoración Indirecta

- Estado de las instalaciones.
- Estado de conexiones eléctricas.
- Higiene de los establos y áreas de encierro.
- Calidad de los pisos. Prueba de uno hincarse (resbaladizos, antiderrapantes, suaves o duros).
- Grado de suciedad en las pezuñas y ubres de las vacas
- Grado de ventilación.
- Iluminación adecuada en instalaciones.
- Suficiencia en área por animal en establos.
- Existencia de facilidades físicas para protección del frío, viento o del calor.
- Aptitudes y actitudes de los empleados.

- Existencia de un programa de bioseguridad coordinado por un médico veterinario.
- Existencia de asesoría veterinaria y nutricional (23).

3.1.12 Comparación del bienestar animal

Este método de valoración será enfocado para garantizar los principios del bienestar de los animales, comparando las condiciones en la explotación bajo el método de estabulación libre, con sistemas de estabulación fijo, en base a las 5 libertades del bienestar animal (24):

- Estar libres de sed y hambre.
- Estar libres de incomodidad.
- Estar libres de dolor, lesiones y enfermedad.
- La libertad de expresar un comportamiento normal.
- Estar libres de miedo y angustia.

3.1.13 Medición del bienestar animal

El bienestar animal será medido bajo el método *Welfare Quality*, el cual se basa en 4 principios, dentro de cada uno de estos se identifican 12 criterios diferentes pero a la vez complementarios entre sí, permitiendo identificar claramente cuáles son los problemas de bienestar (25) (véase cuadro 1):

Cuadro 1: Principios y criterios método *Welfare Quality*

PRINCIPIOS	CRITERIOS
Buena alimentación	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de hambre prolongada. • Ausencia de sed prolongada.
Buen alojamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Confort durante el descanso. • Confort térmico. • Facilidad de movimientos.
Buena salud	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de lesiones. • Ausencia de enfermedades. • Ausencia de dolor inducido por procedimientos de manejo.
Comportamiento apropiado	<ul style="list-style-type: none"> • Expresión del comportamiento social. • Expresión de otros comportamientos. • Buena relación humano . animal. • Ausencia de miedo.

Fuente: Acciones que permiten alcanzar condiciones de bienestar. (WAFL Sept 2005, submitted to Animal Welfare)

Cada criterio será medido bajo una escala de 0 . 100, identificándose 0 como el total incumplimiento de este y 100 como la mejor situación para un criterio en particular, luego se promediara el resultado de los criterios para cada principio otorgándole a este una valoración (0 - 100) y posteriormente se realizara una valoración final en base a la combinación de resultados de cada principio, asignándole a la explotación su respectiva puntuación (25).

- Excelente (>80 además los 4 principios deben tener una puntuación mínima de 55 y 2 de ellos por encima de 80).
- Buena (>55 <80).
- Aceptable (>20 <55).
- Inaceptable (<20).

3.2 ESTADO DEL ARTE

Nuestro proyecto es un rediseño, ya que la estabulación no es algo nuevo en Colombia. Se integrará la producción de leche y se trabajará en el confort del animal, varias de esas experiencias en estabulación se pueden observar en el Oriente Antioqueño en donde en parcelas de 10 hectáreas albergan entre 100 y 120 vacas en producción, con promedios de 25 litros de leche, alimentadas con pastos de corte, también se pueden encontrar proyectos de ceba, los cuales en 2 hectáreas, se engorda 30 animales hasta los 18 meses de edad con 450 kg (26).

3.3 MARCO LEGAL DE LA EMPRESA Y NORMATIVAS APLICADAS AL PROYECTO

La empresa será una S.A.S. (sociedad por acciones simplificada), la cual estará regulada por la ley 1258 de Diciembre 5 de 2008, en la cual participarán 2 accionistas o socios con responsabilidades limitadas, los cuales aportaran la inversión más no el patrimonio.

3.3.1 La empresa como ente jurídico

- **Contratación**
Para cada trabajador el tipo de contrato para la vinculación a la empresa será a término fijo.
- **Seguros**
Se establecerán para los trabajadores de la empresa los seguros establecidos en el Sistema de Seguridad Social en Salud, Pensiones y Riesgos Profesionales, de acuerdo a lo establecido en la LEY 100 DE 1.993 y sus Decretos reglamentarios.

- **Aspectos Tributarios**

La SAS, **%Sociedad por Acciones Simplificada+**, regulada por la Ley 1258 de diciembre 5 de 2008. Desde el punto de vista contable y tributario, las SAS se asimilan a sociedades anónimas. De conformidad con el Estatuto Tributario, la Sociedad por Acciones Simplificada es gravada y por lo tanto tributará a la tarifa correspondiente de renta, pertenecen al régimen ordinario y en algunos casos al especial, será responsable del IVA y sujeto pasivo del ICA, según su actividad económica, responsable del timbre, agente retenedor y sujeto del GMF como todas las demás sociedades, sin perjuicio de que los accionistas paguen el impuesto que les corresponda sobre sus acciones y dividendos o certificados de inversión y utilidades, cuando estas resulten gravadas de conformidad con las normas vigentes. Sus accionistas no responden por impuestos de la sociedad, ni serán responsables por las obligaciones tributarias, laborales, comerciales, administrativas, ni de ninguna otra naturaleza en que incurra la sociedad, siempre y cuando no se utilice la sociedad para fraude a la ley o de terceros. Desde el punto de vista contable, las SAS están obligadas a llevar contabilidad en libros debidamente registrados, a emitir estados financieros de propósito general, a presentar informe de gestión y deberán regirse por los principios de contabilidad generalmente aceptados. Las utilidades comerciales deben estar soportadas por estados financieros dictaminados por un contador público independiente.

Su proceso contributivo se fundamenta en el artículo 95 numeral 9º de la Constitución Política de Colombia.

Los impuestos nacionales que generan obligaciones especiales de procedimiento para el pago y el control de los mismos son: el Impuesto de Renta y Complementarios (Ganancias Ocasionales), el Impuesto al Valor Agregado (IVA), el Impuesto de Timbre, Impuesto a los Gravámenes Financieros, y el Impuesto al Patrimonio y el recaudo anticipado denominado **%Retención en la Fuente+**.

3.3.2 Obligaciones de la empresa frente a los aspectos medio ambientales, sanitarios y de transporte

Según lo establecido desde el punto de vista legal, se deben cumplir con las siguientes obligaciones:

- Ley 9 de 1979, por la cual se dictan medidas sanitarias.
- Resolución 849 de febrero 16 del 2011: por medio de la cual se establecen medidas sanitarias para la prevención, control y erradicación de la brucelosis en las especies bovina, bufalina, caprina, ovina y porcina en Colombia.

- Conpes 3376 de Julio del 2010: consolidación de la política sanitaria y de inoculación para las cadenas láctea y cárnica de Colombia.
- Resolución 2910 de Septiembre 6 del 2010: por medio de la cual se establecen requisitos sanitarios para la movilización de animales susceptibles de brucelosis bovina y sus productos hacia las zonas declaradas libres de esta enfermedad o en proceso de declaración.
- Resolución 3278 de Septiembre 18 del 2008: por la cual se establece la expedición de guías sanitarias de movilización interna de ganado.
- Ley 100 de 1993, por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones (27).

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Producir leche de origen bovino, por medio de estabulación libre, con la finalidad de ofrecer un producto que sea inocuo, de excelente calidad, con una producción que asegure el bienestar animal y la optimización de espacio, en el altiplano Norte de Antioquia.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar los estudios pertinentes para determinar si el estudio es viable.
- Planificar toda la infraestructura necesaria para el proyecto.
- Diseñar un sistema para producir leche de una manera rentable y de alta calidad.
- Diseñar un sistema para contribuir a la demanda de proteína de origen animal en el país.
- Buscar establecer un proyecto que muestre nuevas formas de producir leche de forma eficiente en Colombia.
- Diseñar un sistema para fomentar el bienestar animal en los sistemas de estabulación.
- Diseñar un sistema para aprovechar al máximo el espacio del predio y la genética de los animales.

5. DIRECCIONAMIENTO ESTRATEGICO PRINCIPIOS CORPORATIVOS

5.1 MISIÓN

La empresa ganadera Efilac es una empresa dedicada a la producción de leche de origen bovino, con la finalidad de ofrecer un producto que sea inocuo, de excelente calidad y con una producción que asegure el bienestar animal, logrando así brindar a nivel nacional una alternativa de alimentación esencial para el crecimiento, mantenimiento y la salud de toda la población colombiana.

5.2 VISIÓN

Para el año 2020 la empresa ganadera Efilac se establecerá como una de las mayores abastecedoras de leche de origen bovino, aumentando el tamaño de sus instalaciones y de la población de animales, logrando posicionarse en los mercados internacionales, siendo reconocida por sus altos estándares de calidad, y por ser una empresa comprometida con el bienestar animal.

5.3 VALORES CORPORATIVOS.

Bienestar animal, responsabilidad, eficiencia, calidad, servicio, dedicación, compromiso, puntualidad y respeto.

5.4 POLÍTICA DE CALIDAD NORMATIVIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE.

Existen en nuestro país leyes que rigen los procesos de obtención de alimentos asegurando así la inocuidad y calidad de los mismos garantizando la seguridad de estos al consumidor.

La organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO) y la organización mundial de la salud (OMS) en 1963 crearon el Codex alimentario+el cual crea normas alimentarias; Colombia al ser un país miembro de la organización mundial de la salud (OMS) debe acatar las medidas que rigen esta organización.

En Colombia la legislación que rige el tema de la calidad de la leche es: Ministerio de la protección social. Decreto 616 de 2006. Este establece los requisitos que debe cumplir la leche destinada para el consumo humano (28).

6. DESARROLLO DEL PLAN DE EMPRESA

6.1 ESTUDIO ADMINISTRATIVO

6.1.1 Características organizacionales

La producción agropecuaria está en continuo proceso de cambio tecnológico. Por ende los productores se ven obligados a reformular sus estrategias de producción, con el fin de adaptarse a los constantes cambios del medio ambiente, del sector político, económico y social, que afectan el entorno de la actividad productiva del empresario agropecuario. Es por tal razón que los productores deben procurar estar en constante optimización de sus procesos, pues si no lo hacen estarían destinados a desaparecer, por los constantes cambios en el sector socioeconómico que exigen cada vez más demanda y menores precios. Por tal motivo aunque la innovación tecnológica no siempre resulta exitosa, si es una variable de vital importancia, que se debe tener en cuenta al momento de ser más productivo en una explotación, para poder adaptarse a los constantes cambios que se observan hoy en día en las ciudades.

Con el fin de establecer un sistema de producción sustentable, se debe conocer los componentes de la planificación, para ver cuáles de ellos son factibles de mejoras o puedan ser un limitante dentro de los objetivos planteados.

Dentro de los factores a tener en cuenta esta el equilibrio de los sistemas. Este se da por la interrelación de las partes que lo conforman, los cuales deben ser analizados y determinar cuáles son factibles, antes de realizar cambios; Estos componentes serán, la mano de obra, el manejo reproductivo, el manejo productivo, manejo sanitario, manejo del medio ambiente, manejo genético y el manejo del forraje.

6.1.2 Diagramas de flujo

Se manejarán dos diagramas de flujo, el primero es el que muestra el proceso de producción de los animales, desde la cría, levante de terneras, selección de hembras para servicio, ventas de animales y descarte (Véase la Figura 1) y el segundo que muestra el proceso de ensilaje (Véase la Figura 2).

Figura 1. Diagrama de flujo fase productiva

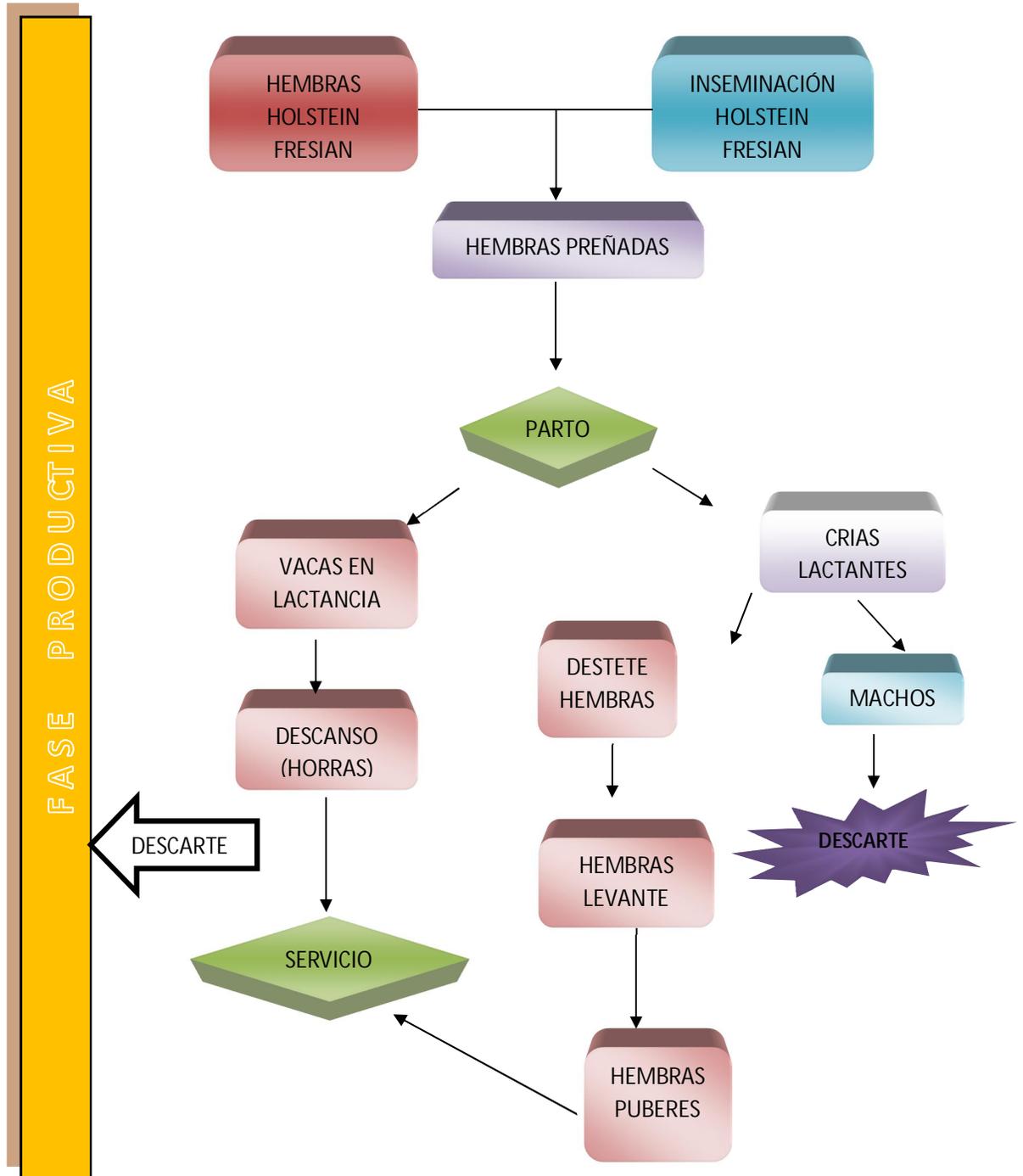
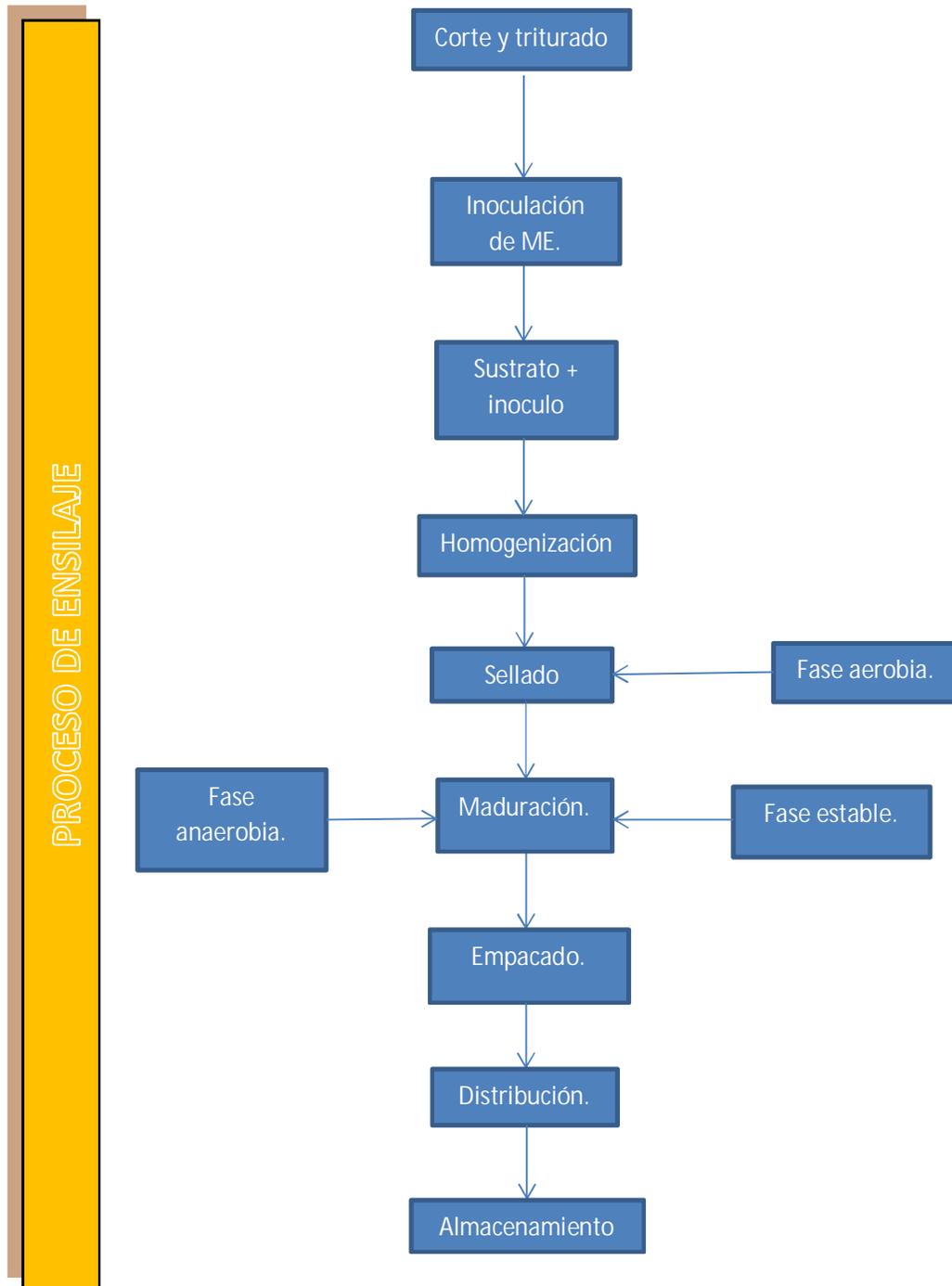


Figura 2. Diagrama de flujo proceso de ensilaje



6.1.3 Perfiles de cargos (Véanse los Cuadros 2, 3 y 4)

Cuadro 2. Perfil del cargo de Administrador

EMPRESA EFILAC	CARGO:	HORARIO DE TRABAJO:
	Administrador	LUNES A VIERNES: 8:00 A.M A 5:00 P.M
Finalidad del Cargo:	Implementar estrategias de crecimiento para la empresa, realizar una administración eficiente de los recursos, alcanzar objetivos y metas propuestas, cuidar de la sanidad y bienestar de los animales en la producción, supervisar los cultivos y ensilaje, para la nutrición de los animales.	
Perfil del Cargo	Profesional en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Zootecnia o Administración Agropecuaria.	
Requisitos de experiencia	Medicina Veterinaria y Zootecnia o Zootecnia o Administración Agropecuaria.	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar el constante crecimiento en el sector. - Motivación para la búsqueda y el logro de metas. - Dirigir a de forma adecuada al personal de la empresa. - Asegurar entrenamiento para el desarrollo del liderazgo. - Trabajar en equipo. - Responsabilidad para alcanzar el bienestar común. - Realizar control reproductivo y cirugías. - Examinar, diagnosticar y prestar tratamiento médico veterinario. - Alcanzar los objetivos de la empresa. - Coordinar y realizar programas de profilaxis y de sanidad animal. - En caso de mortalidad realizar necropsias. - Administrar eficientemente los recursos de la empresa. - Resolver problemas. - Cumplir procesos realizados en la empresa. - Supervisar la limpieza y funcionalidad de equipos e instrumentos utilizados en la granja. - Realizar la programación de actividades diarias. - Supervisar y controlar las actividades a realizar. - Realizar la programación diaria de producción del día siguiente. - Presentar informes de gestión de las labores realizadas en la semana. - Definir las labores de los sub alternos y asegurarse de sus cumplimiento. 	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3. Perfil del cargo de Mayordomo

EMPRESA EFILAC	CARGO:	HORARIO DE TRABAJO:
	MAYORDOMO	LUNES A VIERNES: A 8:00 A.M 5:00 P.M
Finalidad del Cargo:	Supervisar labores de los empleados, velar porque se mantenga de forma adecuada las condiciones de los animales, las instalaciones y las adecuaciones de trabajo.	
Perfil del Cargo	Personas con conocimiento en cultivos, manejo de animales en ordeño y manejo de personal.	
Requisitos de experiencia	Un año de experiencia en cargos similares	
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Responder por el cumplimiento de horarios. - Responder por la alimentación de los animales de la granja. - Responder por el buen uso de los implementos de trabajo. - Medir las producciones diarias de leche. - Velar por el orden y aseo de los sitios de trabajo. - Informar al constantemente al administrador sobre cualquier anomalía, novedades y estado de la producción. - Mantener una buena presentación personal. - Responder por el mantenimiento y aseo de la maquinaria utilizada. - Cumplir con las labores asignadas por el administrador. 	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4. Perfil del cargo de Ordeñador

EMPRESA EFILAC	CARGO:	HORARIO DE TRABAJO:
	ORDEÑADOR	LUNES A VIERNES: A 8:00 A.M 5:00 P.M
Finalidad del Cargo:	Mantener en adecuadas condiciones los animales, obtención de forma adecuada y sin alteración de la leche bovina.	

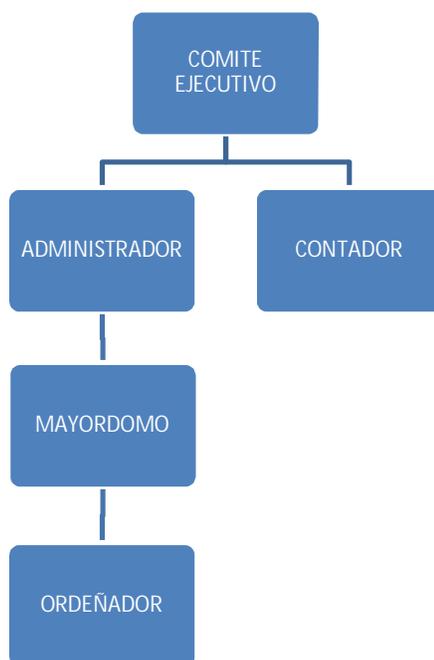
Perfil del Cargo	Personas con conocimiento en ordeño y manejo de animales de lechería.
Requisitos de experiencia	Un año de experiencia en cargos similares
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplir con el horario asignado. - Responder por la adecuada alimentación de los animales. - Responder por los implementos de trabajo. - Mantener en orden y aseado el sitio de trabajo. -Informar al mayordomo de cualquier anomalía presentada. -Mantener una buena presentación personal. -Realizar mantenimiento y aseado de la maquinaria utilizada. -Seguir las funciones impartidas por administrador y mayordomo.

Fuente: Elaboración propia

6.1.4 Organigrama

Figura 3. Organigrama de cargos

La empresa productiva Efilac contara con un comité ejecutivo conformado por los inversionistas, un contador comisionado para todo lo relacionado con la parte financiera y legal de la empresa, un administrador quien estará a cargo de las labores del mayordomo y del ordeñador (Véase la Figura 3).



6.1.5 Aprendizaje organizacional

Para empezar todo el personal será sometido a talleres, capacitaciones y entrenamiento, sobre todo lo concerniente al manejo de la leche, empezando desde el cuidado de los animales, pasando por el ordeño, el almacenamiento de la leche, comportamiento animal, enfermedades más comunes, cuidados, manejo de residuos, y manejo sanitario. La duración aproximada de estos cursos será de 4 meses, con modalidad presencial y acompañamiento permanente del capacitador.

El administrador deberá presentar informes semanales de la empresa y mensualmente exponer los resultados financieros, productivos y estadísticos de la empresa, también habrá constante acompañamiento de médico veterinario/zootecnista y se brindará al personal la posibilidad elaborar propuestas para el mejoramiento de los factores productivos, reproductivos y laborales.

6.2 ESTUDIO TÉCNICO

Nuestro proyecto será realizado en el Departamento de Antioquia, específicamente en la subregión del norte antioqueño, ya que es un lugar en donde la principal actividad económica es la ganadería de leche.

- **Proceso de selección y bienestar animal**

El proceso de selección de vacas será llevado a cabo en subastas y fincas ganaderas de la región, certificadas en buenas practicas ganaderas (BPG), las cuales serán compradas y transportadas al lugar del proyecto, donde serán sometidas bajo un sistema de confinamiento denominado estabulación libre (*free stall*), el cual contara con camas de arena para asegurar el confort del animal, las cuales estarán ubicadas en la zona de descanso; con el fin de reducir los riesgos sanitarios de la explotación, se implementaran medidas sanitarias tales como remoción diaria y llenado de camas de arena 1 vez por semana, examen clínico general, desparasitación y vacunación de ser necesaria, todas las vacas que entren nuevas al predio deben estar preñadas con un máximo de 7 meses de gestación y en diferentes etapas productivas, con el fin de mantener una producción constante durante todo el año.

- **Ingreso de animales**

Al momento del ingreso los animales serán introducidos al corral de alimentación donde sufrirán un proceso de desparasitación y adaptación al alimento y predio, en el cual permanecerán durante el resto de su vida productiva, luego de transcurrido este tiempo el animal será sujeto de comercialización.

- **Proceso de comercialización y nutrición**

El proceso de comercialización de la leche se realizará con la cooperativa Colanta. En el predio se suministrará pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), con una composición química en base al promedio para Antioquia de PC = proteína cruda 20.5%; EE = extractor etéreo 3.63%; Cen = cenizas 10.6%; FDN = fibra en detergente neutro 58.1%; FDA = fibra en detergente Ácido 30.3%; CNE = carbohidratos no estructurales 13,4% (29), el cual será ensilado, proporcionándose como principal base forrajera y otros suplementos tales como melaza, sal mineralizada comercial para lechería, que garanticen un mínimo de Ca 20%, P 6%, NaCl 27.27%, Mg 1.5%, S 4%, Cu 0.25%, Zn 0.67%, I 300 p.p.m, Co 50 p.p.m, Se 30 p.p.m, Cr 2 p.p.m, zeolita 1% (30) y un suplemento balanceado adecuado para la explotación (Véase el Anexo A).

- **Terreno y distribución**

Para tal fin el proyecto pretende empezar con un terreno de 44.800 m², de los cuales se destinarán en construcción 200 m² para establos tipo invernadero, 200 m² para bodegas de almacenamiento de silo, 100 m² para almacenar medicamentos, suplementos y maquinaria; el resto 41.600 m² serán destinadas al cultivo de pasto kikuyo.

- **Inventario, producción y distribución de animales**

Se comenzará con un total de 20 hembras bovinas preñadas en distintas etapas de gestación de la raza Holstein Fresian de hasta 3 partos, libres de brucelosis y tuberculosis, y se fijará una producción mínima de 20 litros por animal diarios divididos en 2 ordeños, las vacas en producción entrarán a la fase de descanso cuando se encuentren a 2 meses del parto, se contará con un espacio de 10 m² por animal, se suministrará silo de kikuyo, sal mineralizada y un alimento balanceado adecuado para la explotación (Véase el Anexo A), este último solo a terneras, vacas en producción y en periodo de transición.

- **Proceso de ensilaje**

El pasto kikuyo será cortado con guadañadora, posteriormente se realizaran montículos, se dejara pre-secar 24 horas, luego será picado a un tamaño mínimo de 1 pulgada con pica pasto, posteriormente será almacenado de forma manual, en bolsas negras con una capacidad de 30 kg, extrayéndole aire por medio de compactación, agregándole melaza y un inoculante que favorece la fermentación y conservación de forrajes a una dosis de 250 grs / 50 Lts agua: 2 lts de solución / Ton y almacenado en bodega durante 40 días dejándolo sufrir un periodo de transformación anaerobio mediado por bacterias llamado ensilaje, se le

darán periodos de recuperación al cultivo de kikuyo de 40 días y será abonado por materia orgánica proveniente de las heces fecales de los animales, cal y urea (31).

- **Proceso de ordeño y beneficios**

El proceso de ordeño se realizará de forma manual en el lugar donde se encuentran los animales confinados, lo que les evitará recorrer grandes distancias y mantener largos periodos de ayuno mientras esperan ser ordeñadas, evitando así sufrir problemas pódales, mastitis y pérdidas de condición corporal.

- **Almacenamiento de leche**

Luego del proceso de ordeño la leche será llevada a un tanque de frío en acero inoxidable, con una capacidad para 1000 litros y de clasificación 4 BII (4 ordeños), que garantice una temperatura de 2 . 4 °C en la leche dentro de las 2 horas siguientes al ordeño, donde será almacenada hasta el momento que sea recogida por la empresa comercializadora.

6.2.1 Delimitación

- **Espacial.**

El proyecto será efectuado en la subregión del Norte Antioqueño, localizada en plena cordillera Central, entre el área Norte del Valle de Aburrá y el nudo de Paramillo, límite de la cordillera Occidental (32).

- **Temporal.**

Desarrollo del proyecto desde Julio a Diciembre del año 2013.

- **Temática.**

Producción de leche de origen bovino por medio de producción intensiva en estabulación.

6.2.2 Instalaciones

Los criterios para construir el corral en donde los animales estarán en confinamiento serán (33):

- El costo de construcción razonable.
- Materiales duraderos (25 - 30 años).
- El diseño de construcción flexible.
- Terreno para construcción alto y con buen drenaje.

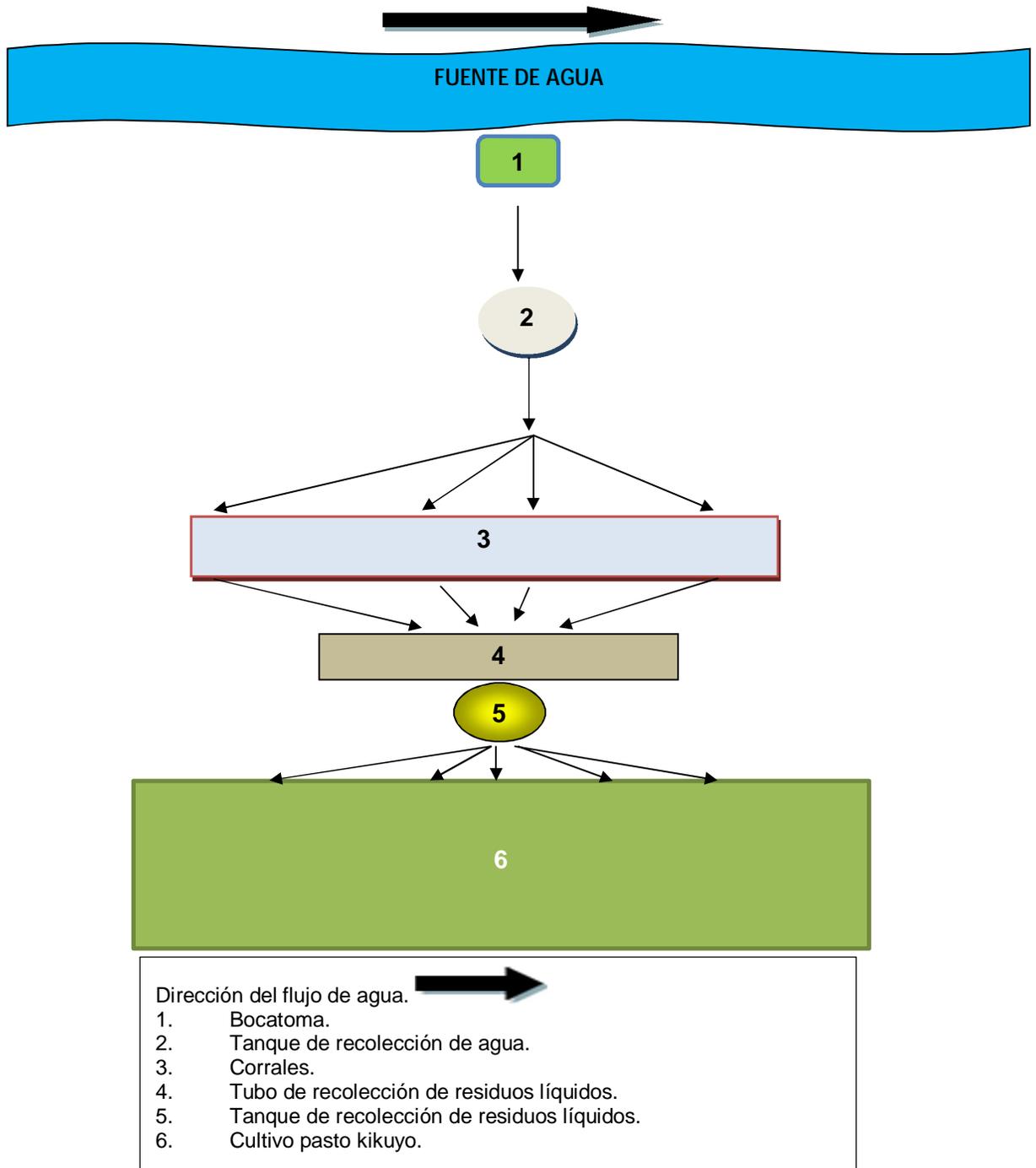
- Los corrales deberán tener una buena ventilación y que la luz solar incida sobre ellas en forma directa, para controlar gérmenes.
- Deberá ser de fácil limpieza.
- Deberá tener un espacio adecuado al número de animales.
- Las instalaciones deberán estar alejadas de carreteras principales.
- Debe facilitar la sanidad.
- Debe facilitar el bienestar de los animales.

6.2.2.1 Abastecimiento de agua

Se buscará que el terreno tenga un nicho de agua que este a un nivel más alto que la ubicación de los corrales, construyendo un sistema de captación por gravedad, de la siguiente manera:

De acuerdo al volumen de la fuente de agua disponible, se diseñara una bocatoma, de la que saldrá una tubería de PVC, la cual irá a un tanque de almacenamiento a través de un tubo madre de PVC, se instalara una red de distribución hasta los corrales que surtirá de agua a los bebederos (Véase la Figura 4).

Figura 4. Abastecimiento y recolección de efluentes.



6.2.2.2 Sistema de recolección de efluentes

El corral tipo invernadero del proyecto se ubicará en un lugar con inclinación, y tendrá un drenaje eficiente por la pendiente natural que se va a proporcionar, aquellos residuos líquidos (orina, lixiviado de heces y agua) serán

direccionados y almacenados en un pozo de recolección, del cual se liberará paulatinamente por un circuito interno de conducción con mangueras hacia el cultivo de pasto kikuyo. La cantidad de riego será controlada según los requerimientos del suelo (En la figura 3 se ilustra el proceso). Además se complementará este proceso de fertilización de la pastura, adicionando urea después de cada corte, para complementar los requerimientos de nitrógeno y de cal para disminuir la acidez del suelo; Ambos se administrarán basados en los resultados arrojados por el análisis foliar, bromatológico y de suelos.

6.2.2.3 Cercos

Son un aparte fundamental para la planeación del proyecto puesto que serán los encargados de mantener a los animales en confinamiento y delimitar el área de la finca.

6.2.2.4 Suministro de electricidad

Por medio de la luz eléctrica se hará posible el uso de equipos tales como pica pasto, lámparas, entre otros, además de facilitar el trabajo.

6.5.2.5 Características de construcción de los corrales

Básicamente las instalaciones se diseñaran con el fin de permitirle el mayor confort al animal, por lo cual se proporcionará un área de 10m² por animal, se les brindará zonas de descanso y se manejará el modelo de estabulación libre.

El diseño básicamente será de tipo invernadero, utilizando los materiales de guadua cumpliendo la función de postes y bolsa plástica transparente que hará de techo.

- **El diámetro.**

- La construcción total abarcará 500 m².
- Los corrales ocuparan un espacio de 200 m² distribuidos en forma rectangular, ósea de 20m de ancho x 10m de largo.
- La bodega para almacenar ensilaje ocupara un espacio de 200 m².
- La bodega para almacenar equipos y medicinas ocupara 100 m².

- **La altura.**

- El techo será de un mínimo de 5 m lo que garantizara la buena ventilación y temperatura.

- **El piso.**
 - Serán 500 m² de cemento.

- **El comedero.**
 - Sera en el piso y abarcara 1m de largo por 20 m de ancho.
 - Cada animal abarcara 3 m² del comedero.

- **El bebedero.**
 - Contaremos con bebederos en caneca con un largo de 100 cm; la altura será de 80 cm

- **Cornadizas /trabaderas.**
 - Tubos de 2+ dispuestos en forma oblicua, de hierro con una distancia de 1 m cada uno y 1.5m de altura, con entrada libre (Véase la Figura 5)

Figura 5. Cornadiza barra oblicua con entrada libre



Fuente: <http://www.percar.eu/cornadizas-para-terneros/204-cornadizas-barra-oblicua-entrada-libre.html>

- **Zona de descanso.**

- Se hará por medio de camas de arena y tendrá un ancho de 20 m por un largo de 5 m.

6.2.3 Equipos

- Pica pastos-ensiladora JTES de 550 Trapp para uso prolongado.
- Fumigadora de espalda Giber SH-20 con capacidad para 20 litros.
- Vehículo para movilización de abonos, comida, materiales, etc.
- Computador.
- Carretilla para el reparto de alimento.
- Jeringas dosificadoras
- Herramientas menores (machetes, palas, martillos).
- Instrumental quirúrgico.
- Equipo para inseminación artificial.
 - Termo de nitrógeno.
 - Dosis de semen.
 - Caja para el instrumental.
 - Pinzas.
 - Termo para descongelación.
 - Termómetro.
 - Cortador de pajillas.
 - Guantes de palpación.
 - Pistola para inseminación.
 - Fundas.

6.2.4 Nutrición

Se suministrara un suplemento nutricional balanceado adecuado para la explotación, el cual fue realizado por el programa de formulación de dietas, formulado por el profesor Alexander Echeverry (Véase el Anexo A).

6.2.5 Manejo reproductivo

El manejo reproductivo del hato se llevara a cabo por medio de palpaciones mensuales por parte del médico veterinario, dentro de las cuales se podrán detectar problemas reproductivos, tiempos de preñez, estado reproductivo, enfermedades reproductivas, etc.

El mayordomo de la finca estará encargado de detectar los celos y de realizar la inseminación artificial de los animales, bajo la supervisión y previa capacitación del médico veterinario.

En la siguiente tabla se ilustran los parámetros reproductivos promedio que nos servirán como guía para medir la eficiencia del hato y así buscar el máximo desempeño, es necesario tener en cuenta que estos parámetros no son fijos al momento de tener la producción establecida por los diversos factores biológicos que afecten al hato (34) (Véase el Cuadro 5).

Cuadro 5. Manejo reproductivo del hato lechero

Índice reproductivo	Valor optimo	Indicación de problemas
Intervalo entre partos	12.5 . 13 meses	> 14 meses
Promedio de días al primer celo observado	< 40 días	> 60 días
Vacas observadas en celo entre los primeros 60 días luego del parto	> 90%	< 90%
Promedio de días de vacía al primer servicio	45 a 60 días	60 días
Servicios por concepción	1.7	2.5
Índice de concepción al primer servicio en novillas	65 a 70%	< 60%
Índice de concepción al primer servicio en vacas en Lactancia	50 a 60%	< 40%
Vacas que conciben con menos de tres servicios	> 90%	< 90%
Vacas con un intervalo entre servicios entre 18 y 24 Días	> 85%	< 85%
Promedio de días de vacía	85 a 110 días	> 140 días
Vacas vacías por más de 120 días	< 10%	> 15%
Duración del período seco	50 a 60 días	< 45 o > 70 días
Promedio de edad al primer parto	24 meses	< 24 o > 30
Porcentaje de abortos	< 5%	> 10%
Porcentaje de descarte por problemas reproductivos	< 10%	> 10%

6.2.6 Manejo de registros

Con el fin de tener un adecuado seguimiento de la producción, se manejarán registros por medio de la implementación de software ganadero, para cada una de las etapas productivas. Estos serán los siguientes:

- Inventario por etapa (registro de animales).
- Inventario de fármacos.
- Seguimiento reproductivo.
- Seguimiento de producción de leche.
- Manejo de pastos: tiempo y cantidad de fertilización, días de corte, etc.
- Pesajes
- Ventas
- Mortalidad.
- Manejo sanitario.
- Control de ingreso de personal.

También se podrán utilizar registros de manera física, para llevar estos registros permanentes de la historia de cada vaca en el hato. Como ejemplo de la planilla de registros (Véanse los Cuadros 6, 7 y 8).

Cuadro 6. Registro de sanidad animal

FECHA	CATEGORÍA	SÍNTOMAS	DIAGNOSTICO	TRATAMIENTO	OBSERVACIONES

Fuente: Manejo del ganado lechero. Hallado en sitio URL <http://www.infolactea.com/descargas/biblioteca/135.pdf>.

Cuadro 7. Registro de reproducción e inseminación artificial

FECHA	ESTADO REPRODUCTIVO		FECHA ULTIMO PARTO	CONDICIÓN DEL PARTO		CELO		FECHA DE SERVICIO	ESTADO REPRODUCTIVO		
	VACIA	PREÑADA		N	D	N	I		FECHA	PREÑ.	VACIA

Fuente: Manejo del ganado lechero. Hallado en sitio URL <http://www.infolactea.com/descargas/biblioteca/135.pdf>.

Cuadro 8. Registro de producción diaria de leche

FECHA	VACA N°	LITROS/DIA	ORDEÑADOR	OBSERVACIONES

Fuente: Manejo del ganado lechero. Hallado en sitio URL <http://www.infolactea.com/descargas/biblioteca/135.pdf>.

6.2.7 Manejo sanitario

Se realizarán actividades de prevención, control y erradicación de enfermedades de tipo viral, parasitarias, bacterianas, fúngicas, metabólicas, entre otras, buscando disminuir el porcentaje de morbilidad y mortalidad, de una manera que no afecte los parámetros productivos y reproductivos dentro del hato.

Se establecerán las siguientes medidas:

- Desinfección de instalaciones y materiales médicos: los corrales y materiales médicos se desinfectarán con productos químicos (hipoclorito) y los corrales infectados, se dejarán de usar por un tiempo prudente para asegurar la eliminación completa de los agentes patógenos.
- Tratamiento de animales enfermos, bajo la supervisión del médico veterinario.
- Tratamiento oportuno: consiste en la observación constante del hato para separar oportunamente los animales que presenten signos de enfermedad, evitando la propagación de esta y aumentando las posibilidades de vida de este.
- Construcción de instalaciones confortables que promuevan el bienestar animal.
- Manejo del hato de una forma adecuada, sin maltrato y teniendo siempre en cuenta las características comportamentales de la especie.
- Descarte de animales cuyos parámetros productivos están por debajo del promedio de la empresa.
- Prevención de enfermedades, mediante protocolos de vacunación y desparasitación en cada una de las etapas productivas:

Planes de vacunación: se plantearán de acuerdo con la epidemiología que se presente en la región y dentro de la empresa.

Planes de desparasitación: se realizarán posteriores a un análisis del hato dentro de la empresa, mediante coprológicos seriados (35).

6.2.8 Manejo de residuos

Según el manual de buenas prácticas ganaderas en la producción de leche, el manejo de residuos debe ser el siguiente:

Se debe asegurar de cumplir con la legislación vigente al respecto. Y de ninguna manera se debe destruir o perturbar la flora y fauna nativa protegida.

- No reutilizar envases vacíos de agroquímicos.
- Conservar provisionalmente los agroquímicos vencidos, obsoletos o sin identificación en estantes separados y claramente identificados mientras se procede a desecharlos.
- Asegurarse de recoger y depositar los residuos de plásticos, mangueras, cuerdas y otros implementos en un sitio dispuesto para tal fin mientras se procede a someterlos al tratamiento indicado para desecharlos.
- Dar un tratamiento adecuado a las aguas servidas y de lavado, al igual que los residuos sólidos para prevenir la contaminación de las fuentes y los cuerpos de agua (36).
- Manejar adecuadamente las excretas, basuras, insumos vencidos, sobrantes o no utilizados y demás residuos sólidos con el fin de evitar la contaminación y demás impactos negativos sobre los recursos naturales, los animales y el hombre.
- Nunca eliminar productos químicos, agrícolas o veterinarios en lugares en los que a través de drenajes aguas superficiales o aguas subterráneas puedan causar daño ambiental.
- Utilizar siempre productos químicos registrados y seguir estrictamente las indicaciones de uso contenidas en la etiqueta.
- Asegurarse de contar con áreas y procedimientos adecuados para el almacenamiento temporal y disposición final de este tipo de desechos.
- Verificar que los procedimientos e instalaciones establecidos garanticen una eficiente labor de separación, recolección, conducción, transporte (interno y externo), almacenamiento y disposición final de estos desechos (36).

6.3 ESTUDIO DE MERCADO

6.3.1 Matriz DOFA (Véase el Cuadro 9).

Cuadro 9. Matriz DOFA

Debilidades	Oportunidades	Fortalezas	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Mayor mano de obra. • Incremento de costos fijos en producción. • Mayor inversión de capital en infraestructura • Mayor susceptibilidad a problemas de salud y bienestar animal (37). 	<ul style="list-style-type: none"> • Tendencia mundial a incrementar el consumo de productos lácteos. • Estabilidad en el acceso y costo de producción para la lechería. • Bajas tasas de interés proyectadas que facilitan la inversión y el crecimiento de la cadena láctea. • facilidad para la importación de insumos y maquinarias, por baja tasa de cambio (38). 	<ul style="list-style-type: none"> • Libera superficie de pastoreo para la agricultura (37). • Logra expresar todo el mérito genético de las vacas en producción: • Menor suministro de concentrado energético para cubrir la demanda nutricional de la vaca para la producción de leche (37). • Mayor producción de leche con respecto a explotaciones de pastoreo con suplementación (39), (40). • Las vacas dedican menos tiempo a comer (8hs), más tiempo a rumiar (10 hs) y más tiempo a descansar (11 hs) a comparación con el pastoreo (38). • La vaca emplea menos tiempo para cubrir sus requerimientos nutricionales (41), (42), (43). • La calidad de un material acolchado empleado en las áreas de descanso favorece que las vacas dediquen más tiempo al reposo (44), (45), (46), (47). • Disminución en la agresión de las vacas dominantes a las más débiles (48), (49), (50). • La vaca dedica mayor tiempo a beber agua (51), (52), (53). 	<ul style="list-style-type: none"> • La intensificación extrema podría hacer perder potenciales mercados que buscan leche diferenciada por calidad nutracéutica (37). • Altos precios de los insumos (54). • Enfermedades de los bovinos (54). • Restricciones sanitarias, de inocuidad y de trazabilidad son cada vez más exigentes, sofisticadas y restrictivas del comercio (54). • Conflicto interno (55).

6.3.2 Estudio macroeconómico

En Colombia las regiones con mayor producción de leche para el año 2011 son: Antioquia con el 18.5%, Cundinamarca con el 16.3%, Boyacá con el 11.7% y Nariño con el 6% (56), además para el año 2012 la empresa internacional Tetra Pak declaró que el consumo per-cápita de leche en Colombia es de 67 litros ubicándola como el segundo consumidor de la región, por encima de países como Brasil y Argentina y solo por debajo de Costa Rica, además la tendencia a nivel mundial es de un incremento del 2.9% anual (57).

Para el año 2011 en comparación con el año anterior la producción de leche aumentó en 0.2%, correspondiente a 5595 millones de litros, además el precio de la leche pagado al productor tanto del sector informal como del formal tuvo un crecimiento del 5% con respecto al año 2010, correspondiente a \$767 sin bonificación en el sector formal y \$671 en el sector informal, también para el año 2011 con respecto al año anterior hubo un crecimiento de 3% en el acopio de la leche, incrementándose la red de transporte y los tanques de enfriamiento.

Además expandiendo la base de proveedores, como las asociaciones de pequeños productores, también se benefició el ingreso bruto de los productores en un 5% para el año 2011 con respecto al año 2010 con especial crecimiento en las regiones como Antioquia, Caquetá y Nariño, también hubo un crecimiento en los costos de producción en un 7.4%, también se estimó que para el año 2011 hubo una demanda insatisfecha de un 3% y el precio final al consumidor de lácteos tuvo un incremento de 5.1% con respecto al año anterior (58).

En el año 2011 la producción de leche en Colombia creció 0,2 por ciento con relación al año anterior. Los estimativos de ANALAC corresponden a una producción de 5595 millones de litros en el 2011 (Véase el Cuadro 9). El fenómeno de la Niña, cuyos efectos se sintieron a lo largo del año, impidió que la producción de leche se recuperara de las sequías e inundaciones que impactaron negativamente en el 2010 (59) (Véase el Cuadro 10).

Cuadro 10. Producción de leche en Colombia/millones de litros

MES	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011
ENERO	442,25	411,17	410,99	363,37	376,35
FEBRERO	348,21	389,46	389,29	344,18	356,47
MARZO	353,54	403,15	409,59	361,08	373,09
ABRIL	416,47	456,21	463,45	476,54	481,005
MAYO	485,23	541,36	549,95	565,49	570,783
JUNIO	541,34	572,12	579,62	594,49	598,544
JULIO	545,89	550,35	539,70	553,66	544,078
AGOSTO	530,05	539,68	529,20	546,03	536,580
SEPTIEMBRE	521,15	530,27	520,01	534,05	525,411
OCTUBRE	503,68	504,23	460,04	419,96	416,055
NOVIEMBRE	477,13	478,56	449,69	410,51	406,691
DICIEMBRE	488,76	489,06	453,01	413,37	410,435
TOTAL	5653,7	5862,62	5762,64	5582,73	5595,50

Fuente: USP- CCI. Cálculos ANALAC.

Es de vital importancia tener en cuenta que últimamente Colombia ha firmado tratados de libre comercio tanto con Europa, como con los Estados Unidos, por ende es crítica la situación en la que se encuentra nuestro país frente a la eventual importación de leche proveniente de estos países, lo cual va a afectar tanto a los comercializadores como a los productores nacionales, también es pertinente anotar que estos TLC además brindan oportunidades y retos para el nuestro sector lechero, por ende hay que superar los problemas de baja productividad, donde el gobierno se ha comprometido a efectuar una reingeniería del ICA y del INVIMA, además de obligar a los productores a efectuar proyectos mucho más productivos, que impliquen menos costos, que abarquen menos espacio y que sean sencillos de desarrollar (59).

En el sector socioeconómico mundial se está hablando que es la hora de América Latina, por lo cual se le atribuye un promisorio futuro a la región como abastecedor de leche para el mundo, por su parte en Colombia el gobierno promete bajar el impuesto de renta al 50% a las actividades rurales y reducir los trámites de la devolución del IVA, además busca un acuerdo con la industria para llevar leche a la población vulnerable con recursos del estado, incluidos los costos de la trazabilidad, por lo cual se busca disminuir los impactos sociales y aumentar la competitividad, por otro lado la población mundial es continuamente creciente, hay un acelerado proceso de urbanización, un aumento en la expectativa de vida, crecimiento económico mundial y una creciente tendencia a la globalización de los hábitos de consumo de leche, y América Latina especialmente Colombia cuenta con los recursos hídricos y de tierra para suplir estas necesidades, por lo tanto hay grandes oportunidades para nuestro país. El reto será desarrollar modelos eficientes que ayuden a incrementar la baja productividad y que sean más rentables; en conclusión se debe invertir en proyectos productivos que muestren otras alternativas de producir leche, sean eficientes y económicamente viables, que permitan inyectar mayor capital en un sector con un futuro inmenso, puesto que se puede determinar que el mercado de la leche se encuentra en constante

crecimiento, tanto en producción como en consumo, por lo cual lo hace un sector llamativo, convirtiéndolo en una excelente oportunidad para invertir (59).

6.3.3 Estudio microeconómico

6.3.3.1 Estudio de la demanda

6.3.3.1.1 Público objetivo (target) y características de los clientes (segmentación del mercado)

En el país existen entre 650 y 700 empresas lácteas. Esa cifra abarca a las grandes, medianas y pequeñas compañías dedicadas a la pasteurización, producción de derivados, queseras y fábricas de dulces. El sector lechero genera alrededor de 950.000 empleos directos, equivalentes al 25% del total de generados por el sector agropecuario, más del 7% del total nacional. Se estima que el país cuenta con un total de 26.713.304 cabezas de ganado destinadas a la producción cárnica y lechera.

De acuerdo con lo anterior y según nuestro estudio de mercados determinamos que nuestro cliente directo será:

- Cliente: Empresas comercializadoras y procesadoras como es el caso de la cooperativa Colanta, para la comercialización de nuestro principal producto (leche), la cual es una sólida cooperativa de la que hacen parte más de 10000 asociados, y cuenta con más de 4500 trabajadores, y es una de las empresas más importantes de lácteos en Colombia. .

El consumo promedio anual por habitante es de 145 litros, frente a la recomendación mundial de 170 litros por habitante año (OMS). No obstante, mientras los estratos altos de la población consumen 166 litros por habitante al año, los estratos de bajos ingresos consumen sólo 35 litros por habitante al año.

El consumo cae durante las vacaciones escolares de mitad y final de año. Los meses de más bajo consumo (julio y agosto) coinciden con los de mayor producción.

El consumo de leche no aumenta ya que los esfuerzos de comercialización se orientan a productos costosos para los estratos altos, que son la minoría de la población, por la baja capacidad de compra de los estratos bajos y a la competencia de otras bebidas (gaseosas, jugos, aguas y cervezas) con grandes presupuestos de mercadeo y comercialización (58).

6.3.3.1.2 Delimitación del sector por área geográfica

Como se mencionó anteriormente nuestra empresa se ubicara en el Norte Antioqueño, la cual es una zona con un fuerte enfoque hacia la producción lechera (23), lo que nos facilita la comercialización de nuestro producto, por medio de empresas comercializadoras y procesadoras, como la cooperativa Colanta, la cual se encargara de diseminar nuestro producto por todas las regiones de nuestro territorio nacional.

6.3.3.2 Estudio de la oferta

En Colombia existen incontables empresas dedicadas a la comercialización de la leche bovina, de amplia trayectoria y gran reconocimiento a nivel mundial e internacional, lo cual es un punto positivo con respecto a la competencia indirecta, de igual forma tenemos la capacidad de implementar alternativas de producción que requieren menos extensión de tierra, optimizan la producción y son económicamente más eficientes, lo cual es un factor importante para incursionar en el mercado de la leche; por otro lado otro punto a favor es que no tenemos que dar a conocer el producto e incursionar en el mercado se hace de una manera más sencilla, a parte también el sector cuenta con un fuerte apoyo del gobierno y los almacenes de cadena.

La reducción en la producción de leche ocurrida en el año 2010 impactó en el 2011 en una contracción de los inventarios declarados por la industria, los cuales a Noviembre del 2011 habían llegado a su nivel más bajo desde Agosto del 2008.

Dada una demanda interna creciente, se puede estimar la demanda insatisfecha en un 3 por ciento del total del total de leche producida en el país. Aunque la demanda de los hogares presionó por un mayor abastecimiento de lácteos, los almacenes de cadena no lograron cumplir con los requerimientos de leche líquida, como la UHT. Los precios al consumidor estuvieron al alza a lo largo del año; así es como finalizado el 2011 el IPC de lácteos alcanzó una variación de 5,1 por ciento, muy por encima de la inflación.

La disponibilidad per cápita de leche fue mayor en el 2011 en comparación con el año anterior; ascendió a 125,5 litros por habitante. Las importaciones de leche contribuyeron a ello, puesto que la producción per cápita viene disminuyendo desde hace tres años. Si se tiene en cuenta la variación de inventarios (según información existente tan solo para los últimos tres años), la disponibilidad per cápita aumentó en el 2011 en 2,5 litros en comparación con el 2010, hasta llegar a los 127,4 litros per cápita (56).

Competencia Indirecta.

Como competencia indirecta, se cuenta con todas las producciones de leche de cabra, búfalo y oveja, que tienen como desventaja su poco mercado, poca demanda, un precio más elevado y un desconocimiento a nivel cultural.

6.3.3.2.1 Análisis competitivo

- **Producto**

El consumo de leche de origen bovino en nuestro medio, es el más difundido y aceptado en relación con la de otras especies, esto, debido principalmente a razones culturales y económicas, de igual forma esta leche tiene la ventaja de ser asequible a todas las clases económicas y su mercado se expande por la mayoría de culturas y religiones de nuestro país; Además tiene la ventaja de ser un producto que aporta los nutrientes básicos para el desarrollo y nutrición del ser humano por ser una fuente de agua, hidratos de carbono, proteína, grasa, vitaminas y minerales de fácil asimilación, convirtiéndolo en un alimento esencial para la alimentación humana (57) (Véase el Cuadro 11 y 12).

Cuadro 11. Composición nutricional de la leche de diferentes especies cada 100 gr.

Nutriente	Vaca	Búfalo	Humano
Agua, g	88,0	84,0	87,5
Energía, kcal	61,0	97,0	70,0
Proteína, g	3,2	3,7	1,0
Grasa, g	3,4	6,9	4,4
Lactosa, g	4,7	5,2	6,9
Minerales, g	0,72	0,79	0,20

Fuente: Michel A. Wattiaux. Hallado en sitio URL: <http://babcock.wisc.edu/es/node/199>

Cuadro 12. Vitaminas y minerales de la leche de vaca.

MINERALES	mg/100 ml	VITAMINAS	mg/100 ml ¹
Potasio	138	Vit. A	30,0
Calcio	125	Vit. D	0,06
Cloro	103	Vit. E	88,0
Fósforo	96	Vit. K	17,0
Sodio	58	Vit. B1	37,0
Azufre	30	Vit. B2	180,0
Magnesio	12	Vit. B6	46,0
Minerales trazas2	<0,1	Vit. B12	0,42
		Vit. C	1,7

Fuente: Michel A. Wattiaux. Hallado en sitio URL: <http://babcock.wisc.edu/es/node/199>

- **Precio**

El precio de la leche depende de varios factores como por ejemplo la región del país, de si la venta se realiza a nivel formal el cual se paga dependiente de las bonificaciones por grasa, proteína, células somáticas, unidades formadoras de colonia, de si es hato libre de tuberculosis, de brucelosis, por buenas prácticas ganaderas, entre otras. O si es venta informal, y regido a través del precio nacional de la leche establecido por el gobierno (Véase el Cuadro 13).

Cuadro 13. Precios pagados al productor \$/litro

AÑO	PRECIO SIN BONIFICACIÓN	PRECIO CON BONIFICACION	PRECIO INFORMAL	PRECIO NACIONAL	PRECIO NACIONAL DEFLACTADO
2010	738	809	635	677	643
2011	767	856	671	711	651
var %	0,04	0,06	0,06	0,05	0,01

Fuente: USP- CCI. Cálculos ANALAC.

Cabe anotar que los precios a nivel nacional para el año 2013, están en promedio a \$891 con bonificaciones, sin ellas el promedio a nivel nacional está en \$778 (2). Otros factores externos al sector, que pueden influir en el precio de la leche, es el precio del dólar, del euro y del petróleo (58).

- **Plaza**

Los encargados de la comercialización de la leche, son organizaciones independientes a la producción de nuestra empresa, los cuales son los encargados de intervenir en el proceso de venta del producto, para satisfacer la demanda del consumidor final.

La misión de estas organizaciones encargadas en el proceso de venta, es la de proporcionar bienes, servicios y satisfacer la demanda, con precios adecuados, proporcionando una alta calidad y cantidad en el momento óptimo; además se encargan de estimular la demanda por medio de publicidad, mercadeo y promociones.

Nuestra empresa realizará la comercialización del producto, mediante la venta de éste a empresas encargadas de su manufactura y comercialización, los cuales serán los encargados de distribuir este producto a almacenes de cadena, almacenes de barrio y al consumidor final.

Por tal razón, en cuanto a la logística de distribución se hará un convenio con una empresa encargada de la manufactura y comercialización de la leche, que prestan el servicio de compra, recolección, transporte y distribución de la leche.

- **Promoción**

La promoción para nuestro producto, se realizará por medio de mercadeo y publicidad, con el fin de posicionar nuestra empresa en el sector, como una empresa líder en el sector lechero, por medio de planes de comercialización tales como:

Realización de conferencias, videos (respaldados por la empresa) de cómo lograr producciones más eficientes en espacio, tiempo, producción y rentabilidad.

Participar en diferentes ferias en la que la temática sea la estabulación, el bienestar animal, la nutrición animal y producir más en menos espacio.

Informar y educar sobre la importancia de las producciones intensivas, con mayor confort animal, optimización de espacio y recursos, para una mayor producción de leche.

Realización de videos institucionales de todo el manejo que se les realizara a las vacas, desde las instalaciones hasta el almacenamiento de la leche y su distribución.

Suministrar información entendible, por medio de plegables, volantes, entrevistas por televisión o radio y folletos que muestren las ventajas económicas de este tipo de producción.

6.3.4 Comercialización

En cuanto a la comercialización de la leche de vaca, el proceso comenzará desde el momento en que la vaca deje de producir calostro después del parto, siendo esta leche almacenada en un tanque de frío, y siendo comprada y transportada por la empresa comercializadora de leche, la cual se encarga de recolectar la leche directamente en la finca, como es el caso de la cooperativa Colanta, el objetivo de nuestra empresa es producir una leche inocua, de alta calidad y volumen de una forma más rentable y eficiente.

La empresa ofrecerá el producto por medio de leche cruda fría almacenada en tanque de enfriamiento.

6.4 ESTUDIO FINANCIERO

Efilac se iniciará con el aporte equitativo de 2 socios. El primero el emprendedor del proyecto, que aportara un valor \$74.100.000 de pesos en dinero o terrenos, edificios o equipos y un socio capitalista, que también aportara \$74.100.000 millones en dinero o terrenos, edificios o equipos para la constitución de la empresa.

Con estos \$148.200.000 millones se iniciará la operación del negocio. Con el siguiente plan de inversión.

6.4.1 Plan de inversión

En este cuadro de Excel se ilustra el costo o valor del total de la inversión a realizar para la implementación del proyecto (Véase el Cuadro 14).

Cuadro 14. Plan de inversiones

PLAN DE INVERSIONES	COSTO (PESOS)	TASA
		% Amortiz.
TERRENOS	75.000.000	0%
EDIFICIOS, OBRA CIVIL....	15.000.000	5%
MAQUINARIA	7.000.000	10%
INSTALACIONES TECNICAS	7.000.000	10%
ELEMENTOS DE TRANSPORTE	200.000	0%
HERRAMIENTAS Y UTILLAJES	1.000.000	5%
MOBILIARIO	1.000.000	10%
ELEMENTOS INFORMATICOS	500.000	5%
DERECHO DE TRASPASO	0	
CAJA	1.000.000	
GASTOS DE CONSTITUCION	500.000	
SEMOVIENTES	40.000.000	
OTRAS INVERSIONES	0	
	148.200.000	TOTALES

Un terreno de 7 cuadras valor en el mercado es aproximadamente de \$75.000.000 de pesos se necesitara para comenzar la operación de la empresa. Al mismo tiempo que se construirá una edificación con un costo de \$15.000.000 y la compra de 20 vacas Holstein de \$2.000.000 de pesos por unidad.

También se requiere la adquisición de una oficina con el equipamiento necesario para las labores de administración y funcionamiento de Efilac. Según las estadísticas realizadas por el emprendedor, es posible obtener una rentabilidad superior al 14% mensual. Se ha propuesto reinvertir las utilidades para alcanzar un crecimiento considerable en cada periodo.

6.4.2 Plan de financiación

En este cuadro de Excel se ilustra de donde salen los recursos para la implementación del proyecto (Véase el Cuadro 15).

Cuadro 15. Plan de financiación

PLAN DE FINANCIACION	IMPORTE (PESOS)
RECURSOS PROPIOS INICIALES	148.199.980
CAPITALIZACION PAGO UNICO	0
PRESTAMO 1 (para inversiones)	0
LEASING	0
SUBVENCIONES	20
TOTAL FINANC. INVERSIONES	148.200.000
PRESTAMO 2 (para circulante)	0
CUENTA CREDITO (1 año)	0
TOTAL FINANC. CIRCULANTE	0

6.4.3 Amortizaciones (Véase el Cuadro 16)

Cuadro 16. Amortizaciones

TASA	CUADRO DE AMORTIZACIONES														
% Amortiz	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10	año 11	año 12	año 13 Y sucesivos años...	
0%	0														
5%	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000 Y sucesivos años...
10%	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	0	0	0	
10%	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	700.000	0	0	0	
0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5%	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	
10%	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	0	0	0	
5%	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTALES	2.325.000	2.325.000	2.325.000	2.325.000	2.325.000	2.325.000	2.325.000	2.325.000	2.325.000	2.325.000	2.325.000	825.000	825.000	825.000 Y sucesivos años...

6.4.4 Ventas (Véase el Cuadro 17)

Cuadro 17. Ventas

VENTAS	UNIDAD.	PRECIO	% iva	TOTAL	TOTAL iva
LECHE	144.000	1.100	0	158.400.000	0
TERNEROS	450	2.500	0	1.125.000	0
			0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
.....	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
OTRAS VENTAS	0	0	0	0	0
	0	0	0		
	0	0	0		
	0	0	0	0	0
TOTALES-----				159.525.000	0

6.4.4.1 Flujo de caja

Se diseñó un Flujo de Caja para el año 2013, detallando mes a mes, que refleja el inicio de la empresa y luego se proyectó para 4 años siguientes. El propósito del flujo de caja es evaluar la habilidad de Efilac para generar flujos de efectivo futuros, dando como resultado los siguientes datos: (Véase el cuadro 18)

Cuadro 18. Flujo de caja

1.390.966	2.781.932	3.547.919	4.938.885	6.329.851	8.598.067	10.991.283	13.384.500	15.652.716	17.043.682	18.434.648	19.700.614
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Noviembre	Diciembre

6.4.4.2 Proyección de la producción (Véase el Cuadro 19)

Cuadro 19. Proyección de la producción

Concepto	Animales Disponibles		% Concepción	crías por Parto	Número de partos	Total crías
año 1	Adultas	20		1	20	20
	Vtas Terneros	10				
Disponibles años 1	Adultas	20	0%	1	0	10
año 2	Vtas Terneros	0				
	Reemplazos	0				
Disponibles años 2	Adultas	20	0%	1	0	10
año 3	Vtas Terneros	0				
	Reemplazos	0				
Disponibles años 3	Adultas	20	0%	1	20	20
año 4	Vtas Terneros	10				
	Reemplazos	10				
Disponibles años 4	Adultas	30	0%	1	0	10
año 5	Vtas Terneros	0				
	Reemplazos	0				
Disponibles años 5	Adultas	30	0%	1	30	30
año 6	Vtas Terneros	15				
	Reemplazos	0				

6.4.5 Compra de materias primas (Véase el Cuadro 20)

Cuadro 20. Compra de materias primas

COMPRA MATERIAS PRIMAS					TIPO		TOTAL
CONCEPTO			UNIDADES	PRECIO	IVA	TOTAL	IVA
SEMOVIENTES			20	2.000.000	0	40.000.000	0
		TOTALES				40.000.000	0

6.4.6 Costo de producción por litro de leche (Véase el Cuadro 21)

Cuadro 21. Costo de producción de leche

Costos de producción de leche	Diario	Mensual	Anual
Costos de mano obra	\$ 105.000,00	\$ 3.150.000,00	\$ 38.325.000,00
Costos de alimentación	\$ 50.000,00	\$ 1.520.833,33	\$ 18.250.000,00
Costos de medidas sanitarias	\$ 821,92	\$ 24.657,60	\$ 300.000,80
Costos insecticidas y abonos	\$ 1.095,89	\$ 33.333,33	\$ 400.000,00
Costos producción ensilaje	\$ 29.589,04	\$ 900.000,00	\$ 10.800.000,00
Costos de servicios públicos	\$ 1.645,00	\$ 49.350,00	\$ 600.425,00
Total costos	\$ 188.151,85	\$ 5.678.174,27	\$ 68.675.425,80

\$ 89.724.574,20

El costo de producción de un litro de leche se obtiene al dividir el total de costos en el día (\$188.151,85 pesos) entre el total de litros de leche (400 litros) lo que nos da un total de \$470 pesos por litro producido.

6.4.7 Salarios (Véase el Cuadro 22)

Cuadro 22. Salarios

Cargo	Salario	Carga prestacional
Administrador	2.000.000	76,22%
Mayordomo	589.500	76,22%
Ordeñador	589.500	76,22%

6.4.8 Gastos y suministros (Véase el Cuadro 23)

Cuadro 23. Gastos y suministros

GASTOS y SUMINISTROS				TIPO		
		ANOTACIONES		PRECIO	IVA	TOTAL
SERVICIOS PUBLICOS		Factura luz		600.000	0	600.000
MEDIDAS SANITARIAS		15,000 * 20 vacas		300.000	SIN IVA	300.000
INSECTISIDAS Y ABONOS		Costo promedio		400.000	0	400.000
ENSILAJE		20 kg*día vaca promedio		10.800.000	0	10.800.000
MANTENIMIENTO		Asignación		500.000	0	500.000
TRANSPORTES		Factura luz		200.000	0	200.000
ALIMENTACION		5KG*20Vacas*360dias*500precio		18.000.000	0	18.000.000
GASTOS EN MAQ Y EQUIPOS		Asignación		200.000	0	200.000
SEGUROS		Factura seguro		0	SIN IVA	0
MANTENIMIENTO EDIF		Asignación		500.000	0	500.000
SERVICIOS EXTERIORES					0	0
GESTORIA ASESORIA					0	0
TRANSPORTES				0	0	0
PUBLICIDAD					0	0
TRIBUTOS		GASTOS DE CONSTITUCION		700.000	SIN IVA	700.000
GASTOS DIVERSOS		Asignación		600.000	0	600.000
		TOTALES		32.800.000		32.800.000

6.4.8.1 Costo integral bovino (Véase el Cuadro 24)

Cuadro 24. Costo integral bovino

ALIMENTACION	Concentrado Kg/mes	Ensilaje	Medidas sanitarias
costo del Kg	500	70	0
Consumo * Bovino	5 Kg	20Kg	\$ 0,00
Costo total Unitario	\$ 2.500	4.500	\$ 15.000

6.4.9 Tesorería (Véanse los cuadros 25 y 26)

Cuadro 25. Previsión de tesorería

PREVISION de TESORERIA	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEM	OCTUBR	NOVIEM	DICIEM
COBROS												
ANUAL												
VENTAS	159.525.000	12.762.000	12.762.000	12.762.000	12.762.000	12.762.000	14.357.250	14.357.250	14.357.250	12.762.000	12.762.000	12.762.000
IVA repercutido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LIQUIDACION trim. IVA soportado	0		0			0			0			0
SUBVENCIONES	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
INGRESOS FINANCIEROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROVISION CIRCULANTE		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CUENTA CREDITO (un año)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL COBROS	159.525.020	12.762.000	12.762.000	12.762.020	12.762.000	12.762.000	14.357.250	14.357.250	14.357.250	12.762.000	12.762.000	12.762.000

Cuadro 26. Pagos

PAGOS	ANUAL												
	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEM	OCTUBR	NOVIEM	DICIEM	
PROVEEDORES	40.000.000	3.200.000	3.200.000	3.200.000	3.200.000	3.200.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.200.000	3.200.000	3.200.000
SALARIOS NETOS (deducc IRPF)	38.148.000	3.179.000	3.179.000	3.179.000	3.179.000	3.179.000	3.179.000	3.179.000	3.179.000	3.179.000	3.179.000	3.179.000	3.179.000
SEGUR.SOCIAL	29.076.406	2.423.034	2.423.034	2.423.034	2.423.034	2.423.034	2.423.034	2.423.034	2.423.034	2.423.034	2.423.034	2.423.034	2.423.034
I.R.P.F.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMPUESTOS	500.000	0	0	500.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SERVICIOS PUBLICOS	600.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000
MEDIDAS SANITARIAS	300.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
INSECTISIVAS Y ABONOS	400.000	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333	33.333
ENSILAJE	10.800.000	900.000	900.000	900.000	900.000	900.000	900.000	900.000	900.000	900.000	900.000	900.000	900.000
ALIMENTO	18.000.000	1.440.000	1.440.000	1.440.000	1.440.000	1.440.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.620.000	1.440.000	1.440.000	1.440.000
TRANSPORTES	200.000	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667	16.667
MANTENIMIENTO	500.000	0	0	125.000	0	0	125.000	0	0	125.000	0	0	125.000
GASTO EN MANT MAQ Y EQUIPOS	200.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	18.000	18.000	18.000	18.000	16.000	16.000	16.000
MANTENIMIENTO EN EDIF	500.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	45.000	45.000	45.000	45.000	40.000	40.000	40.000
GASTOS DIVERSOS	600.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	54.000	54.000	54.000	54.000	48.000	48.000	48.000
IVA soportado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LIQUIDACION trim. IVA repercutido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CUOTAS PRESTAMO 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CUOTAS PRESTAMO 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VENCIMIENTO CUENTA CREDITO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL PAGOS	139.824.406	11.371.034	11.371.034	11.996.034	11.371.034	11.371.034	12.089.034	11.964.034	11.964.034	12.089.034	11.371.034	11.371.034	11.496.034
DIFERENCIA COBROS-PAGOS.....		1.390.966	1.390.966	765.986	1.390.966	1.390.966	2.268.216	2.393.216	2.393.216	2.268.216	1.390.966	1.390.966	1.265.966
Diferencia anual-----	19.700.614												
SALDO TESORERIA ACUMULADO.....		1.390.966	2.781.932	3.547.919	4.938.885	6.329.851	8.598.067	10.991.283	13.384.500	15.652.716	17.043.682	18.434.648	19.700.614

6.4.10 Cuenta de resultados (Véase el Cuadro 27 y 28)

Cuadro 27. Cuenta de resultados A

CUENTA DE RESULTADOS				AÑO 1
INGRESOS				
VENTAS				159.525.000
SUBVENCIONES				20
INGRESOS FINANCIEROS				0
EXISTENCIAS FINALES				0
TOTAL INGRESOS			159.525.020	
GASTOS				
COMPRA MATERIAS PRIMAS				40.000.000
SALARIOS AUTONOMOS				24.000.000
SALARIOS CUENTA AJENA				14.148.000
SEGUROS SOCIALES				29.076.406
SUMINISTROS: agua, luz, telefono...				600.000
MEDIDAS SANITARIAS				300.000
INSECTISIDAS Y ABONOS				400.000
ENSILAJE				10.800.000
MANTENIMIENTO				500.000
TRANSPORTES				200.000
ALIMENTACION				18.000.000
GASTOS EN MAQ Y EQUIPOS				200.000
MANTENIMIENTO EDIF				500.000
IMPUESTOS				500.000
GASTOS DIVERSOS				600.000
DOTACION AMORTIZACION (inmoviliz.)				2.325.000
EXISTENCIAS INICIALES				0
TOTAL GASTOS			142.149.406	
RESULTADO ANTES DE IMPUESTO SOCIEDADES				17.375.614

Cuadro 28. Cuenta de resultados B

	AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5
0	159.480.000	0	165.859.200	0	252.818.568	0	261.806.311
0	20	0	20	0	20	0	20
0	0	0	0	0	0	0	0
	0		0		0		0
	159.480.020		165.859.220		252.818.588		261.806.331
0	0	0	0	0	0	0	0
0	24.264.000	0	24.531.000	0	24.801.000	0	25.074.000
0	14.303.628	0	14.460.968	0	14.620.039	0	14.780.859
	29.396.246		29.719.605		30.046.520		30.377.032
0	601.800	0	603.605	0	907.219	0	909.941
0	301.200	0	302.405	0	454.817	0	456.636
	404.800		409.658		619.402		626.835
0	11.080.800	0	11.368.901	0	17.348.943	0	17.800.015
0	500.500	0	501.001	0	752.002	0	752.754
	200.000		200.000		200.000		200.000
	18.468.000		18.948.168		28.914.904		29.666.692
	200.200		200.400		300.801		301.102
	500.500		501.001		501.502		502.003
	500.000		500.000		500.000		500.000
	600.000		600.000		600.000		600.000
	2.325.000		2.325.000		2.325.000		2.325.000
	0		0		0		0
	103.646.674		105.171.710		122.892.148		124.872.868
	55.833.346		60.687.510		129.926.440		136.933.463

6.4.11 Rentabilidad

6.4.11.1 Análisis de la rentabilidad (Véase el Cuadro 29)

Cuadro 29. Análisis de la rentabilidad

	2013	2014	2015	2016	2017	FÓRMULA
FINANCIERA	10,49%	27,36%	29,03%	46,68%	47,99%	$(B^{\circ} + G. \text{FINANC.}) \times 100$
RECURSOS PROPIOS (ROE)	10,49%	27,36%	29,03%	46,68%	47,99%	BENEFICIO NETO x 100
GLOBAL	10,49%	27,36%	29,03%	46,68%	47,99%	BENEFICIO NETO x 100
DEL CAPITAL	11,72%	37,67%	40,95%	87,67%	92,40%	BENEFICIO NETO x 100
RENT. VENTAS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	BENEFICIO NETO x 100
MARGEN SOBRE VENTAS	74,75%	100,00%	100,00%	100,00%	0,00%	MARGEN x100

6.4.11.2 Descomposición de la rentabilidad (Véase el Cuadro 30)

Cuadro 30. Descomposición de la rentabilidad

		Descomposición de la rentabilidad							
		Efilac							
			PERIODOS						
		FÓRMULAS	2013	2014	2015	2016	2017		
ECONÓMICA	ROTACIÓN	$\frac{\text{VENTAS}}{\text{ACTIVO}}$	0,96	0,78	0,79	0,91	0,92	0,00	
			X	X	X	X			
	MARGEN	$\frac{\text{BAII}}{\text{VENTAS}}$	0,11	0,35	0,37	0,51	0,52	0,00	
			X	X	X	X			
FINANCIERA	APALANCAMIENTO	$\frac{\text{ACTIVO}}{\text{C.PROPIOS}} \times \frac{\text{BAI}}{\text{BAII}}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	
			X	X	X	X			
	EFFECTO FISCAL	$\frac{\text{Bº NETO}}{\text{BAI}}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	
			=	=	=	=			
	RENTABILIDAD (ROE)	$\frac{\text{Bº NETO}}{\text{C. PROPIOS}}$	0,10	0,27	0,29	0,47	0,48	0,00	
			=	=	=	=			
	RENTABILIDAD EN %	$\frac{\text{Bº NETO X100}}{\text{C. PROPIOS}}$	10,49%	27,36%	29,03%	46,68%	47,99%	0,00%	

6.4.11.3 Valor Presente Neto (VPN)

Para calcular el VPN se utilizó una tasa interna de retorno de 22%, la tasa interna de retorno mide la rentabilidad de la inversión como un porcentaje de efectivo y por periodos, según los flujos de caja que se tengan, es la tasa que igual a la suma de flujos descontados a la inversión inicial.

- **VPN \$ 136.006.000**

6.4.11.4 Tasa Interna De Retorno (TIR)

La TIR se define usualmente como la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de caja a cero, es decir, la tasa de descuento que hace que el valor presente de los ingresos netos de un proyecto sea equivalente o igual al valor presente de su inversión.

- **TIR 483.28 %**

6.4.11.5 Rentabilidad Del Patrimonio (ROE)

- **(ROE) = Utilidad neta / Patrimonio.**

Representa la rentabilidad sobre los recursos en manos de los socios, es decir calcula la rentabilidad que genera el proyecto para sus accionistas. El índice de ROE proyectado para el primer año es positivo debido a aumentando hasta el quinto año Esto significa mantendrá niveles positivos y constantes de rentabilidad para sus socios.

6.4.11.6 Rentabilidad De Los Activos (ROA)

- **(ROA) = Utilidad neta / Activos.**

La rentabilidad sobre los activos indica el nivel de utilidades que genera el dinero invertido en activos en un año. El ROA es positivo desde el primer año indicando que la inversión en activos generará utilidades. Al ser este índice positivo se evidencia nuevamente la viabilidad del proyecto.

6.4.12 Análisis de gestión (Véase el Cuadro 31)

Cuadro 31. Análisis de gestión

RATIOS	2013	2014	2015	2016	2017	FÓRMULA	EXPLICACIÓN		
EXISTENCIAS EN DÍAS DE COMPRA	365	0	0	0	0	365 x EXISTENCIAS CONSUMOS	Número de días que tardan en vaciarse el saldo en inventarios	-	EXISTENCIAS
DÍAS DE PAGO A PROVEEDORES	0	0	0	0	0	365 x PROVEEDORES APROVISIONAMIENTOS	Número de días concedidos por proveedores	-	PROVEEDORES
DÍAS DE COBRO A CLIENTES	0	0	0	0	0	365 x CLIENTES VENTAS	Plazo medio concedido a clientes	-	CLIENTES
ROTACIÓN DE TESORERÍA	189	0	0	0	0	365 x DISPONIBLE APROVISIONAMIENTOS	Días de compra cubiertos con el saldo disponible	-	TESORERÍA
PRODUCTIVIDAD	0,59	1,15	1,22	2,35	2,43	RESULTADO GESTIÓN GASTOS PERSONAL	Relación entre el resultado de la gestión y los gastos de personal	-	

6.4.13 Análisis financiero (Véase el Cuadro 32)

Cuadro 32. Análisis financiero

RATIOS	2013	2014	2015	2016	2017	FÓRMULA	EXPLICACIÓN	LIMITES	ALERTAS
TESORERÍA	0,00	0,00	0,00	0,00		$\frac{\text{DISPON. + REALIZABLE}}{\text{PASIVO CORRIENTE}}$	Capacidad para atender las obligaciones de pago a corto sin realizar existencias	>0,50	
LIQUIDEZ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	$\frac{\text{ACTIVO CIRCULANTE}}{\text{PASIVO CIRCULANTE}}$	Capacidad para hacer frente a las obligaciones a corto basándose en la realización del activo circulante	>1,50	*
AUTONOMÍA	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	$\frac{\text{PATRIMONIO NETO}}{\text{ACTIVOS TOTALES}}$	Autonomía financiera que indica nivel de autofinanciación	>0,40	* *
ENDEUDAMIENTO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	$\frac{\text{DEUDAS}}{\text{TOTAL PASIVO}}$	Si es reducido hay autonomía financiera, si es elevado indica estructura arriesgada	<0,6	* *
ESTABILIDAD	0,63	0,50	0,48	0,35	0,33	$\frac{\text{ACTIVO NO CORRIENTE}}{\text{RECURS. A LARGO}}$	Estructura de financiación del inmovilizado	<1	
FONDO DE MANIOBRA	61.40 1	102.18 3	109.51 3	181.126	190.458	$\text{RECURS. A LARGO MENOS ACTIVO NO CORRIENTE}$	Capital de trabajo. Parte de activo circulante financiado con recursos a largo plazo.	>0	

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Claramente se ve que el presupuesto refleja el crecimiento proporcional del flujo de efectivo pues las utilidades empiezan a dinamizar el movimiento de efectivo por el aumento de las ventas de leche mes a mes. Los elementos más importantes que se ilustran en el flujo de caja son: el saldo inicial en caja, que corresponde al monto de efectivo con el cual se inicia el período contable, teniendo en cuenta que para el primer año 2013 se inicia con el capital que aportaron los socios por un valor de \$148.200.000 millones de pesos. El flujo neto de cada uno de los períodos es positivo y resulta de la diferencia entre entradas y salidas del periodo.
- Las entradas de efectivo durante el primer año son tomadas de las ventas proyectadas para el año en mención, teniendo en cuenta el comportamiento de las ventas. Para el primer año las ventas son de 158.400.020 millones de pesos.
- Es posible determinar los ingresos durante el primer año. Estos ascienden a \$173.220.020 millones de pesos, de los cuales los más importantes fueron, el capital inicial de \$148.200.000 millones de pesos, y las ventas del año por \$158.400.020 millones de pesos.
- Entre las salidas de caja se tiene como relevante la correspondiente a la nómina que es el factor importante para el funcionamiento de la empresa, la nómina fija alcanza los \$67.224,00 millones de pesos. Igualmente los gastos generales alcanzan un valor, \$32.600.000 millones de pesos.
- Se pasará de vender un total de \$158.400.020 millones de pesos en el primer año a vender \$301.711.020 millones de pesos en el quinto año de operación.
- Para el año 2013 se presupuestan tres empleados, esto solo es nomina fija, además para cada año se tuvo en cuenta una tasa de incremento del sector para tener una base para el incremento de los salarios.
- En general el proyecto tiene viabilidad financiera, debido a que el manejo del efectivo y de las condiciones, facilita la generación de utilidades promisorias a corto plazo. La utilidad del proyecto tiene un incremento anual rentable que le permite a la compañía reinvertir y crecer en el mercado. Los gastos se han mantenido razonables y las ventas van creciendo con una mano de obra estable.
- Considerando el VPN del proyecto (22%): $\$ 1.824.002.063,92 > 0$ se acepta el proyecto, como el VPN es mayor a cero significa que el proyecto es viable desde este punto de vista. La TIR del proyecto: $483.28\% > 22\%$ se acepta.

- La TIR del proyecto es mayor que la tasa mínima de retorno, lo que quiere decir que el proyecto es viable desde el punto de vista de la tasa interna de retorno.
- Nuestro proyecto, además de ser una propuesta de empresa, es un estudio en el que se realiza un acopio de las investigaciones que se han hecho en el país y cómo se pueden aplicar en el montaje de una producción lechera por estabulación con excelentes rendimientos productivos y financieros.
- Financieramente el proyecto tiene indicadores, se pudo establecer que debe invertirse en el capital durante el primer año y desde el primer año empieza a ser rentable por los bajos costes de producción y los altos niveles de productividad y calidad generando un valor agregado en el precio de la leche y la producción por animal y se sostiene dando utilidad los años siguientes con un comportamiento cíclico, ya que las etapas de gestación de los bovinos es muy prolongada para el primer año contable, ya que las hembras del primer servicio demoran 9 meses para su primer parto, lo que equivale al 74,3% de año contable, lo cual es un proceso normal cuando de animales se trata.
- Con el desarrollo del proyecto y con la inversión realizada en el primer año se utiliza solamente el 33% de la capacidad instalada, situación que debe aumentar la producción en los años subsiguientes para mayores utilidades.

BIBLIOGRAFÍA

1. ROJAS J, F. A regalar la leche que nadie compra. Periódico el colombiano. [Sitio en internet]. Disponible en: http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/A/a_regalar_la_leche_que_nadie_compra/a_regalar_la_leche_que_nadie_compra.asp. Consultado: 14 de Junio de 2013.
2. Contexto ganadero. Precio del litro de leche pagado al productor bajó \$42 en Colombia. [Sitio en internet]. disponible en: <http://www.contextoganadero.com/economia/precio-del-litro-de-leche-pagado-al-productor-bajo-42-en-colombia>. Consultado: 17 de Junio de 2013.
3. FAO. Perspectiva mundial. Informe pecuario. 2006. [Sitio en internet]. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a0255s/a0255s02.pdf>. Consultado: 20 de Febrero de 2013.
4. Comisión Europea. Utilización eficiente de los recursos: un imperativo para las empresas. Abril 2011. [Sitio en internet]. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/resource_efficiency/es.pdf. Consultado: 13 de Marzo de 2005.
5. DANE, SISAC. Censo de producción de leche industrial. 2004. [Sitio en internet]. Disponible en: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/ena/leche_industrial_2004.pdf. Consultado: 3 de Marzo de 2013.
6. Vergara, Vergara, W. La ganadería extensiva y el problema agrario. El reto de un modelo de desarrollo rural sustentable para Colombia. Rev. Cien. Anim. N.º3: 45 -53. 2010.
7. Organización De Las Naciones Unidas. Para La Agricultura Y La alimentación, Roma, 2009. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.fao.org/news/newsroom-home/es/>. Consultado: 25 de Febrero de 2013.
8. Villena Fernández, E. Jiménez Ruiz Matas, J. técnico en ganadería. Tomo 3. Segunda Edición. México: Editorial cultural S.A. 2003.
9. Holstein Colombia, Colombia, 2011. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.holstein.com.co/index.php?doc=raza>. Consultado: 29 de Mayo de 2013.
10. Juan Corrales A, Mario Cerón-Muñoz, Jhon Cañas A, Cristina Herrera R, Samir Calvo C. Relación entre características de tipo y producción de leche en

vacas Holstein de Antioquia, Colombia. Revista MVZ Córdoba. volumen.16 n.2. [Sitio en internet]. Disponible en: http://www.sci.unal.edu.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682011000200008&lng=es&nrm=iso. 2011.

11. Holstein Fresian [Internet] [Citado Nov 3 de 2010] [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/enlinea/bovinos/holstein.htm>. Consultado: 7 de Febrero de 2013.

12. Moore, G, Sanford, P & Wiley, Perennial pastures for Western Australia, Department of Agriculture and Food Western Australia, Bulletin 4690, Perth. 2006.

13. Michel A. Wattiaux. Composición de la leche y valor nutricional. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera. Universidad de Wisconsin-Madison. Esenciales lecheras. Pág. 73 . 76.

14. Arronis Díaz, Victoria. MBA. Recomendaciones sobre sistemas intensivos de producción de carne: estabulación, semiestabulación y suplementación estratégica en pastoreo. . San José de Costa Rica, 2003. [Sitio en internet]. Disponible en: http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_animal/tec-sistema-intensivo-bovinos.pdf. Consultado: 11 de Marzo de 2013.

15. Wattiaux, M. introducción al proceso de ensilaje, instituto babcock universidad de Wisconsin. Artículo en pdf [Sitio en internet]. Disponible en: http://babcock.wisc.edu/sites/default/files/documents/productdownload/du_502.es_.pdf. Consultado: 22 de Marzo de 2013.

16. AAFCO (The association of american feed control officials) 2000. . [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.aaeco.org/>. Consultado: 3 de Marzo de 2013.

17. Res. ICA 1056 y Directivas técnicas de alimentos para animales DIP-30-100-004 Ago de 1.999. . [Sitio en internet]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/50253201/Directivas-tecnicas-alimentos-animales> Consultado: 4 de Marzo de 2013.

18. Velasco Molina, J H. Auditoria de %l estrés+ en los Vacunos Lecheros. ABS México, S.A. de C.V. [Sitio en internet]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/48-estres.pdf. Consultado: 4 de Marzo de 2013.

19. GRANDIN, T. 2000A. Beef cattle behavior, handling and facilities design. Grandin Livestock Systems, 2ª ed. 226 pp.

20. EFSA (European Food Safety Authority). 2004. Welfare aspects of animal stunning and killing methods. Scientific report of the scientific panel for Animal Health And Welfare (AHAW 04-027) on a request from the Commission related to welfare aspects of animal stunning and killing methods.
21. MAIN, D.C.J., A.J.F.WEBSTER, L.E.GREEN. 2001. Animal welfare assessment in farm assurance schemes. *Acta Agric. Scandinavica Sect A, Animal Science*, suppl.30:108-113.
22. INAC (Instituto Nacional de Carnes, Uruguay). 2004. Bienestar Animal: relevamiento de puntos críticos en Uruguay. Ed. Por INAC, serie Técnica N°37, Dic. 2004.
23. BROOM, D.M. 2003. Transport stress in cattle and sheep with details of physiological, ethological and other indicators. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 110: 83-89.
24. Farm Animal Welfare Council. Five Freedoms. [Sitio en internet] disponible en: <http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>. Consultado: 17 de Marzo de 2013.
25. Welfare Quality. Hacia un sistema de evaluación. Países Bajos. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.welfarequality.net>. Consultado: 17 de Marzo de 2013.
26. Palacio, J.G. Estabulación experiencia para ganar. Periódico el colombiano. Medellín. 2008. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.ica.gov.co/getattachment/ab57c5aa-188c-44aa-b8c1-795dff7abcf2/ojo-con-el-uso-de-la-gallinaza.aspx>. Consultado: 4 de Marzo de 2013.
27. Trujillo Natalia Inés, et al. Plan de negocio Caproca. Bogotá-Colombia. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos43/plan-negocio-caproca/plan-negocio-caproca.shtml>. Consultado: 6 de Marzo de 2013.
28. Decreto 3075 de 1997. Colombia. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 y se dictan otras disposiciones. La salud es un bien de interés público. En consecuencia, las disposiciones contenidas en el presente Decreto son de orden público, regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/bibliotecaSedesDependencias/unidadesAcademicas/FacultadNacionalSaludPublica/serviciosProductos/laboratorioSaludPublica/MarcoLegal/SaludOcupacional/Decreto%203075%20de%201997.pdf>. Consultado: 3 de Marzo de 2013.

29. Correa H J. Posibles factores nutricionales, alimenticios y metabólicos que limitan el uso del nitrógeno en la síntesis de proteínas lácteas en hatos lecheros de Antioquia. Rural Development. Volumen 18, Artículo #43, [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd18/3/corr18043.htm>. 2006.
30. Sales mineralizadas Ganasal. Ganasal Leche. [Citado Mayo 30 de 2013] [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.ganasal.com/productos/ganasal-leche/>
31. Francisco Javier García Argudo. Efecto del presecado y de la adición de Sil-All sobre la calidad de ensilaje de pasto Tanzania (*Panicum maximum*) en Zamorano, Honduras. ZAMORANO. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Noviembre, 2006. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/968/1/T2354.pdf>. Consultado: 3 de Marzo de 2013.
32. LEA (la enciclopedia de Antioquia. [Citado julio 12 de 2012] [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.lea.org.co/>.
33. PACHECO COLOMBO, H. Vacunos de leche. Universidad de Córdoba. Campus de rabanales. Córdoba. 2011.
34. SALAZAR, J A. GARCÍA TERÁN, O. MORALES TERÁN, G. Manejo de bovinos productores de leche. Secretaria de la reforma agraria. México. Enero, 2005. pág. 16.
35. Caparrós José A. et al. Manejo sanitario del hato caprino. Proyecto regional del hato caprino 2005. [Sitio en internet]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_caprinos/02-manejo_sanitario.pdf. Consultado: 19 de Febrero de 2013.
36. Buenas prácticas ganaderas en la producción de leche. Guía para la implementación de buenas prácticas ganaderas en sistemas productivos de carne y leche. Documento en PDF. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.redlactea.org/documentos/Manual%20BPG%20Colombia.pdf>. Consultado: 14 de Febrero de 2013.
37. Bargo et al., 2002. J. Dairy Sci. 85: 2948-2963; Dillon et al., 2006. Livestock Science 99 : 141-158; Fontanelli et al., 2005. J. Dairy Sci. 84:2460-2468; Fulkerson et al., 2008. J. Dairy Sci. 91: 826-839; Garcia y Fulkerson. 2005. Aust. J. Exp. Agr. 45: 1041-1055; Kolver y Muller, 1998. J. Dairy Sci. 81: 1403-1411; Kolver et al., 2002. Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod. 62:246-251; Molinuevo, 2001. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.inta.gov.ar/crbsass/balcarce/divulgtec/genetica.htm>; Soriano et al., 2001. J. dairy Sci. 84: 2460-2468; Tozer et al., 2003. J. Dairy Sci. 86 : 808-818; Vibart et al., 2008. J. Dairy Res. 75 : 471-480; Washburn et al., 2002. J. Dairy

Sci. 85:105. 111; White et al., 2002. J. Dairy Sci. 85:95. 104. Consultado: 15 de Febrero de 2013.

38. Concejo Nacional Lácteo. Acuerdo de competitividad de la Cadena láctea colombiana. Bogotá, 2010. Pag 16.

39. DE VRIES, T. J.; VON KEYSERLINK, M. A. G.; BEAUCHEMIN, K. A., 2005. Frequency of feed delivery affects the behaviour of lactating dairy cows. Journal of Dairy Science, 88, 3553-3562.

40. DRISSLER, M.; GAWORSKI, M.; TUCKER, C. B.; WEARY, D. M., 2005. Freestall maintenance: effects on lying behavior of dairy cattle. Journal of Dairy Science, 88, 2381-2387.

41. FISHER, A. D.; STEWART, M.; VERKERK, G. A.; MORROW, C. J.; MATTHEWS, L. R., 2003. The effects of surface type on lying behaviour and stress responses of dairy cows during periodic PASTOS: FUENTE NATURAL DE ENERGÍA 364 weather-induced removal from pasture. Animal Behaviour Science, 81, 1-11.

42. HASSOUN, P., 2002. Cattle feeding behaviour at pasture: a methodology related to on farm measurements. Animal Research, 51, 35-41.

43. HUGHES, B. O.; DUNCAN, I. J. H., 1989. The notion of ethological need. Models of motivation and animal welfare. Animal Behaviour, 36, 1696-1707.

44. LINNANE, M.; BRERETON A.; GILLER, P., 2001. Seasonal changes in circadian grazing patterns of Kerry cows (*Bos taurus*) in semi-feral conditions in Killarney National Park, Co. Kerry, Ireland. Animal Behaviour Science, 71, 277-292.

45. MANNINEN, E.; DE PASSILLE, A. M.; RUSHEN, J.; NORRING, M.; SALONIEMI, H., 2002. Preferences of dairy cows kept in unheated buildings for different kind of cubicle flooring. Animal Behaviour Science, 75, 281-292.

46. MILLER, K.; WOOD-GUSH, D. G. M., 1991. Some effects of housing on the social behaviour of dairy cows. Animal Production, 53, 271. 278.

47. O'CONNELL, J.; GILLER, P. S.; MEANEY, W., 1989. A comparison of dairy cattle behavioural patterns at pasture and during confinement. Irish Journal of Agricultural Research, 28, 65-72.

48. O'DRISCOLL, K.; BOYLE, L.; HANLON, A., 2009. The effect of breed and housing system on dairy cow feeding and lying behavior. Applied Animal Behaviour Science, 116, 156-162.

49. OVERTON, M.W.; SISCHO, W. M.; TEMPLE, G. D.; MOORE, D. A., 2002. Using time-lapse video photography to assess dairy cattle lying behaviour in a free-stall barn. *Journal of Dairy Science*, 85, 2407-2413.
50. OVERTON, M. W.; MOORE, D. A.; SISCHO, W. M., 2003. Comparison of commonly used indices to evaluate dairy cattle lying behaviour. *Proceedings of the Fifth International Dairy Housing Conference, Texas (USA)*.
51. POTTER, M. J.; BROOM, D. M., 1987. The behavior and welfare of cows in relation to cubicle house design. En: *Cattle Housing Systems, Lameness and Behaviour*, H. K. WIERENGA, D. J. PETERSE (Ed.). Martinus Nijhoff Publishers. Dordrecht (The Netherlands), 129-147.
52. SUGITA, S.; MORITA, S.; KOBARI, T.; HOSHIBA, S., 1999. The effects of the density of cows in free-stall housing on duration of the lying periods. *Journal of Rakuno Gakuen University, Natural Science*. 24, 39-43.
53. TUCKER, C.; ROGERS, A. R.; VERKERK, G. A.; KENDALL, P. A.; WEBSTER, J. R.; MATTHEWS, L. R., 2007. Effects of shelter and body condition on the behaviour and physiology of dairy cattle in winter. *Animal Behaviour Science*, 105, 1-13.
54. CHALATE-MOLINA, Héctor et al. Características del sistema de producción bovinos de doble propósito en el estado de Morelos, México. *Zootecnia Trop.* [Online]. 2010, vol.28, n.3 [citado 2013-04-09], pp. 329 - 339. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692010000300004&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0798-7269. Consultado: 13 de Febrero de 2013.
55. FEDEGAN. Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019. 2006. Pag 62 . 63.
56. DANE. Boletín de prensa. Encuesta nacional agropecuaria ENA-2011. Bogotá, 2012.
57. Bohórquez, E. A aumentar el consumo de leche. *Diario el espectador*. Mayo 2012.
58. Suárez, R. Marentes, Y. Torres, P. Balance de la leche en Colombia año 2011. *Finagro*. Enero de 2012.
59. TLC y sector lácteo: oportunidades y retos de la leche. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.ellider.com.co/2012/05/07/tlc-y-sector-lacteo-oportunidades-y-retos-de-la-leche/>. Consultado: 13 de Febrero de 2013.

ANEXOS

Anexo A. Programa de formulación de dietas. Proporcionado por Profesor Alexander Echeverry

Diet Summary

CNCPS v.

6.1

Farm: Efilac	BW: 630 kg 8,89 kg	DIM: 60	Inputted DMI:
Location: Location 1	BCS (1-5): 3,00 19,69 kg	Milk: 38,0 kg/day	Predicted DMI:
Cattle: Lecheria 1	ADG: 0,120 kg/day	Milk Fat: 3,60%	
Fat:Recipe: DIETA ESPECIAL		Milk Protein: 3,20%	

Ration Fed				
			DM	AF
Ingredient	\$/hd	%DM	kg/day	kg/day
Potato By Product Meal-CNCPS-01089	0,00	93,6	0,28	0,30
Biophos-CNCPS-11026	0,00	95,0	0,04	0,04
Calcium Carbonate-CNCPS-05007	0,01	99,5	0,12	0,12
Bakery By Product-CNCPS-01009	0,00	94,8	0,75	0,79
Corn Dist Light Spirits-CNCPS-02009	0,00	91,0	0,46	0,50
Megalac-CNCPS-09008	0,00	97,0	0,06	0,06
Harina de pescado-CNCPS-07004	0,15	90,0	0,05	0,06
Levucell SC-CNCPS-12005	0,00	95,0	0,00	0,00
Maiz molido-CNCPS-01042	3,96	88,0	3,96	4,50
Molasses Cane-CNCPS-01079	0,00	73,0	0,51	0,70
Magnesium Ox-CNCPS-05038	0,02	99,5	0,01	0,01
Premezcla LEmasR - CNCPS-05084	0,00	99,5	0,02	0,02
Salt White-CNCPS-05067	0,03	99,5	0,10	0,10
Wheat Bran-CNCPS-01110	0,00	88,8	0,09	0,10
Semilla de algodón-CNCPS-02018	0,00	90,1	0,36	0,40
Sorgo molido-CNCPS-01096	0,67	89,0	0,80	0,90
Soya Extruida-CNCPS-02031	0,46	93,6	0,28	0,30
Cottonseed Meal 42Cp-CNCPS-02017	0,15	92,0	0,18	0,20
Torta de soya-CNCPS-02026	0,33	90,0	0,27	0,30
Tapioca Casava Meal-CNCPS-01109	0,37	89,0	0,45	0,50
Bovimex leche-CNCPS-C021330	0,22	99,5	0,10	0,10
Rye Grass -CNCPS-04027	0,00	18,0	0,00	0,00
Kikuyo ovejas-CNCPS-16013	0,00	15,0	0,00	0,00
Totals	6,36	88,8	8,89	10,00

Nutrient	DM	AF
DM (%)	100,00	88,85
Forage (%)	0,00	0,00
CP (%)	13,48	11,98
RUP (%CP)	42,15	37,45
RDP (%CP)	57,85	51,39
RDP (%DM)	7,80	6,93
SoIP (%CP)	22,49	19,98
ME (Mcal/kg)	2,70	2,40
NEm (Mcal/kg)	1,78	1,58
NEg (Mcal/kg)	1,16	1,03
ADF (%)	6,45	5,73
NDF (%)	13,87	12,32
Frg. NDF (%NDF)	0,00	0,00
Frg. NDF (%)	0,00	0,00
ForNDF (%BW)	0,00	0,00
peNDF (%)	4,83	4,29
Lignin (%NDF)	5,82	5,17
Lignin (%DM)	0,81	0,72
NFC (%)	59,11	52,52
Lactic (%)	0,11	0,10
Silage Acids (%)	0,00	0,00
Other Acids (%)	0,00	0,00
Sugar (%)	8,05	7,15
Starch (%)	46,64	41,44
Sol Fiber (%)	4,31	3,83
EE (%)	5,91	5,25
LCFA (%)	5,29	4,70
Ash (%)	7,83	6,96
Cost (\$/day)	6,36	5,65

Nutrient	DM	AF
DM (%)	100,00	88,85
Ca (%)	0,94	0,83
P (%)	0,49	0,44
Mg (%)	0,32	0,29
K (%)	0,80	0,71
S (%)	0,23	0,20
Na (%)	0,68	0,61
Cl (%)	0,99	0,88
Fe (ppm)	118,93	105,66
Zn (ppm)	178,39	158,49
Cu (ppm)	44,05	39,13
Mn (ppm)	92,89	82,53
Se (ppm)	1,49	1,33
Co (ppm)	0,95	0,84
I (ppm)	3,38	3,01
Vit-A (KIU/kg)	13,0	11,5
Vit-D (KIU/kg)	6,2	5,5
Vit-E (IU/kg)	28,8	25,6

- BW: Peso Corporal.
- BCS: Condición Corporal.
- ADG: Ganancia Diaria Promedio.
- DM: Materia Seca.
- DMI: Consumo Materia Seca.
- EE: Extracto Etéreo.
- LCFA: Ácido Graso De Cadena Larga.
- NFC: Carbohidrato No Fibroso.
- NDF: Fibra Detergente Neutra.
- ADF: Fibra Detergente Acida.
- IU: Unidades Internacionales.
- RDP: Proteína Degradable En Rumen.
- RUP: Proteína No Degradable En Rumen.
- CP: Proteína Cruda.
- AF: Base Fresca.