

**ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA Y FINANCIERA PARA DETERMINAR LA
APLICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA EN GANADO BOVINO EN
LA FINCA LA ESTRELLA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE RÍONEGRO,
SANTANDER**

**ELBA TORRES MORENO
SANDRA INÉS GUTIÉRREZ OJEDA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA - INSED
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2008**

**ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA Y FINANCIERA PARA DETERMINAR LA
APLICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA EN GANADO BOVINO EN
LA FINCA LA ESTRELLA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE RÍONEGRO,
SANTANDER**

**ELBA TORRES MORENO
SANDRA INÉS GUTIÉRREZ OJEDA**

**Proyecto de grado como requisito parcial para optar el título de
Profesional en Producción Agroindustrial**

**Director
Dr. CARLOS ANÍBAL VÁSQUEZ CARDOZO
Médico Veterinario**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA - INSED
PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2008**

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, 27 de mayo de 2008

DEDICATORIA

Primeramente a Dios, mi Padre celestial y dueño de mi vida

*A Cristo Jesús quien es el dueño de mi corazón
A mis padres por ser los instrumentos de Dios para darme la vida*

A mis hermanos quienes fueron la compañía y apoyo de mi niñez y adolescencia

*A mis hijas quienes son la razón de mi vivir
A Rubén por haber compartido parte de su vida a mi lado*

A mis sobrinos quienes me dan la alegría cada día al saber que están bien

A mi amiga entrañable Sandra Gutiérrez con quien compartí todos éstos años de estudio y trabajo.

A mis compañeros de viaje por la vida que de alguna manera me han acompañado y aportado de manera positiva a mi existir.

A mis compañeros de grupo quienes aportaron en mi carrera profesional y personal

ELBA

DEDICATORIA

A Dios que me ha regalado el mejor ángel del mundo

A Dani y Mafer que me aportaron parte del tiempo de su niñez

A Liliana quien con su amor, perseverancia y comprensión me apoyó.

A mis padres que han esperado este momento.

A mis amigos.

SANDRA INÉS

AGRADECIMIENTOS

Las autoras expresan sus agradecimientos:

Al doctor Carlos Aníbal Vásquez Cardozo, Director del presente.

A mis tutores quienes hicieron posible la culminación de mi carrera.

A cada una de las personas que estuvieron alrededor de nosotras apoyándonos moral, intelectual y espiritualmente para salir adelante.

ELBA Y SANDRA

GLOSARIO

ACINCA: Asociación Colombiana de Industriales de la Carne

ACTIVIDAD AGROPECUARIA: conjunto de prácticas agronómicas cuyo objeto es lograr la producción agropecuaria, este término incluye actividades agrícolas, pecuarias y piscícolas.

ANALAC: Asociación Nacional de Productores de Leche

ANDI: Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, ANDI, es una entidad sin ánimo de lucro que tiene como objetivo primordial difundir y propiciar los principios políticos económicos y sociales de un sano sistema de libre empresa.

BALANCE GENERAL: es un resumen de todo lo que tiene la empresa, de lo que debe, de lo que le deben y de lo que realmente le pertenece a su propietario, a una fecha determinada.

BOLO RUMINAL: es una herramienta para el control y desarrollo productivo de cualquier tipo de explotación ganadera y/o programas tendientes al manejo, regulación y seguridad en la industria pecuaria. Consiste de un microchip encapsulado en cerámica biocompatible. Los datos pueden leerse mediante un ordenador portátil o de mano, acercando un lector al vientre del animal o al paso de éste por un pasillo donde hay una antena.

BOS INDICUS (CEBUINOS): originario de la India y se caracteriza por una joroba en la cruz (entre los hombros). Representa el ganado mayor de la India y de países de Asia Meridional, y sin duda, es la cepa originaria de numerosas razas africanas.

BOS TAURUS (RAZAS EUROPEAS): de dorso relativamente recto, antiguamente limitado a Europa y Norte de África, en la actualidad representado por numerosas razas en todos los continentes.

BOVINO: es cualquiera de las 130 especies clasificadas bajo esta clase, se trata de mamíferos pertenecientes a la subfamilia Bovinae. La familia de los bovinos corresponde a los mamíferos y entre ellos se encuentran los toros, los antílopes, las cabras así como otros animales semejantes. Se les denominan bóvidos, y todos ellos tienen como característica en común respecto a la alimentación que son estrictamente herbívoros. Este tipo de animal, tanto las hembras como los machos, presentan unas protuberancias óseas (cuernos) sobre sus cabezas. Se puede decir que a diferencia de los cuernos de los siervos que son sólidos en su interior, los cuernos de los bóvidos son huecos. En general, estas especies se desarrollan bien en climas moderados y tropicales.

BRUCELOSIS: La brucelosis es una zoonosis (es decir, enfermedad transmitida al ser humano por los animales).

BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA): conjunto de acciones involucradas en la producción, transporte y comercialización de productos alimenticios de origen agrícola, pecuario y pesquero, orientadas a asegurar la inocuidad de los productos, proteger el medio ambiente y la salud y bienestar de los trabajadores, mediante prácticas ambientalmente sanas, higiénicamente aceptables y económicamente factibles, dando garantía de ello.

CALIDAD: conjunto de propiedades y características inherentes a una cosa, que permiten identificarla o diferenciarla de sus similares.

CAPACIDAD DE CARGA: es el nivel de población que puede soportar un medio ambiente dado sin sufrir un impacto negativo significativo.

CARAVANA: tarjetas de plástico o goma que se colocan en la oreja de animal para identificación. Elemento de identificación de ganado Su principal objetivo fue llevar estadística de producción, así como control sanitario de cada animal

CEGA: Centro de Estudios ganaderos y agrícolas.

CHIP: Dispositivo electrónico capaz de almacenar y posteriormente transmitir una información código que servirá para identificar de manera individual el animal portador.

CUERPO DE AGUA: es una masa o extensión de agua como un lago, mar u océano que cubre parte de la tierra.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE): es la entidad responsable de la planeación, levantamiento, procesamiento, análisis y difusión de las estadísticas oficiales de Colombia.

DESARROLLO SOSTENIBLE: se entiende por desarrollo sostenible aquellas prácticas que conducen al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

DIAGRAMA DE FLUJO: representa la esquematización gráfica de un algoritmo , el cual muestra gráficamente los pasos o procesos a seguir para alcanzar la solución de un problema.

EAN: European Article Number es un sistema de códigos de barras adoptado por más de 100 países y cerca de un millón de empresas (2003).

EEB: Encefalopatía Espongiforme Bovina

ENA: Encuesta Nacional Agropecuar

EPIZOOTIAS: enfermedad que acomete a una o varias especies de animales, por una causa general y transitoria. Es como la epidemia en el hombre.

ERIALES: tierras o campos sin cultivar ni labrar.

ESTÁNDARES DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS: especificaciones mínimas aceptables, definidas como principios, normas técnicas, reglamentos técnicos, guías y recomendaciones, que sirven de referencia para mejorar prácticas actuales de manejo y que tienen como objetivo el cuidado del medio ambiente, la inocuidad de los alimentos y la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores. Existen estándares generales aplicables a todos los sistemas de producción, bien sea agrícolas o pecuarios, que son la base para establecer estándares específicos adecuados a las diferentes actividades de la cadena agroalimentaria.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación conduce las actividades internacionales encaminadas a erradicar el hambre

FEDERACIÓN COLOMBIANA DE GANADEROS (FEDEGAN): en su condición de gremio cúpula de la ganadería colombiana, Fedegan agrupa, en calidad de afiliadas, a las organizaciones gremiales ganaderas regionales y locales, como también a otro tipo de entidades vinculadas a la actividad ganadera nacional.

FEDERACIÓN NACIONAL DE COMERCIANTES (FENALCO): entidad que trabaja por el bien de la Nación y el desarrollo del comercio. Para esto busca la justicia social, lucha por afianzar las instituciones democráticas y promueve la solidaridad gremial, eficiencia y modernización de los empresarios colombianos.

FEDERACIÓN NACIONAL DE AVICULTORES DE COLOMBIA (FENAVI). Agremiación del sector avícola dedicado a su desarrollo y promoción.

FIEBRE AFTOSA: es una de las enfermedades más contagiosas de los mamíferos y puede causar pérdidas económicas muy importantes.

FULL DUPLEX (FDX): al método de transmisión en que dos estaciones A y B, actúan como fuente y colector, transmitiendo y recibiendo información simultáneamente. Este método permite la transmisión en las dos direcciones, en forma simultánea

GANADERÍA INTENSIVA: Es un sistema de aplicación de múltiples tecnologías para obtener el máximo beneficio, en el menor tiempo posible, concentrando los

medios de producción y mecanizando y racionalizando los procesos, para incrementar constantemente el rendimiento productivo. La ganadería extensiva es aquel sistema de crianza de ganado, el cual se lleva a cabo en grandes extensiones de terreno, donde la carga va hasta dos (2) animales por hectárea (10.000 m²), la supervisión de los animales se hace de manera esporádica, los animales pastorean "libremente" y ellos mismos se encargan de buscar y seleccionar su alimentación en potreros de gran tamaño.

GENOTIPO: conjunto o parte de la constitución genética de un individuo. Conjunto de los genes existentes en cada uno de los núcleos celulares de los individuos pertenecientes a una determinada especie vegetal o animal.

HACCP: "HACCP" significa "Hazard Analysis and Critical Control Point" - Español "APPCC"; Análisis de Peligrosidad y Punto de Control Crítico.

HALF DUPLEX (HDX): método de transmisión en que una estación A en un momento de tiempo, actúa como fuente y otra estación correspondiente B actúa como colector; y en el momento siguiente, la estación B actuará como fuente y la A como colector

HIGIENE: conjunto de medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos alimenticios en todas las fases del proceso de producción y comercialización hasta su consumo.

IDEA: Identificación Electrónica Animal.

IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA: herramienta de identidad de los animales e instrumento al servicio de la trazabilidad de las producciones ganaderas y garantía de la seguridad alimentaria de los consumidores.

INFLACIÓN: es el aumento sostenido y generalizado del nivel de precios de bienes y servicios, medido frente a un poder adquisitivo estable.

INOCUIDAD: garantía de que un producto alimenticio no causará daño a la salud del consumidor.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA): contribuye al desarrollo sostenido del sector agropecuario mediante la investigación, la transferencia de tecnología y la prevención de riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC): entidad encargada de producir el mapa oficial y la cartografía básica de Colombia; elaborar el catastro nacional de la propiedad inmueble; realizar el inventario de las características de los suelos; adelantar investigaciones geográficas como apoyo al desarrollo

territorial; capacitar y formar profesionales en tecnologías de información geográfica y coordinar la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE).

INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS (INVIMA): es una institución oficial de vigilancia y control de carácter técnico científico, que trabaja para la protección de la salud individual y colectiva de los colombianos mediante la aplicación de las normas sanitarias relacionadas con los productos de su competencia.

INVENTARIO: inventarios son bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización.

ISO: Organización Internacional de Estandarización, vocablo griego que significa Igual Organización Internacional para la Estandarización o International Organization for Standardization.

MADR: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

MEDIO AMBIENTE: conjunto de elementos bióticos y abióticos, el entorno y la interrelación entre los mismos.

MERCOSUR: Mercado Común el Sur, que es la Unión Aduanera (libre comercio intrazona y política comercial común) entre Argentina, Brasil, Paraguay, y Uruguay, instituida por la firma del Tratado de Asunción, el 26 de marzo del 1991.

MICROCHIP: pequeño circuito integrado que realiza numerosas funciones en ordenadores y dispositivos electrónicos.

MONITOREO: secuencia planificada de observaciones o mediciones relacionadas con el cumplimiento de una buena práctica en particular.

MSF: Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.

OIE: Organización Internacional de Epizootias.

OREJERAS: sistema de identificación de ganado para llevar estadísticas y control de la producción animal.

PASTEURIZADA: proceso mediante el cual la leche es sometida a temperaturas entre los 72° y 75°C, durante 15 a 20 segundos, eliminando los microorganismos que dañan la salud del ser humano, sin embargo, quedan presentes algunos microorganismos, lo cual obliga a refrigerar la leche aunque se encuentre en envase cerrado.

PIB: Producto Interno Bruto.

PIENSO: cualquier sustancia o producto, incluidos los aditivos, destinados a la alimentación por vía oral de los animales, tanto si ha sido transformado entera o parcialmente como si no.

PLAGA: animal, insecto u otro organismo que produce daños a la salud humana o que afecta los cultivos.

PREVENCIÓN: conjunto de acciones dirigidas a identificar, controlar y reducir los factores de riesgos biológicos, ambientales y de la salud.

PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA: aplicación continúa de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los servicios, para reducir los riesgos relevantes a los humanos y al medio ambiente.

PRODUCCIÓN PRIMARIA: fase de la cadena alimentaria hasta alcanzar, la cosecha, el sacrificio, el ordeño o la pesca dependiendo de la cadena.

PRODUCTO CÁRNICO: entendidos como derivados de la manipulación de distintos tipos de carnes o vísceras comestibles

PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB): es el valor monetario total de la producción corriente de bienes y servicios

PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS: proceso dinámico que implica el cumplimiento de metas y compromisos con relación a prácticas previamente establecidas en estándares operativos claros, cumplimiento que se pueda verificar mediante procedimientos de auditoría transparentes que garanticen integralmente su resultado.

REGISTRO: documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.

RFID: Radio Frequency Identification, en español Identificación por radiofrecuencia) es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, transpondedores o tags RFID

SALUD, SEGURIDAD Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES: estado de bienestar físico, mental y social de las personas, que no solo aplica a la ausencia de enfermedades o dolencias, sino que involucra las condiciones requeridas de seguridad ocupacional, trato justo y compensación legal para el desarrollo del trabajo.

SEGURIDAD ALIMENTARIA: se entiende como el acceso material y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos para todos los individuos, de manera que puedan ser utilizados adecuadamente para satisfacer sus necesidades nutricionales y llevar una vida sana, sin correr riesgos indebidos de perder dicho acceso.

SILVOPASTORILES: son una modalidad de agroforestería pecuaria que combina los pastos para ganadería con árboles y arbustos.

SISTEMA DE REGISTROS: soporte de información disponible que permite evidenciar la aplicación de las acciones definidas en los estándares técnicos respectivos y que puede ser almacenada, procesada y recuperada para la toma de decisiones, gestión estratégica y operacional para la evaluación de la conformidad.

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR): es una herramienta de toma de decisiones de inversión utilizada para comparar la factibilidad de diferentes opciones de inversión. Generalmente, la opción de inversión con la TIR más alta es la preferida.

TRANSCCEPTOR: lector o unidad de lectura. Es un equipo electrónico complejo que consta generalmente de un módulo de radio-frecuencia y una antena. En la práctica se distingue entre unidades portátiles (de mano) y fijas (o transportables).

TRANSPONDER: es un dispositivo que emite una señal identificable en respuesta a una interrogación

TRAZABILIDAD: conjunto de programas, actividades y procedimientos que permiten tener un completo seguimiento de los productos alimenticios y sus materias primas e insumos, desde el lugar de producción hasta el consumidor final. Sistema que permite, a través del establecimiento de registros de información de las diferentes etapas del proceso y de los diferentes segmentos de la cadena de abastecimiento, conocer la historia de un producto durante toda su vida, incluidas las etapas de producción, transformación y distribución.

UCC: herramienta de trazabilidad, sistema de código de barras estándar que puede mejorar la eficiencia en registrar e intercambiar información entre los integrantes de la cadena de abastecimiento

UE: Unión Europea.

UNAGA: Unión Nacional de Asociaciones Ganaderas Colombianas, es una entidad gremial que tiene como misión agrupar a todas las Asociaciones de Raza Pura.

VALOR PRESENTE NETO (VPN): es el método más conocido a la hora de evaluar proyectos de inversión. Procedimiento económico que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja.

VERIFICACIÓN: aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además del monitoreo, para constatar el cumplimiento de las buenas prácticas.

RESUMEN

TITULO: ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA Y FINANCIERA PARA DETERMINAR LA APLICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA EN GANADO BOVINO EN LA FINCA LA ESTRELLA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE RÍONEGRO, SANTANDER*

AUTORES: TORRES MORENO, Elba
GUTIÉRREZ OJEDA, Sandra Inés**

PALABRAS CLAVES: Viabilidad, Sistema de identificación electrónica, Bovino, Finca la Estrella. Rionegro, Santander

DESCRIPCIÓN

El presente proyecto se enfoca a realizar un estudio técnico y financiero para determinar la aplicación de la identificación electrónica en ganado bovino en la Finca La Estrella, vereda Montañitas, corregimiento San Rafael, municipio de Rionegro parte baja – Santander. Por otro lado, la identificación animal es una exigencia del mercado nacional y externo, donde el consumidor necesita conocer el origen del producto cárnico que consume. También es imprescindible el rastreo de todo el rodeo nacional para continuar con las políticas de exportación. La falta de uniformidad de estándares de calidad al interior del país y entre los países de la región, requiere elaborar iniciativas de inversión que impliquen una contribución con vías a realizar un reajuste en los mecanismos de control (en todos los niveles) y, también, la readecuación por parte de las empresas ganaderas, de faena e incluso las de comercio final minorista y mayorista.

Para establecer la capacidad utilizada se realizó inventario en los potreros enumerándolos del 1 al 13, identificando 323 animales, los cuales serán la base o referencia para determinar el costo de la identificación electrónica en el sitio de estudio.

La relación beneficio/costo, que al ser aplicada una tasa mínima aceptable de rendimiento del inversionista del 11% muestran la viabilidad de aplicación al ser superior a 1, lo cual demuestra que desde el punto de vista financiero es viable y se debe esperar más de 3 años para obtener resultados positivos.

* Proyecto de Grado.

** Universidad Industrial de Santander, Instituto de a Distancia (INSED) Producción Agroindustrial.
Director: Vásquez Cardozo, Carlos Aníbal.

SUMMARY

TITLE: STUDY OF TECHNICAL AND FINANCIAL VIABILITY TO DETERMINE THE APPLICATION OF ELECTRONIC IDENTIFICATION IN BOVINE CATTLE IN THE PROPERTY THE STAR, LOCATED IN THE MUNICIPALITY OF RÍONEGRO, SANTANDER*

AUTHORS: TORRES MORENO, Elba.
GUTIÉRREZ OJEDA, Sandra Inés**

KEY WORDS: Viability, System of electronic identification, Bovine, Property the Star. RÍONEGRO, Santander

DESCRIPTION: The present project focuses to make a technical and financial study to determine the application of the electronic identification in bovines cattle in the Property the Star, Montañitas path, group of judges San Rafael, municipality of RÍONEGRO divides low - Santander. On the other hand, the identification animal is an exigency of the national and external market, where the consumer needs to know the origin the meat product that consumes. Also the tracking of all the national roundup is essential to continue with the export policies. The lack of uniformity of standards of quality to the rear area and between the countries of the region, requires to elaborate investment initiatives which they imply a contribution with routes to make a readjustment in the control mechanisms (in all the levels) and, also, the redecoration on the part of the cattle companies, of task and even those of final and wholesale retail commerce.

For the establish used capacity was made inventory in porters listed from 1 to 13, identifying 323 animals, which will be the base or reference to determine the cost of the electronic identification in the farm the Star.

The relation benefit / cost, which on there having been applied a minimal acceptable rate of performance(yield) of the investor of 11 % he show the viability of application to the superior being to 1, which demonstrates that from the financial point of view it is viable and it is necessary to wait more than 3 years to obtain positive results.

* Project of degree.

** Industrial university of Santander, Institute of remote Education (INSED) Agro-industrial Production. Director: Vásquez Cardozo, Carlos Aníbal.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	32
1. TÍTULO	34
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	35
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	35
2.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	35
2.2.1 Espacial.	35
2.2.2 Conceptual.	35
2.2.3 Cronológica.	35
2.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	36
3. JUSTIFICACIÓN	37
4. OBJETIVOS	39
4.2 OBJETIVO GENERAL	39
4.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	39
5. MARCOS DE REFERENCIA	40
5.1 MARCO CONTEXTUAL	40
5.1.1 Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y sostenibilidad.	40
5.1.2 Métodos de identificación de ganado utilizados en diversos países	42
5.1.3 Identificación electrónica de los animales de granja como proyecto a gran escala Unión Europea.	44

	Pág.
5.1.4 Marcación con hierros.	45
5.2 MARCO TEÓRICO – CONCEPTUAL	45
5.2.1 Instrumentos de identificación.	45
5.2.2 Identificación electrónica.	46
5.3 MARCO LEGAL	47
5.3.1 Decretos y leyes vigentes	47
6. CONTEXTO GENERAL DE LA GANADERÍA DE CARNE EN COLOMBIA	54
6.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA GANADERÍA DE CARNE EN COLOMBIA	54
6.1.1 Aporte al producto interno bruto - PIB.	54
6.1.2 Posición sectorial.	54
6.1.3 Generación de empleo.	55
6.1.4 El inventario bovino.	57
6.1.5 El uso de la tierra.	58
6.1.6 El patrimonio genético.	60
6.2 CADENAS Y ACUERDOS SECTORIALES DE COMPETITIVIDAD	61
6.2.1. La cadena cárnica bovina.	61
6.2.2 La Cadena láctea	65
6.3 POSICIONAMIENTO INTERNACIONAL	67
6.3.1 La carne.	67
7. ANTECEDENTES DE MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN DE GANADO UTILIZADOS EN DIVERSOS PAÍSES	70

	Pág.
7.1 ESPAÑA	70
7.2 LATINOAMÉRICA	73
7.2.1 Chile.	73
7.2.2 Argentina.	73
7.2.3 Brasil.	73
7.2.4 Paraguay.	74
7.2.5 Uruguay.	74
8. SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO PARA EL GANADO BOVINO	76
8.1 INSTRUMENTOS DE IDENTIFICACIÓN	76
8.2 SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN	77
8.2.1 Hierro.	77
8.2.2 Orejeras o Caravanas.	81
8.2.3 Identificación electrónica de animales.	83
8.2.3.1 Mecanismo básico de funcionamiento de un sistema de identificación electrónica de animales.	84
8.2.3.2 Intercambio de información.	84
8.3 LA TRAZABILIDAD	86
8.4 GENÉTICA	87
9. SISTEMA NACIONAL DE IDENTIFICACIÓN E INFORMACIÓN DEL GANADO BOVINO – SINIGAN	89
9.1 EVOLUCIÓN DE LA TRAZABILIDAD EN COLOMBIA	89
9.2 PROYECTO SINIGAN	90

	Pág.
9.2.1 Visión.	92
9.2.2 Misión.	92
9.2.3 Objetivo general.	92
9.2.4 Objetivos específicos	92
9.2.5 Organizaciones participantes.	92
9.2.6 Marco normativo.	93
9.2.7 Especificaciones para identificación de bovinos de acuerdo a SINIGAN.	95
9.2.7.1 Características del Elemento 1:	95
10. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	99
10.1 GENERALIDADES	99
10.1.1 Población	99
10.1.2 Muestra	99
10.1.3 Técnicas para la recolección de la información	99
11. CARACTERÍSTICA DE LA FINCA LA ESTRELLA	100
11.1 TRABAJO DE CAMPO	100
11.1.1 Socialización del proyecto.	100
11.1.2 Implementos para visitas técnicas.	100
11.1.3 Visita técnica.	100
11.1.4 Creación de potreros.	101
11.1.5 Localización de los potreros.	101
11.1.6 Recorrido a los potreros.	101

	Pág.
11.2 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA	102
11.2.1 Etapa I. Recolección de datos de los potreros.	102
11.2.2 Etapa II. Inventario de los potreros.	104
12. ESTUDIO TÉCNICO	124
12.1 TAMAÑO DEL PROYECTO	125
12.1.1 Descripción del tamaño.	125
12.1.2 Capacidad del proyecto.	125
12.2 LOCALIZACIÓN	125
12.2.1 Macrolocalización.	126
12.2.2 Microlocalización.	128
12.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO	129
12.3.1 Descripción técnica del proceso.	129
12.3.2 Diagrama de procedimiento.	133
12.3.3 Recursos.	136
12.3.4 Descripción técnica de colocación correcta de las caravanas.	137
12.3.5 Estudio de proveedores.	137
12.3.6 Distribución de áreas.	138
13. ESTUDIO FINANCIERO	139
13.1 INVERSIÓN	139
13.1.1 Activos fijos.	140
13.1.1.1 Maquinaria y equipo.	140
13.1.1.2 Muebles y enseres.	140

	Pág.
13.1.1.3 Equipo de cómputo y comunicaciones.	141
13.1.1.4 Inventario de ganado.	141
13.1.1.5 Total inversión fija.	141
13.1.2 Inversión diferida.	142
13.1.3 Costos de producción.	143
13.1.3.1 Insumos.	143
13.1.3.2 Mano de obra directa.	144
13.1.3.3 Costos indirectos.	144
13.1.4 Costos de producción total año 1.	147
13.2 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	147
13.2.1 Depreciación de activos muebles y enseres y equipo de oficina	148
13.2.2 Amortización de diferidos.	148
13.2.3 Gastos generales.	148
13.3 INGRESOS	150
13.4 CAPITAL DE TRABAJO	152
13.5 FLUJOS DE CAJA	153
14. EVALUACIÓN SOCIAL, ECONÓMICA Y FINANCIERA	156
14.1 EVALUACIÓN SOCIAL	156
14.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA	157
14.2.1 Evaluación macroeconómica.	157
14.2.2 Evaluación microeconómica.	157

	Pág.
14.2.2.1 Valor presente neto.	158
14.2.2.2 Tasa interna de retorno.	159
14.2.2.3 Relación beneficio costo.	159
14.3 EVALUACIÓN FINANCIERA	160
15. CONCLUSIONES	161
16. RECOMENDACIONES	163
BIBLIOGRAFÍA	164
ANEXOS	167

LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Participación de la Ganadería en el PIB	54
Gráfico 2. Utilización de mano de obra (%) – Número de cabezas por finca	56
Gráfico 3. Inventario bovino – participación departamental	58
Gráfico 4. Inventario	121

LISTA DE CUDROS

	Pág.
Cuadro 1. Empleo generado por sistema de producción (por cada 100 animales)	55
Cuadro 2. Superficie total y aprovechamiento de la tierra – total nacional Colombia 2005	59
Cuadro 3. Posicionamiento Internacional	68
Cuadro 4. Convenciones para los meses	80
Cuadro 5. Convenciones para los años	80
Cuadro 6. Área de los potreros	101
Cuadro 7. Recolección de datos potreros	103
Cuadro 8. Especificaciones para inventario	105
Cuadro 9. Inventario crías potreros 1 al 4	105
Cuadro 10. Inventario hembras y crías de ganado bovino	109
Cuadro 11. Números disponibles a utilizar con marca de hierro	119
Cuadro 12. Inventario	121
Cuadro 13. Clasificación crías hembras por meses	121
Cuadro 14. Clasificación crías machos por meses	122
Cuadro 15. Cantidad de orejeras tipo paleta sin RFID y bolo ruminal	122
Cuadro 16. Costos de los elementos de identificación	123
Cuadro 17. Requerimientos de equipos	136

	Pág.
Cuadro 18. Insumos utilizados para la producción en la finca La Estrella Año 1	136
Cuadro 19. Requerimiento de muebles y enseres	137
Cuadro 20. Requerimiento de equipo de cómputo	137
Cuadro 21. Maquinaria y equipo	140
Cuadro 22. Muebles y enseres	141
Cuadro 23. Costo de equipo de cómputo y comunicaciones	141
Cuadro 24. Costo inventario de ganado	142
Cuadro 25. Total Inversión fija	142
Cuadro 26. Inversión Diferida	143
Cuadro 27. Costo total de insumos del proceso de producción año 1	143
Cuadro 28. Costo total de insumos años 2 A 5	144
Cuadro 29. Mano de obra directa	145
Cuadro 30. Servicios públicos	145
Cuadro 31. Mantenimiento	146
Cuadro 32. Depreciación de activos maquinaria y equipos	146
Cuadro 33. Seguros	146
Cuadro 34. Arreglo de cercas y potreros	147
Cuadro 35. Costos indirectos	147
Cuadro 36. Costos de producción total año 1	148
Cuadro 37. Depreciación de muebles enseres y equipo de oficina	148
Cuadro 38. Amortización de diferidos	148

	Pág.
Cuadro 39. Mantenimiento de muebles enseres y equipo de oficina	149
Cuadro 40. Seguros de muebles y enseres y equipo de oficina	149
Cuadro 41. Resumen gastos generales	149
Cuadro 42. Gastos de administración	150
Cuadro 43. Período de reproducción	151
Cuadro 44. Número de crías anuales	151
Cuadro 45. Venta anual de novillos	152
Cuadro 46. Cálculo del capital de trabajo	153
Cuadro 47. Flujo de caja con proyecto	154
Cuadro 48. Flujo de caja sin proyecto	155
Cuadro 49. Valor presente neto	158
Cuadro 50. Relación Beneficio / Costo	150

LISTA DE FOTOS

	Pág.
Foto 1. Hierros para identificación de ganado	78
Foto 2. Orejeras	81
Foto 3. Pinza aplicadora de orejeras o caravanas	82
Foto 4. Pinza aplicadora de orejeras o caravanas	82
Foto 5. Orejeras.	83
Foto 6. Bolo ruminal	85
Foto 7. Lectores	85
Foto 8. Lector de Mano GES 2S	130
Foto 9. Aplicador	131

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Elemento 1: fijo, orejera tipo paleta sin RFID	95
Figura 2. Elemento 2 con RFID	97
Figura 3. Mapa de Santander	127
Figura 4. Sistema de lectura del dispositivo	132
Figura 5. Diagrama de flujo del procedimiento del aplicador electrónico	134
Figura 6. Diagrama de flujo del procedimiento de aplicación de la Orejera sin RFD	135

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Plano	168

INTRODUCCIÓN

La globalización ha generado importantes cambios en la legislación de alimentos, los cuales han afectado las exportaciones que efectúan países como Colombia. En primer lugar, se están haciendo exigibles los requisitos en materia de trazabilidad¹, con lo cual los exportadores de alimentos deberán implementar en sus compañías sistemas de rastreo para los productos a lo largo de la cadena alimenticia. En segundo lugar, se harán exigibles las normas de higiene para alimentos, que en la práctica significa que todas las empresas del sector deben contar con sistemas HACCP².

Como consecuencia es indispensable que los empresarios nacionales de carnes bovinas, se obliguen a implantar la normalización de trazabilidad, en busca de un posicionamiento y diferenciación en los altos grados de competencia mundial.

Teniendo en cuenta estos aspectos de universalidad y apoyadas en la Ley 914 del 21 de octubre de 2004 “Por la cual se crea el Sistema Nacional de Identificación e Información del Ganado Bovino”, como un programa a través del cual se dispondrá de la información de un bovino y sus productos, desde el nacimiento de éste, como inicio de la cadena alimenticia, hasta llegar al consumidor final; se desarrolló este estudio técnico y financiero para determinar la viabilidad económica, de la aplicación de la identificación electrónica del ganado bovino en la finca La Estrella, Vereda Montañitas, Corregimiento San Rafael, Municipio de Rionegro parte baja – Santander.

Para la realización de este proyecto se tuvieron en cuenta las disposiciones legales y técnicas expedidas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, quien designó mediante Resolución 364 de 2005 a la Federación Colombiana de Ganaderos – FEDEGAN, como administrador y ejecutor de la Ley 914 de 2004 y a su vez se involucraron entidades de apoyo, tales como Policía Nacional, Organizaciones Nacionales e internacionales para ejecutar el proceso.

Por otro lado, la identificación animal es una exigencia del mercado interno y externo, donde el consumidor necesita conocer el origen del producto cárnico que consume. También es imprescindible el rastreo de todo el rodeo nacional para continuar con las políticas de exportación.

¹ Posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento o animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinada a ser incorporada en alimentos.

² Análisis y Control de Puntos Críticos de Peligro.

La falta de uniformidad de estándares de calidad al interior del país y entre los países de la región, requiere elaborar iniciativas de inversión que impliquen una contribución con vías a realizar un reajuste en los mecanismos de control (en todos los niveles) y, también, la readecuación por parte de las empresas ganaderas, de faena e incluso las de comercio final minorista y mayorista.

Por otro lado, la identificación del ganado es un medio para lograr la trazabilidad, la cual incorpora la información desde que nace hasta que se faena. Nos dice la fecha de nacimiento, lugar, propietario, sexo, raza; sus movimientos, lugar de faena o muerte, entre otros.

Para apoyar esto se mostró en un capítulo los trabajos realizados a nivel de Europa y América Latina y se mostraron los avances que en el proceso se han adelantado a nivel nacional a través de la firma de dos (2) convenios de cooperación para adelantar la gestión, mostrándose, igualmente, los mecanismos modernos que se tienen para el sistema de identificación, en comparación con los anteriores que deterioraban ostensiblemente la piel del ganado.

El diseño de la metodología aplicada se apoyó en lo cualitativo - descriptivo, teniendo en cuenta las visitas técnicas realizadas a la finca; el método de recolección de la información fue la observación y aplicación de formatos creados para realizar inventarios de los semovientes.

Se utilizó el levantamiento topográfico de la finca La Estrella, para la numeración de trece potreros y en cada uno se utilizó el formato diseñado para la recolección de la información, el resultado del inventario fue de 323 semovientes. Este inventario es la base para desarrollar el estudio técnico y financiero de la finca La Estrella.

En el capítulo financiero se demostró que el método de VPN no es de aplicabilidad para este proyecto, más sí es funcional la relación beneficio/costo, la cual dio un resultado de 1.008, siendo viable la aplicabilidad del sistema de identificación electrónica para la finca en mención.

1. TÍTULO

ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA Y FINANCIERA PARA DETERMINAR LA APLICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA EN GANADO BOVINO EN LA FINCA LA ESTRELLA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE RIONEGRO, SANTANDER.

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el mundo cada vez se enfatiza la importancia de las enfermedades de reciente aparición y los viejos, y nuevos problemas de contaminación de alimentos. En estos aspectos, y particularmente en la aftosa, se trata de intensificar los esfuerzos sistémicos que debe incluir no sólo a Colombia sino a los países vecinos.

Por otro lado, la identificación animal es una exigencia del mercado nacional y externo, donde el consumidor necesita conocer el origen del producto cárnico que consume. También es imprescindible el rastreo de todo el rodeo nacional para continuar con las políticas de exportación.

La falta de uniformidad de estándares de calidad al interior del país y entre los países de la región, requiere elaborar iniciativas de inversión que impliquen una contribución con vías a realizar un reajuste en los mecanismos de control (en todos los niveles) y, también, la readecuación por parte de las empresas ganaderas, de faena e incluso las de comercio final minorista y mayorista.

La investigación también aborda los sistemas de información integral, modernos y adecuados para el registro (a través de captura automática de información y base de datos).

2.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

2.2.1 Espacial. El proyecto se realizó en la finca La Estrella, vereda Montañitas, corregimiento San Rafael, del municipio de Rionegro parte baja, Santander.

2.2.2 Conceptual. Durante este estudio se exponen los procedimientos actuales de identificación de ganado bovino y se estudia la tecnología electrónica apropiada a utilizar en la finca La Estrella, siguiendo los parámetros legales para el caso y las observaciones del propietario.

2.2.3 Cronológica. El estudio para determinar la implementación de la aplicación de identificación electrónica en bovinos en la finca La Estrella tuvo un trabajo de

campo cuya duración fue superior a seis meses a partir del segundo trimestre del año 2007.

2.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Por qué la necesidad de implementar un sistema de identificación electrónica en bovinos?

¿Cómo desarrollar y poner en marcha una base de datos de información ganadera?

¿Qué valor agregado aporta la identificación electrónica al ganado de la finca La Estrella?

¿Qué características debe tener cada uno de los elementos necesarios para la identificación electrónica?

¿Qué relación existe entre identificación electrónica y trazabilidad?

3. JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con los tratados de integración económica mundial, la producción bovina requiere un replanteamiento a fondo y estandarizado. Es decir modernizar la ganadería colombiana para suplir la necesidad del mercado nacional y afrontar el reto que reclaman los países desarrollados.

Es importante conocer de antemano el escenario del libre comercio, y su normatividad para incursionar con menos dificultades y más accesibilidad.

Los nuevos requisitos sugieren un proceso de reestructuración que responda a la reglamentación para el país frente al ámbito mundial, optando mecanismos que identifiquen los animales, sus productos, cadenas de producción, comercialización y transformación, desde su inicio hasta la culminación de la cadena productiva.

La identificación del animal es un aspecto vinculado a la trazabilidad del ganado y la carne bovina, que pese a su importancia, se encuentra todavía en un atraso que afecta los intereses de consumo del mercado mundial. Entre los sistemas de identificación utilizados actualmente, el elevado número de variables y la constante propuesta de mejoras e innovaciones, hablan por sí mismos de sus limitaciones.

Es así, como surge la necesidad de disponer de un método eficaz de identificación animal, basada en la aplicación de nuevas tecnologías adaptadas a la modernización e internacionalización de los mercados, que facilite el control de los animales y como consecuencia la trazabilidad de la carne.

Uno de los factores de mayor importancia para el comercio de animales y productos bovinos, es el de la trazabilidad, el cual suscita hoy un interés creciente, por su relación con los métodos de control de enfermedades, ya que se constituye en una herramienta epidemiológica que tiene impacto significativo en aspectos de sanidad animal, salud pública y comercio de alimentos de origen animal.

En la actualidad se implementan diferentes formas de identificación en el ganado bovino, lo que hace difícil realizar un verdadero seguimiento y control de ganado, observándose que no cumplen con las características específicas de identificación a nivel mundial.

En Colombia a través de la Ley 914 de 2004, se crea el “Sistema Nacional de Identificación e Información del Ganado Bovino”, como un programa a través del cual, se dispondrá de la información del ganado bovino y sus productos, desde el nacimiento, inicio de la cadena alimenticia, hasta llegar al consumidor final.

Este estudio técnico y financiero busca la viabilidad de implementar la identificación electrónica en bovinos de la finca La Estrella, proporcionándole valor agregado al semoviente.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar y recopilar aspectos técnicos, normativos y económicos, inherentes a la aplicación de un sistema de identificación en ganado bovino en la finca La Estrella, ubicada en la vereda Montañitas, corregimiento San Rafael del municipio de Rionegro – Santander.

4.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar y conocer aspectos generales de la finca La Estrella y del sector ganadero a nivel regional y nacional.
- Identificar las características técnicas enunciadas por el Sistema Nacional de Identificación e Información del Ganado Bovino – SINIGAN.
- Cuantificar la inversión, costos y gastos de la aplicación del Sistema Nacional de identificación e información del ganado bovino en la finca La Estrella.

5. MARCOS DE REFERENCIA

5.1 MARCO CONTEXTUAL

5.1.1 Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y sostenibilidad. La ganadería bovina de carne, es una actividad generalizada y desarrollada prácticamente en todo el país, considerada como un renglón socioeconómico de gran importancia para el desarrollo del campo, ha sido y es cuestionada frecuentemente por su desempeño productivo y por su impacto ambiental. Sin embargo, si se quieren reconocer sus verdaderas dificultades, se hace necesario evaluar aspectos internos como el proceso de la ganadería y la presión ejercida sobre los recursos naturales, los bajos rendimientos productivos y económicos, la poca visión empresarial, la tímida labor gremial, el bajo desarrollo de la estructura para el mercadeo y la comercialización, la disminución en los niveles de consumo de carne bovina en Colombia, entre otros aspectos, que hacen que no se presenten niveles de competitividad adecuados.

El sector bovino, caracterizado por la generación de empleo o impulso al desarrollo social y con una representativa contribución al Producto Interno Bruto – PIB – nacional y agropecuario, carece de políticas agrarias claras y precisas, que busquen orientar el adecuado desempeño de la ganadería, dentro del marco de sustentabilidad económica y de la sostenibilidad ambiental. De igual forma, la actividad se ha caracterizado por un manejo empírico en el campo de la tecnología, el manejo ambiental, la administración ambiental, la administración empresarial, la evaluación económica y el encadenamiento con otros sectores productivos y con los consumidores. Esto no ha permitido impulsar los cambios que requiere el sistema ganadero para llegar a ser competitivo y poder enfrentar las actuales y venideras relaciones en el contexto nacional e internacional.

Debe el sector ganadero aprovechar ventajas comparativas, tales como clima, suelo, pastos, ganados, ubicación geográfica, recursos humanos, para producir a bajos costos, satisfaciendo la demanda interna y sustituyendo las importaciones, procesando y comercializando hacia otros países para generar divisas y mejorar la calidad de vida de los actores comprometidos en esta actividad.

El sector ganadero colombiano debe tener en cuenta que la planeación e implementación de estrategias requieren de un compromiso incondicional de la cadena productiva, la cual incluye a propietarios de tierras y ganados, técnicos, operarios de campo, gremios, entidades públicas y privadas, organizaciones no

gubernamentales – ONGS – consumidores y entidades educativas, en una labor constante y tesonera, que sistémica e integralmente impulsen la ganadería y dinamicen otros sectores económicos.

La ganadería bovina en Colombia se comporta de acuerdo a las interacciones de la oferta y la demanda en el mercado doméstico, las cuales definen los períodos de auge y contracción en la oferta de ganado para el sacrificio, conocido como el ciclo ganadero. Además de responder a estos factores de mercado, el ciclo está determinado por variables como el ciclo biológico natural del ganado, los factores ambientales y otros condicionantes exógenos como las políticas comerciales, fiscales y monetarias que afectan indirectamente el curso de cualquier actividad productiva. Este ciclo se compone de dos etapas, la de liquidación y la de retención. La fase de liquidación se identifica por un aumento de la participación del ganado hembra en el sacrificio, dado un cambio en el nivel de precios del ganado. Por otro lado, la fase de retención se define por un aumento en los precios del ganado, lo que genera buenas expectativas en los productores, se inicia así, una fase de capitalización donde el ganado hembra toma el papel de generador de valor y se destina a la reproducción.

Colombia tiene un mercado interno de carne de res con una alta participación en su economía. Sin embargo, no es un fuerte competidor a nivel internacional. Sus exportaciones no alcanzan un porcentaje significativo en el mercado mundial de carne bovino, y sus destinos están integrados únicamente por islas del caribe como Aruba y Antillas Holandesas. Otros intercambios sólo se dan a nivel de frontera, como es el caso de Venezuela.

La producción de ganado bovino es la actividad más importante del sector pecuario nacional, pero se destina en su mayoría para el mercado interno, autoabasteciendo casi en la totalidad la demanda de carne y subproductos. Las importaciones de estos productos en su mayoría se componen de cortes finos y carnes de alta calidad procedentes de países como Argentina y Estados Unidos.

De otra parte, los productores que pertenecen a la cadena de carne de res están sujetos a diversos controles y procedimientos de importación, a veces muy rigurosos, dado su carácter biológico y perecedero. En primer lugar el ingreso de productos cárnicos está sujeto a usar una determinada aduana de entrada. Además, los animales y sus productos están obligados a presentar registros de importación por estar sujetos igualmente, a la emisión de una autorización previa y a la expedición de vistos buenos de diferentes entidades colombianas: Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) del Ministerio de Salud.³

³ MAHECHA Liliana. Situación actual de la ganadería. En: Rev. Col. Cienc. Pec. Vol. 15:2, 2002, p.213

De manera general, todos los animales vivos y subproductos de origen animal, entre ellos los de la especie bovina, que potencialmente sean capaces de introducir por vía mecánica fiebre aftosa, encefalopatías espongiformes transmisibles y/o cualquier enfermedad exótica, infectocontagiosa y parasitaria al país, y perjudicar la producción nacional de ganado, no se les permitirá la entrada al territorio nacional. Por lo cual los animales vivos están sometidos a rigurosos exámenes en el puerto de desembarque y están sujetos a pre cuarentena en el país de origen y cuarentena cerrada a la llegada al país. Los productos y subproductos de origen animal se someten a controles sanitarios especiales durante su proceso de producción y elaboración en el país de origen, los cuales son fijados por el ICA de acuerdo con la situación sanitaria del país exportador y los convenios firmados para tal objeto.

Actualmente, a través de diferentes resoluciones está prohibida en Colombia la importación de animales vivos, productos y subproductos, de riesgo de transmisión de fiebre aftosa, procedente de los siguientes países: Ecuador, Argentina, Francia, Reino Unido, Uruguay, El estado del Táchira y el Zulia de Venezuela, Holanda e Irlanda. Esta suspensión se mantendrá hasta que el ICA conozca información oficial y actualizada de la situación sanitaria y epidemiológica de la enfermedad y las medidas de control de la misma, en cada uno de los países en mención. Los únicos productos que están exentos a esta suspensión, son los que han sido sometidos a procesos de transformación que garanticen la inactividad del virus.

De igual forma debido a la presencia de la enfermedad Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB), comúnmente conocida como "enfermedad de la vaca loca", durante los últimos años, se prohíbe la importación de los productos antes mencionados originarios de países que presenten la enfermedad. Además, la medida se aplica a las especies y productos que se clasifiquen como de riesgo en el Código Zoosanitario Internacional de la Organización Internacional de Epizootias (OIE), y que sean susceptibles a otras Encefalopatías Espongiformes Transmisibles (EET).

5.1.2 Métodos de identificación de ganado utilizados en diversos países

Paraguay. En la hacienda "Campo Palmar" ubicada aproximadamente a 450 kilómetros de Asunción, en el distrito de Filadelfia, se aplicaron las primeras caravanas o aretes con códigos, a un lote de unos 2.600 vacunos que a partir de ahora entran a un selecto grupo de animales registrados, cuya carne podrá ser exportada a los mejores mercados.

El ganadero que quiera exportar ya sea a la Comunidad Europea u otros mercados internacionales que son exigentes, necesariamente va a tener que adecuarse a un método de identificación.

Este sistema registra todo el prontuario del animal, su procedencia, cómo se alimentó, estuvo en pastoreo natural o artificial y qué procesos de sanidad recibió durante todo el proceso.

➤ **Panamá.** Establece un sistema de rastreo e identificación bovina a nivel nacional, la Asociación Nacional de Ganaderos (ANAGAN) avanza con el fin de que los estudios que actualmente realiza se conviertan en ley.

De acuerdo con la norma ISO 8402 que define la trazabilidad, se debe tomar en cuenta el animal, identificándolo inequívocamente; la localización tanto actual como los movimientos realizados a éste; los procesos de transformación sufridos y medicación suministrada.

Con ello, se busca garantizar el funcionamiento del mecanismo de rastreo y movilización del ganado, pero antes, hay que asegurar la identificación de cada animal. En tanto, en Colombia, específicamente en la costa norte, los ganaderos se han colocado a la vanguardia, al identificar con un chip electrónico las reses que serán exportadas al mercado internacional. En este aspecto, Panamá ha descartado la posibilidad de utilizar métodos electrónicos y considera el uso de argollas (orejas) que sustituirán la tradicional marca con ferrete.

Según los expertos, es necesario que el sistema de identificación a elegir no sólo deba servir para los momentos actuales, sino que debe tener la flexibilidad necesaria de poder ir adaptándose a los cambios tecnológicos.

La medida corresponde a la necesidad de garantizar la total confiabilidad del producto y también para cumplir con las exigencias zoonosanitarias de la Unión Europea (UE) y de otros mercados.

Además, la identificación del ganado es ventajosa, porque ayuda a mitigar el hurto pecuario gracias al sistema de identificación y rastreo del ganado, teniendo en cuenta que en los últimos cinco años el hurto pecuario ha provocado más de 2.5 millones en pérdidas a la ganadería Panameña.

La trazabilidad es un medio fundamental para lograr credibilidad en el producto que se ofrece, ya que cuanto más precisa sea la información que se pueda brindar, mayor será la posibilidad de diferenciar los productos entre varios competidores.

Aunque para algunos, la técnica utilizada por los colombianos no es la más adecuada, ya que permite que las reses puedan emigrar, la misma consistirá en una cápsula de cerámica con un código de 10 dígitos.

Esta cápsula se instala en el segundo estómago de la res con una pistola especial, para de esa manera obtener, a través de un lector de mano (para animales quietos) o uno de manga (para animales en movimiento), su hoja de vida.

Las ventajas que ofrece este mecanismo permitirán que el ganadero pueda tomar decisiones sobre qué animales se quedan, cuáles vende y cuáles son los más productivos. El seguimiento del animal implica individualizarlo -procedencia, peso, tipo- e identificarlo con sistemas electrónicos más confiables que las tradicionales orejeras o el tatuaje al rojo vivo con hierro incandescente.⁴

➤ **España.** Los principales resultados y conclusiones obtenidas durante los años en que se desarrolló el Proyecto de Identificación Electrónica en Rumiantes (IDEA) en España han sido de gran relevancia, en virtud de ello, se tratará las actividades realizadas en este país más adelante, ya que el Proyecto de Identificación Electrónica de Rumiantes (IDEA) muestra un número importante de animales, alcanzando los 240.464.

5.1.3 Identificación electrónica de los animales de granja como proyecto a gran escala Unión Europea. El proyecto de Identificación Electrónica en rumiantes tiene por objetivo recoger información sobre la viabilidad de introducir en la Unión Europea un sistema de identificación electrónica de los animales. Con una duración prevista de cuatro años (1998-2001), el proyecto afectó a un millón de animales de seis países (Alemania, España, Francia, Italia, Países Bajos y Portugal). En su calidad de coordinador técnico del proyecto, el Centro Común de Investigación facilitó apoyo técnico, ensayando y certificando dispositivos de identificación electrónica, creando una base de datos central, transmitiendo y registrando los datos y evaluando los resultados.

Se han empezado a ensayar métodos en identificación de bovinos, ovinos, cabras y búfalos con tres tipos distintos de marcadores electrónicos (bolos ruminales y transmisores inyectables).

A determinados intervalos se comprueba el rendimiento de esos marcadores hasta el momento en que se recuperan en el matadero.

El proceso de evaluación de los resultados, desde el punto de vista del rendimiento de los dispositivos y de las estructuras organizativas de apoyo que cada uno de ellos requiere, servirá para recomendar un sistema de rastreo de los animales desde el nacimiento hasta el matadero, incluida la tecnología que habría

⁴ RODRIGUEZ, Yelena. Servicios Internacionales "Panamá América".

de aplicarse a cualquier sistema generalizado en el sector de la ganadería en la Unión Europea.⁵

5.1.4 Marcación con hierros. El mercado de las pieles se ve afectado por los marcadores que sufren los ganados, algunas veces, deteriorándolas.

Debido a que el enfoque está directamente dirigido al mercado del producto final (la carne bovina y sus complementos), la nueva posibilidad de que las pieles sean valoradas con base en su calidad y posiblemente exportadas, requiere un cambio de orientación en cuanto a la colocación de hierros en los animales y un énfasis en el uso de alambres eléctricos en vez de púas por la mejor conservación de la piel.

La piel en cada animal pesa alrededor de 35 kilos, si está cebado o es adulto, y tiene actualmente una valoración cercana a los \$2.000 el kilo, es decir, cada animal aporta \$70.000 por concepto de piel y si es valorada en cuanto a su mejor calidad por limpieza de cicatrices, será más alto. Para visualizar mejor su importancia puede decirse que en un camión de 14 animales el costo de las pieles del viaje, representa el precio de venta de un animal. En otras palabras el 8% del precio venta de un animal en pie está representada por el precio o valor de su piel, participación nada despreciable en el total del negocio.

En el capítulo denominado “Sistema de identificación y registro para el ganado bovino” se darán sugerencias para evitar el deterioro de la piel y obtener mayor utilidad en la venta de la misma.

5.2 MARCO TEÓRICO – CONCEPTUAL

Para el desarrollo del proyecto es necesario aplicar conceptos y conocimientos sobre sanidad animal, genética y mejoramiento, situación actual de la ganadería de carne, normatividad como decretos, leyes vigentes, contabilidad de costos, comercio exterior, planeación estratégica, exigibilidad del mercado, instrumentos de identificación y costos del sistema de medición.

5.2.1 Instrumentos de identificación. En el mercado mundial de la rastreabilidad existe un sinnúmero de instrumentos para el registro de la información de los animales. Van desde las tradicionales marcas con hierro, pasando por la singular orejera que se ha usado más que todo para cuantificar ejemplares registrados en gremios ganaderos, hasta los más sofisticados microchips que se colocan en

⁵ O. Ribó, C. Kom, U. Meloni, M. Cropper. P. de Winne & M. Cuypers.

diversas partes del animal, otros que se incrustan en la piel, y otro, que se hace tragar al rumen para albergarlo en el segundo estómago.

Desde tiempos atrás, la mayor parte del ganado se marca, con el fin de asegurar el derecho de propiedad a su dueño. Este doloroso procedimiento consiste en realizar una impresión sobre el cuerpo del animal, por medio de hierro candente o marcación en frío. La señal es un corte, o incisión, o perforación, o grabación hecha a fuego en la oreja o en otra parte del cuerpo del animal. Así se lo convierte en propiedad del humano que tiene registrado a su nombre el diseño de esa marca o señal.

La identificación electrónica permite realizar un seguimiento exhaustivo a un animal, lo cual es llamado trazabilidad. La trazabilidad del ganado bovino, permite seguir la ruta del animal, desde que nace hasta que se faena, aportando datos tales como, fecha y lugar de nacimiento, propietario, sexo, raza, así como también sus movimientos.

La trazabilidad es un sistema que permite seguir la ruta de un alimento, sus componentes, materias primas, actores involucrados e información asociada, desde el origen hasta el punto de destino final o viceversa, a través de toda la cadena de producción y abastecimiento.

El motivo principal que impulsa la trazabilidad individual del ganado bovino es la «seguridad alimentaria». El impacto de la enfermedad de la Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB) comúnmente conocida como «Vaca Loca» ha incrementado la demanda de información, por parte de los consumidores finales de productos cárnicos bovinos. Dichos mercados, por tanto, exigen la trazabilidad como atributo de calidad⁶.

5.2.2 Identificación electrónica. La identificación electrónica del ganado consiste en implantar dispositivos en las orejas o en el estómago de los animales con el fin de controlar al animal por ordenador y facilitar los controles sanitarios.

Según los expertos de la Unión Europea, esta tecnología permite supervisar de forma más rigurosa los registros de las explotaciones del bovino ya que el método informático es mucho más ágil y permite actualizar los datos más fácilmente que el sistema actual, que consiste en marcas en las orejas.

El nuevo sistema, que se incluye dentro del proyecto comunitario IDEA (Identificación Electrónica de los Animales), obligará a poner a la res dos distintivos, uno de ellos visible en la oreja, que puede ser un marcador o crótalo y otro que no es visible.

⁶ <http://www.proyecta.com.uy/informacion>

Desde el año 2005 la Comisión Europea (CE) ha recomendado la implantación en toda la UE de un sistema de identificación electrónica del ganado vacuno mediante dispositivos en orejas o en el estómago para controlar al animal por ordenador, evitar fraudes y facilitar los controles sanitarios de cada animal. Bruselas ha presentado a los países comunitarios un informe sobre cómo sustituir el sistema tradicional de marcas en las orejas.

El proyecto comunitario IDEA (Identificación Electrónica de los Animales) existe desde 1998, con investigaciones promovidas por Francia, Alemania, Italia, Holanda, Portugal y España. La CE analizó varios tipos de dispositivos electrónicos, que pueden ser instalados en las orejas o en el estómago del animal e incluso inyectados. La Comisión señaló que este tipo de tecnología permite supervisar mejor los registros de las explotaciones del bovino y que mediante control informático es más fácil actualizar las informaciones que con el método clásico. Sugirió que para que haya una identificación adecuada, la res deberá llevar dos distintivos, y al menos uno de ellos será un marcador o crótalo visible, en la oreja. De continuar con la situación actual, la UE reclama reforzar las medidas de control y las sanciones que ya están vigentes⁷.

5.3 MARCO LEGAL

5.3.1 Decretos y leyes vigentes

➤ Reglamento No.178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo del 28 de enero de 2002 “por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria”.

Según el artículo 18 del Reglamento 178 de 2002, las empresas de alimentos y piensos deberán contar con sistemas y procedimientos que les permitan:

- Identificar a los proveedores.
- Identificar empresas a las cuales se les suministren los productos.
- Poner a disposición de las autoridades esta información.

Así mismo, los productos que se comercialicen o que se piensen comercializar en la Comunidad Europea deberán estar etiquetados y marcados adecuadamente.

La normativa europea sobre trazabilidad puede dividirse en dos categorías: la primera de carácter general o transversal como el Reglamento 178 de 2002 que establece los lineamientos generales sobre la exigencia de trazabilidad para el

⁷ www.elpaís.com

sector alimenticio; y la segunda categoría, que corresponde a las normas específicas aplicables a ciertas categorías de productos como la carne bovina; el pescado y los productos de la pesca; la leche y los lácteos; los huevos; y los organismos modificados genéticamente.

El reglamento 178 de 2002, no establece ningún requisito sobre el sistema o procedimiento que deban utilizar las empresas para garantizar la trazabilidad de los productos. En el ámbito internacional se han desarrollado algunas guías para la implementación de sistemas de trazabilidad. Estos son documentos de carácter general, de uso voluntario, que orientan a las empresas en la implementación de tales sistemas.

➤ Ley 914 del 21 de octubre de 2004 “Por la cual se crea el Sistema Nacional de Identificación de Ganado Bovino”

Tiene como propósito la implementación de un Sistema Nacional de Identificación e Información del ganado bovino como un programa a través del cual se dispondrá de la información de un bovino y sus productos, desde el nacimiento de este, como inicio de la cadena alimenticia, hasta el consumidor final.

➤ Resolución 364 del 2 de septiembre de 2005, del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, “Por la cual se designa a la entidad administradora del Sistema Nacional de Identificación e Información de Ganado Bovino”.

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, consideró que la Federación Colombiana de Ganaderos, FEDEGAN, es la institución adecuada, por sus condiciones técnicas, logísticas y administrativas, para gestionar y administrar el Sistema Nacional de Identificación e Información de Ganado Bovino. El Ministerio se basó en los buenos resultados de la Campaña Nacional para la Erradicación de la Fiebre Aftosa, donde demostró su eficiencia y eficacia en el manejo de los recursos financieros, técnicos y humanos.

Para gestionar la logística y puesta en marcha del sistema, FEDEGAN, podrá apoyarse en las organizaciones de ganaderos u otras organizaciones del sector legalmente constituidas, y asignar funciones para el desarrollo de la administración del Sistema Nacional de Identificación e Información de Ganado Bovino.

Los objetivos del Sistema Nacional de Identificación de Ganado Bovino son los siguientes:

- Lograr la identificación plena del ganado bovino, por medio de la creación de una base de datos nacional.

- Servir de herramienta para el desarrollo de las políticas de salud pública, que permitan garantizarle al consumidor la calidad de los productos ofrecidos.
- Servir de punto de apoyo para el desarrollo de la producción, distribución y comercialización interna y externa del ganado bovino.
- Servir como soporte para el desarrollo de programas en materia de salud animal en el subsector bovino.
- Servir como base de información para el mejoramiento genético e la ganadería bovina colombiana.
- Dar valor agregado al producto de origen bovino nacional, haciéndolo más competitivo frente a otros productos.
- Apoyar a las autoridades nacionales, departamentales y municipales en el control de los diferentes tipos de delitos que se cometen contra los integrantes del sector ganadero y particularmente del sector pecuario.
- Servir de fuente de información estadística para el desarrollo del sector pecuario a escala nacional, y de uso público del sistema.

➤ Documento CONPES 3376 – Consejo Nacional de Política Económica y Social – República de Colombia – Departamento Nacional de Planeación “Política Sanitaria y de Inocuidad para las Cadenas de la Carne Bovina y de la Leche” (5 de septiembre de 2005)

Manifiesta la necesidad de adoptar un enfoque holístico en materia de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF), que incluya un enfoque preventivo y de seguimiento en cada etapa de la cadena agroalimentaria desde la materia prima hasta el consumo del alimento, para responder a los desafíos existentes y emergentes y así brindar mayores posibilidades de seguridad sanitaria. Es de destacarse que las iniciativas de los programas preventivos en inocuidad han dado sus inicios como estrategias y prácticas voluntarias que con el transcurrir de los años se han ido convirtiendo en obligatorios, como lo ha demostrado el cumplimiento de las prácticas higiénicas, de manufacturas, el HACCP y el recientemente para algunos países, la trazabilidad.

El sistema MSF nacional debe adoptar programas de carácter preventivo: como el Sistema Preventivo de Aseguramiento de Inocuidad, el cual se enfoca en la prevención y la inocuidad, desarrollando herramientas tales como la inclusión para cada cadena agroalimentaria de sistemas que contribuyan de manera significativa en cada etapa con estrategias complementarias.

Teniendo en cuenta estos aspectos, las cadenas de la carne bovina y de la leche deberán encaminarse al desarrollo de sistemas preventivos de inocuidad de la siguiente manera:

El ICA será responsable de desarrollar el enfoque preventivo de inocuidad que incluya acciones desde las materias primas agropecuarias y alimentos animales hasta las actividades propias de la producción primaria de la carne y la leche. En tal sentido desarrollará y promoverá en colaboración con los gremios del sector, la adopción de programas de Buenas Prácticas Agropecuarias para los hatos ganaderos, incluyendo la inocuidad de la alimentación animal y la adopción de Buenas Prácticas Veterinarias, teniendo como meta la certificación gradual de los hatos ganaderos. Así mismo, deberá velar por el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura y la bioseguridad de los laboratorios productores de vacunas.

Bajo la responsabilidad del INVIMA está desarrollar y promover la adopción de las Buenas Prácticas de Manufactura y el Sistema HACCP en las plantas de sacrificio del país, los centros de acopio, las plantas de higienización de leche y las de derivados lácteos y cárnicos. En estos sistemas se tendrá como meta a cumplirse progresivamente su obligatoriedad, con el propósito de tener toda la industria certificada bajo estos sistemas preventivos.

Dado que las Buenas Prácticas Higiénicas son un elemento transversal de todos los eslabones de la cadena tanto el ICA como el INVIMA promoverán y diseñarán estrategias para su adopción en las etapas de la cadena de su competencia.

Como complemento, las redes de laboratorios del sistema MSF deberán adoptar las Buenas Prácticas de Laboratorio, casos en los cuales el ICA y el INVIMA desarrollarán y promoverán los programas, con propósitos claros de certificación para estos establecimientos al 2007.

Con respecto a la trazabilidad, las recientes experiencias internacionales con la aparición de brotes de ETAS, enfermedades y plagas que afectan la salud animal, han generado la necesidad de garantizar confianza a los consumidores y comercializadores para lo cual deben existir sistemas de trazabilidad, capaces de registrar y rastrear los problemas de sanidad e inocuidad que se presenten en todas las etapas de la producción, transformación y distribución de alimentos. Este sistema debe incluir, los pastos y forrajes, los animales destinados a la producción de alimentos y cualquier sustancia destinada a ser utilizada.

El sector privado, deberá poner en práctica, bajo su responsabilidad y financiamiento, los sistemas y procedimientos que permitan poner a disposición de las autoridades sanitarias, la información sanitaria requerida.

Por su parte la comisión interinstitucional pública-privada encargada de la reglamentación y funcionamiento de la Ley 914 del 2004, deberá definir los objetivos, las responsabilidades del sector público y privado, el tipo de información requerida y el sistema de auditoría oficial para garantizar la sanidad pecuaria y la inocuidad de la leche, carne y derivados, en un plazo de seis meses a partir de la aprobación de la política. Los otros objetivos con propósitos productivos, de rentabilidad y comerciales serán desarrollados por el sector privado conforme a sus necesidades.

La comisión de trazabilidad deberá presentar un primer informe de la reglamentación, del plan estratégico y del nivel de adopción del sistema de trazabilidad en el sector privado en un plazo de doce meses, con las metas propuestas para el año 2006.

Los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural, de Protección Social, de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; el INVIMA y el ICA con el apoyo del Departamento Nacional Planeación y el sector privado, adelantarán el seguimiento y evaluación de las acciones y recomendaciones.

En el caso de Colombia se crea la necesidad de poner en marcha un sistema de Trazabilidad, como una de las exigencias de los países a los cuales se les podrá exportar carne en un futuro además de otros intereses más puntuales. La Trazabilidad permitirá un rastreo rápido y automatizado de las unidades comerciales del producto individual desde el campo hasta la mesa.

➤ Normativas ISO para Identificación Electrónica

La Organización Internacional de Estandarización (ISO) es una federación de ámbito mundial, constituida por comités técnicos que se encargan, junto con las organizaciones internacionales, de la preparación de los estándares ISO.

La ISO creó en 1991 un grupo de trabajo formado por fabricantes, técnicos e investigadores, cuyo objetivo principal era la unificación de las distintas tecnologías para universalizar la IDE.

Este grupo de trabajo se denomina Working group 3, WG/subcomité SC19 (Agricultural electronics) TC 23 (Tractors and machinery for agriculture and forestry). Como resultado de la actividad del WG3 de ISO, fue aprobada en mayo de 1994 la ISO 11784 referente a la estructura del código de identificación.

En 1995 el WG3 de ISO aprobó un nuevo estándar sobre conceptos técnicos de IDE de animales mediante radiofrecuencia que completa y desarrolla con detenimiento el anterior y corresponde a la ISO 11785 en la cual se definen y aprueban dos sistemas de intercambio de información. FDX-B y HDX.

La importancia del cumplimiento y la generalización de la IDE en el ámbito mundial permitirán leer cualquier animal identificado con un transponder ISO sin importar su marca u origen, en cualquier país y utilizando todo tipo de lector que también cumpla con las normativas ISO.

➤ Norma ISO 8402

Es la norma que define la trazabilidad, en la cual define que se debe tomar en cuenta el animal, identificándolo inequívocamente; la localización tanto actual como los movimientos realizados a éste; los procesos de transformación sufridos y medicación suministrada.

➤ Normativa ISO 11784

Dicha normativa especifica la estructura del código de identificación de los transponders destinados a la IDE.

El código de identificación de un TP está dividido en diferentes campos; cada uno de los cuales tiene asignado un número de bites del código binario y su propio significado, siendo su longitud total de 64 bites.

El primer bit es el llamado MSB (Most Significant Bit) y distingue los TP usados en IDE animal de los de uso industrial (uso animal valor 1, industrial valor 0). Le siguen un total 14 bits (desde el 2 al número 15) conformando un espacio reservado para el futuro. El bit número 16 nos indica si se está (= 1) o no (=0) utilizando es espacio anterior.

Los 10 bits siguientes constituyen el campo reservado para la introducción del número correspondiente al código del país según la normativa ISO 3166. Este código está compuesto por tres dígitos.

El espacio comprendido entre los bits 27 y 64 corresponden al NIC (National Identification Code) o Código de Identificación Nacional, con un total de 274.877.906.944 combinaciones posibles. El último bit (n= 64) recibe el nombre de LSB (Least Significant Bit).

➤ Normativa ISO 11785

Esta normativa debe ser aplicada en conexión con la anterior (ISO 11784), la que especifica el método mediante el cual el lector (TR) activa el transponder (TP) y como éste transmite a su vez el telegrama de Información en cualquiera de los sistemas de transmisión finalmente acordados FDX-B y HDX.

En esta ISO se determina que el campo de activación generado por los lectores para activar los transponder será de 134.2 ± 0.013 KHZ de frecuencia para ambos sistemas de transmisión (FDX-B y HDX).

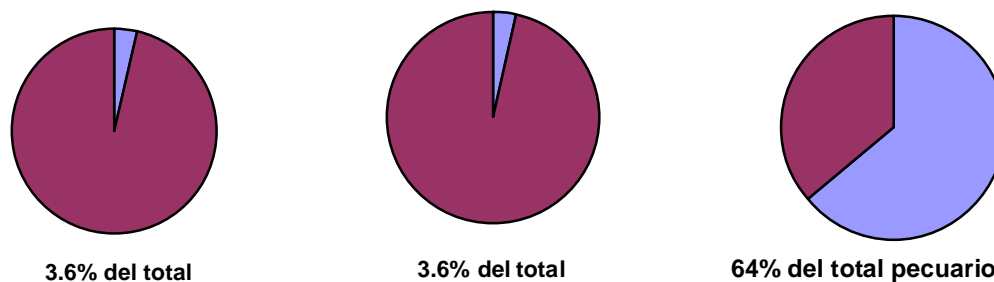
6. CONTEXTO GENERAL DE LA GANADERÍA DE CARNE EN COLOMBIA

6.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA GANADERÍA DE CARNE EN COLOMBIA

El Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019, es el documento actualizado que enfoca la situación ganadera del país. En consecuencia es el apoyo ideológico y estadístico de los siguientes conceptos y enfoques.

6.1.1 Aporte al producto interno bruto - PIB. De acuerdo a los cálculos del DANE, la ganadería participa con poco menos del 3,6% del PIB nacional, porcentaje importante, para una actividad individual y rural. Dentro del sector agropecuario su participación es del 27% del PIB agropecuario y del 64% del PIB pecuario, la ganadería bovina a pesar del crecimiento de actividades como la avicultura 36%⁸ y la porcicultura con un 24%⁹ en el período de 2000 y 2005, conserva el primer lugar dentro de la producción pecuaria y su participación es de gran importancia dentro de la economía rural colombiana, implicando con ello la generación de empleo y bienestar social.

Gráfico 1. Participación de la Ganadería en el PIB



Fuente: DANE. Cálculos: FEDEGAN – Oficina de Planeación

6.1.2 Posición sectorial. Es tan negativa la mentalidad que se tiene sobre el sector ganadero, que se tiende a desconocer o a subestimar la importancia económica de esta actividad productiva.

⁸ Federación Nacional de Avicultores de Colombia – FENAVI.

⁹ ACP – Asociación Colombiana de Porcicultores

De acuerdo a cifras del DANE, los colombianos destinan el 7,1% de sus ingresos totales al consumo de carne y de lácteos bovinos.

La ganadería en el año 2005, en cuanto a términos de participación en el PIB total, se ubicó en el décimo primer lugar (3.6%), superando a sectores como Electricidad, Gas y Agua (3.4%), Correos y Comunicaciones (2.6%), Hotelería y Restaurantes (2.2%) y el Café, que participa con el 1.8%.

6.1.3 Generación de empleo. Teniendo en cuenta el documento de planeación del gobierno para los próximos años: Visión Colombia Centenario: 2019, La ganadería es, la actividad económica con mayor presencia en todo el territorio rural colombiano, es también el primer generador de empleo directo del país, con una participación del 7% del total nacional del empleo rural.

Por medio de una encuesta realizada por la Federación Colombiana de Ganaderos (en adelante FEDEGAN), simultáneamente con los ciclos de vacunación contra Fiebre Aftosa y Brucelosis, se hizo una primera caracterización de las clases de vinculación laboral para establecer, la cantidad, la calidad del empleo ganadero, así como la capacidad de su mano de obra.

El primer resultado de la encuesta halló que el sector se caracteriza por generar más empleo familiar que externo. Como se puede apreciar en el Cuadro 1, este tipo de vinculación predomina en las explotaciones pequeñas, que son, además, la gran mayoría. A medida que aumenta el tamaño del hato, se disminuye la utilización de mano de obra familiar y aumenta la contratación de mano de obra externa y viceversa, utilizando en su mayoría “el jornal” como forma de contratación. Como es de suponerse, el tamaño de las fincas incide en el número de empleados, su modo de contratación (ocasional o permanente) y su productividad.

Cuadro 1. Empleo generado por sistema de producción (por cada 100 animales)

Actividad ganadera	Empleo generado por cada 100 animales
Leche	7 a 8
Doble propósito	5 a 6
Cría – Levante – Ceba	2 a 3

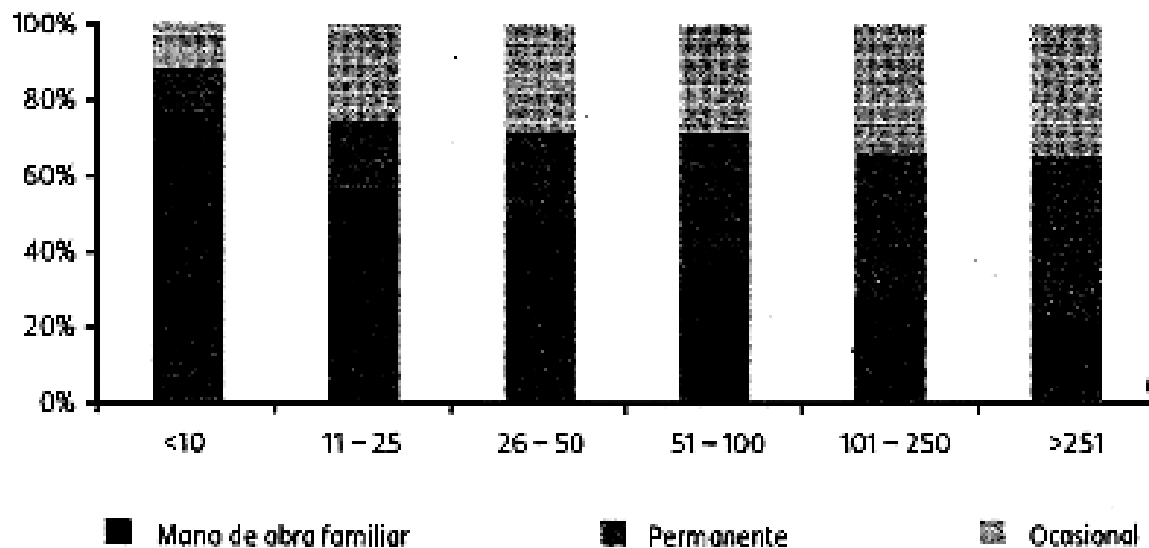
Fuente: FEDEGAN. Cálculos Oficina de Planeación.

También se utiliza como figura el trabajo familiar cualquiera que sea la forma de vinculación, como la del “jornal”, son características del trabajo informal

predominante en el sector rural, el cual esconde un problema de baja remuneración efectiva, por efecto del alto componente de remuneración en especie, cuando se trata de mano de obra familiar, o bien, de la precariedad implícita en el trabajo “por días”, sin ningún componente prestacional o de compensación, impidiendo valorarlas de manera contable del aporte de la mano de obra dentro de la producción ganadera de carne y leche, dificultando los cálculos de rentabilidad y productividad.

La mano de obra en cuanto a su participación es mayor en sistemas como doble propósito y cría, en los cuales representa el 56% y 62% respectivamente, en menor grado en la lechería especializada (28%) por efecto del mayor peso específico de la alimentación, en especial de los concentrados y suplementos, y aún menor en los sistemas de levante y ceba, con el 30% y 20% respectivamente, en este caso por la alta participación del precio de los animales, que no son asumidos como un bien de capital sino como un costo de producción. Hay que tener en cuenta que son la lechería especializada y el doble propósito las actividades que demandan la mayor cantidad de empleo por cada 100 animales (Gráfico 2), en razón, principalmente, al ordeño como una labor intensiva en la utilización de mano de obra.

Gráfico 2. Utilización de mano de obra (%) – Número de cabezas por finca



Fuente: FEDEGAN. Oficina de Planeación.

El último de los resultados como reto de competitividad de la ganadería y como compromiso de la política pública en materia educativa, se relaciona con el bajo nivel de escolaridad de la mano de obra, toda vez que el 15% no ha estudiado y el

33% ha hecho apenas algunos cursos de primaria. De esta manera, cualquier proceso de capacitación en competencias por parte del Servicio Nacional de Aprendizaje o del gremio mismo, incorpora mayores dificultades y representa una barrera para el necesario proceso de transferencia de tecnología. Lo cierto e indiscutible es que el analfabetismo y la baja escolaridad son factores fundamentales de la inequidad, la exclusión social y la pobreza que caracterizan al campo colombiano.

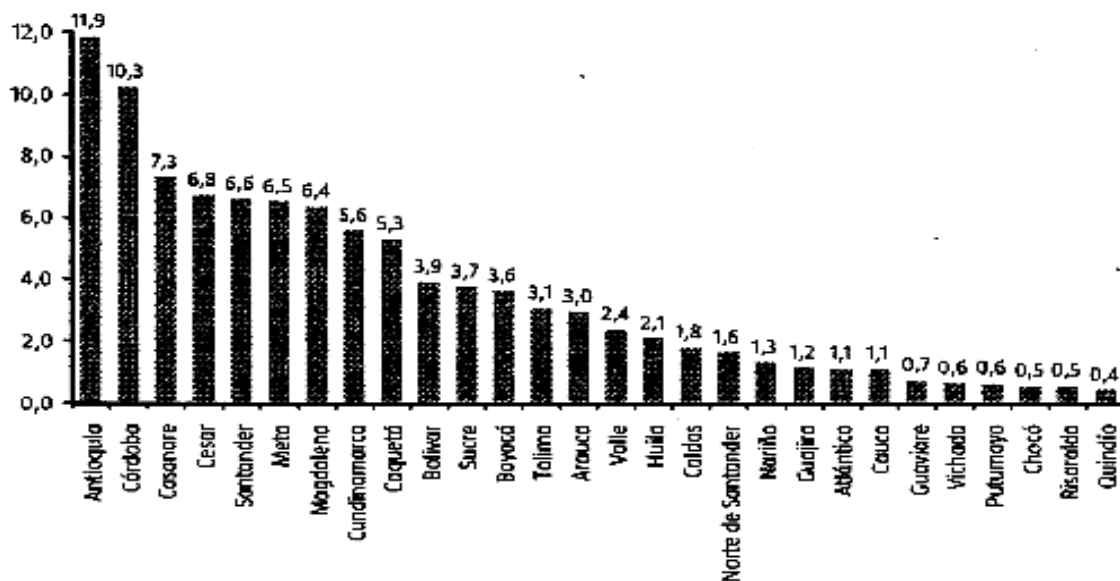
Es importante señalar que en el presente proyecto, al aplicar la trazabilidad, no se generará empleo adicional o se incurrirá en costos adicionales de jornal, debido a que los procesos son automatizados y el mayordomo puede ejecutar la labor de lectura y mantenimiento de estadísticas sin mayor inconveniente.

6.1.4 El inventario bovino. Partiendo de las campañas regulares de vacunación que hacen parte de los Programas de Erradicación de la Fiebre Aftosa y la Brucelosis, los datos sobre el “inventario bovino” obedecen más a un conteo que a un verdadero censo. Los datos recogidos durante los ciclos de vacunación del año 2005 arrojan una población inmunizada cercana a los 22 millones de animales. No obstante, se estima que el tamaño total del hato es del orden de los 23 millones de cabezas, toda vez que la cobertura aún no es del 100% y, adicionalmente, algunos animales pueden no ser sujetos de vacunación, por diferentes motivos, entre los cuales sobresale la proximidad del sacrificio. Del total del inventario el 56% son hembras. De acuerdo con cifras del DANE, 60% del hato se destina a la producción de carne (cría, levante, ceba), el 38% al doble propósito y el resto (2%) a la lechería especializada. Dentro del inventario que está destinado a la producción de leche, se estima que existen alrededor de 4.337.837 hembras de más de dos años en sistemas doble propósito y 345.431 en sistemas de leche especializada. Desde el punto de vista de su distribución geográfica, aunque el concepto de región productora no corresponde siempre con la división político-administrativa (el caso del Magdalena Medio es característico), dentro de los 32 departamentos incluidos en el censo bovino, 7 representan más del 55% del hato, con participaciones individuales que superan el 6% del total (Gráfico 3), siendo Antioquia el departamento con el mayor número de animales, seguido de Córdoba, Casanare, Cesar, Santander, Meta y Magdalena. Existe, además, un grupo importante de departamentos con participación intermedia pero importante dentro del hato nacional (entre el 3% y el 5.7%) liderados por Cundinamarca, seguido de Caquetá, Bolívar, Sucre, Boyacá, Tolima y Arauca. No obstante, como se puede apreciar en la gráfica, la ganadería está presente, prácticamente, en la totalidad del territorio nacional.

Viendo otras fuentes de información se puede establecer que, durante la década de los noventa, el inventario ganadero permaneció prácticamente estático, pues presentó una tasa promedio de crecimiento apenas superior al 0%. A partir del año 2000, apelando a los censos de vacunación, se observa un mayor dinamismo,

alcanzando, entre 2000 y 2004, un incremento promedio cercano al 1%, el cual, aunque continúa siendo bajo, se tradujo en un crecimiento del orden de las 800.000 cabezas de ganado. Este escenario actual da cuenta del retorno de muchos ganaderos a sus fincas y de los esfuerzos de repoblamiento y productividad, aunque todavía insuficientes a la luz de una meta superior, en algo más de una década, a las 40 millones de cabezas.

Gráfico 3. Inventario bovino – participación departamental



Fuente: FEDEGAN 2005.

6.1.5 El uso de la tierra. Respecto del uso de la tierra, uno de los paradigmas que pesa sobre la actividad ganadera es la de la excesiva utilización del territorio, los resultados de la Encuesta Nacional Agropecuaria de 2005 señalan que la actividad pecuaria estaría presente en el 34% del territorio nacional, si se incluyen las 8.0 millones de hectáreas de malezas y rastrojos que, tradicionalmente, han sido “asignadas” a la actividad pecuaria. Sin ellos, el porcentaje de ocupación pecuaria desciende al 27% del territorio. Dentro de lo que se puede considerar como la frontera agrícola, estimada por el DANE (Cuadro 2) en 51.1 millones de hectáreas (el 44.8% del territorio) la actividad pecuaria ocupa el 76% incluyendo malezas y rastrojos, y sin incluirlas, el 61% del territorio agropecuario.

El Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, de acuerdo al análisis hecho concluye que no todas las tierras que actualmente se encuentran dedicadas a la ganadería tienen el uso adecuado, lo cual es apenas parcialmente cierto. Según el IGAC, de las 38.3 millones de hectáreas que actualmente están destinadas a la ganadería, sólo 19.3 millones se encuentran adecuadamente asignadas.

Cabe recordar que la tierra no apta para ganadería es aquella con determinados niveles de inclinación, la que se encuentra próxima a ríos y espejos de agua, la de malezas y rastrojos.

Toda planicie en donde puedan crecer pastos especializados de buena calidad, como puede crecer maíz, algodón o sorgo, es tierra con vocación ganadera.

En cuanto a la ganadería extensiva y ganadería intensiva, la primera es de común utilización en zonas tropicales como la colombiana, en donde los factores climáticos garantizan la producción de pasto durante prácticamente todo el año, mientras que la ganadería intensiva, surge de la necesidad de confinar los animales durante las épocas invernales. Así pues, la opción de la ganadería intensiva es un tema de productividad y también de sostenibilidad ambiental, por efectos de la compactación, aspecto que también es utilizado para generar imágenes negativas de la ganadería.

Sobre la compactación habría que decir que no es sino otro impacto negativo que la tierra sufre por cuenta de su explotación productiva, no mayor que muchos impactos físicos o químicos que otras actividades agrícolas le produce al suelo.

También hay opciones intermedias como los sistemas silvopastoriles, que permiten aumentar la capacidad de carga con un manejo más amable con la naturaleza, no sólo en cuanto a la compactación sino a la reforestación, y el sistema de semiconfinamiento pero conservando la condición de alimentación natural, que es una ventaja competitiva de la ganadería colombiana. Estas son opciones que hacen parte de la modernización de la ganadería colombiana.

Cuadro 2. Superficie total y aprovechamiento de la tierra – total nacional Colombia 2005

	Superficies	Total hectáreas	Total	Subtotal
1	Superficie planimetrada del marco	114.174.800	100.0	
1.1	No agropecuario, excluida del universo de estudio	59.463.587	52.08	
	Bosques no colonizados	44.893.732		39.32
	Bosques colonizados	10.647.726		9.33
	Bosques plantados	19.607		0.02
	Eriales y similares	701.902		0.31
	Cuerpos de agua	2.847.518		2.19
	Superficie urbana y semiurbana	353.102		0.31
1.2	Marginalmente cultivable en los parques naturales	3.579.929	3.14	
1.3	Agropecuaria planimetrada, incluida en el universo de estudio	51.131.284	44.78	
1.3.1	Agrícola	3.612.478	7.07	
	Cultivos transitorios y barbecho	1.446.851		2.83
	Cultivos permanentes	2.009.869		3.93
	Descanso	155.758		0.30
1.3.2	Pecuaria	38.944.373	76.17	
	Pastos	30.976.922		60.58
	Malezas y rastrojos	7.967.451		15.58
1.3.3	Bosques	7.284.819	14.25	
	Naturales	7.033.990		13.76
	Plantados	250.829		0.49
1.3.4	Otros usos	1.289.614	2.52	
	Eriales	313.530		0.61
	Cuerpos de agua	377.313		0.74
	Otros fines	598.771		1.17

Fuente: DANE, Encuesta Nacional Agropecuaria.

6.1.6 El patrimonio genético. La ganadería colombiana cuenta con cerca de 23 millones de bovinos de diferentes razas y cruces, de los cuales el 72% corresponde a ganado *Bos indicus* (cebuinos), el 15% a *Bos taurus* (las llamadas razas europeas) y el 13% a las conocidas como razas criollas y sus cruces Blanco Orejinegro (BON), Romosinuano, Chino Santandereano, Costeño con Cuernos, Sanmartinero, y Casanareño, entre otros, descendientes de los ganados también europeos que llegaron con la conquista en el siglo XV. A nivel de distribución geográfica, las razas se han aclimatado, de acuerdo con sus propias debilidades y fortalezas, en las diferentes zonas de producción. En el trópico alto se han aposentado con buena expresión genética los animales de las razas *Bos taurus*, como el Holstein, el Normando, el Pardo Suizo, y el Jersey, entre otros.

En el trópico bajo se concentran los cebuinos, que han mostrado una excelente adaptación a las difíciles condiciones de este entorno. Adicionalmente, los cruzamientos de Taurus-Indicus han revelado una excelente expresión en las zonas de transición (clima medio) especialmente por desarrollar la resistencia del cebú a los ecto y endo parásitos (garrapatas principalmente), que encuentran en estos pisos térmicos condiciones ideales para su manifestación, limitando el desarrollo ganadero. Las razas criollas, por su parte, se convierten en alternativa de cruzamiento por su adaptación, no sólo a las condiciones del medio, sino en cuanto a la conversión alimenticia de acuerdo con la calidad de las pasturas.

Las razas puras conservan su enorme importancia estratégica como base para los cruzamientos que produzcan carne y leche de acuerdo con las preferencias de los mercados. Son de destacar los grandes avances en genética por cuenta de las asociaciones colombianas de razas puras, pero el paso siguiente que exige la modernización ganadera es, sin lugar a dudas, la “democratización de la genética” para hacerla asequible al gran segmento de medianos y pequeños ganaderos.

6.2 CADENAS Y ACUERDOS SECTORIALES DE COMPETITIVIDAD¹⁰

En la década de los noventa, (apertura económica), el país se da cuenta de la importancia de la competitividad y de su complejidad e integralidad intrasectorial. Surgen entonces los acuerdos sectoriales de competitividad y la institucionalidad de cadena, como un espacio para la definición de políticas a partir de la construcción de consensos entre los intereses casi siempre encontrados de los diferentes eslabones, con la participación del arbitraje y direccionamiento del Estado. En el sector agropecuario, el primero de ellos fue el Acuerdo de Competitividad de la Cadena Láctea Colombiana, al cual le seguiría el de la carne y, luego, el del cuero, en el cual es necesario reconocerlo la ganadería no ha ocupado el papel que le corresponde como eslabón primario. De allí han surgido el Consejo Nacional Lácteo, CNL, y el Consejo Nacional de la Cadena Cárnica, CNCC.

6.2.1. La cadena cárnica bovina. Esta cadena, desde el sector primario hasta el consumidor, es quizás uno de los principales frentes para inducir, desde afuera pero con la activa participación del gremio, la modernización ganadera, en la medida en que, igualmente, es la que acusa mayores rezagos a la competitividad, por cuenta de la prevalencia de prácticas ancestrales, no tanto en el eslabón primario sino en los otros eslabones, por la carencia de política pública.

¹⁰ <http://www.acovez.org>. Acovez: Asociación Colombiana de Médicos Veterinarios y Zootecnistas

- **El Ciclo bovino.** Además del ciclo eminentemente productivo, que presenta diferencias entre las orientaciones a la producción de carne o de leche, la ganadería de carne, específicamente, presenta un ciclo de clara connotación económica, con dos fases, la de liquidación y la de retención, cuyo factor de transición de una a otra es la destinación que se dé al ganado hembra, ya sea como bien de capital en función de su capacidad reproductora, o como bien final con destino al sacrificio. El factor que determina este cambio de destinación de las hembras, es como en todo ciclo económico, los precios en función de la oferta y la demanda.

En términos comunes la hembra es una máquina de producir terneros, carne, pero cuando hay sobreoferta los precios caen y las máquinas se paran, se venden las hembras, lo cual lleva a una situación de escasez y de precios altos, que deriva en una reactivación de la producción a través de un retorno a la utilización intensiva de las máquinas, las hembras se sustraen al sacrificio para usarlas como reproductoras. Esta última etapa, en la cual las hembras adquieren valor como bien de capital, se conoce como fase de retención, mientras que, cuando una mayor oferta de novillos induce la pérdida de valor de las hembras, los ganaderos las sacan al mercado para sacrificio, dando lugar a la que se conoce como fase de liquidación.

La dinámica normal del ciclo bovino se puede ver afectada por condiciones externas, pro cíclicas o contra cíclicas, según su impacto en el aumento o disminución de la oferta o la demanda y, también, según la fase del ciclo en que se encuentre la ganadería. Por ejemplo, las “bonanzas” o el repunte del crecimiento económico incrementan la demanda por carne y estimulan los precios al alza, dando inicio a una fase de retención, alargando la misma o acortando la fase de liquidación, dependiendo de la fase del ciclo. Una recesión, por el contrario, invierte la situación al disminuir la demanda, como ocurrió en Colombia durante la crisis de finales de la década de los noventa, cuando el país presentó un crecimiento negativo del PIB y fue expuesto a una cruel escalada de violencia. En este contexto, se alarga la fase de liquidación o se trunca la fase de retención.

En Colombia, el ciclo ganadero se caracterizó, hasta principios de los años noventa, por mostrar fases definidas, que tenían una duración de 6 ó 7 años, respondiendo notablemente a las señales de precios del mercado. Sin embargo, desde 1998, año en el que se alcanzó una cifra de sacrificio récord, luego de una larga fase de liquidación, se empieza a observar una duración más corta de las fases, en cuanto las decisiones de retener o liquidar hembras no responden claramente a las señales de los precios, sino a otros factores como el recrudecimiento de la violencia, la crisis económica de finales de los años noventa y la sustitución en el consumo de carne de res por la de pollo, apalancado en un exitoso esquema de integración vertical y en la consecuente desintermediación.

El sistema nacional de sacrificio se caracteriza así:

- La total dispersión: existe un “matadero” en prácticamente cada municipio del país y en muchos corregimientos.
- La inadecuada ubicación: por lo general, los de mayor capacidad y nivel tecnológico se encuentran también en los grandes centros de consumo, alejados de las zonas de producción.
- La propiedad: la gran mayoría son pequeños “mataderos” de carácter municipal; existe un pequeño segmento de mayor capacidad y nivel tecnológico, pero ubicados en los centros de consumo. Sólo un reducido número de plantas de sacrificio se puede considerar de alta tecnología, entre ellos los construidos en zonas de producción con recursos de la Cuota de Fomento Ganadero.
- Rezago tecnológico: la gran mayoría no cumple con las mínimas normas de calidad en procesos, manejo sanitario y ambiental.
- Persistencia del sacrificio clandestino en algunas regiones del país.
- Existencia de normatividad para el sacrificio, pero con total permisividad oficial para su incumplimiento, y dispersión de responsabilidades en temas ambientales y de salud pública (inocuidad de alimentos).

La estructura del eslabón industrial es concentrada desde la perspectiva del volumen de sacrificio. En efecto, a partir de la muestra de recaudadores de la Cuota de Fomento activos durante 2005, el 85.8% de los mataderos (736), que sacrifican menos de 10 animales diarios, participan con el 20% del sacrificio total, mientras que sólo 14 plantas (el 1.6%), que sacrifican más de 100 animales diarios, lo hacen con el 46.4% del sacrificio total. Vale la pena anotar que una planta con capacidad instalada para sacrificar 250 cabezas en un turno de ocho horas es una planta de tamaño medio a escala internacional. Se trata, por lo tanto, de una estructura que acusa grandes ineficiencias a nivel local, desde el punto de vista del alto costo de oportunidad por la utilización de la tierra y la inversión en equipos y mano de obra en un actividad que claramente no resulta rentable por las reducidas economías de escala que la caracterizan.

Adicionalmente, en la mayoría de los casos, estos establecimientos no cumplen las mínimas exigencias sanitarias y ambientales, permitiendo el sacrificio de animales y la venta de carne en condiciones que degradan la naturaleza y representan un peligro para la salud humana. No obstante, su permanencia se inscribe en cerrados intereses políticos y económicos locales, aunque ya hay positivas experiencias de racionalización y regionalización de plantas de sacrificio a partir de la gestión de los departamentos principalmente, además del efecto

dinamizador que generó, en las plantas medianas y grandes, el ingreso al mercado de las construidas con aportes del Fondo Nacional del Ganado.

De acuerdo con cifras de la Contraloría General de la República, la gran mayoría de las 1.440 plantas de sacrificio existentes, presentan inapropiados procesos internos e inadecuadas medidas de disposición de los residuos y subproductos. Se estima que 1.298 “mataderos” (90% del total) no realizan tratamiento de aguas servidas y 616 (43%) las vierten directamente a los ríos, generando graves problemas de salud pública.

Aunque desde 1973 se han expedido nueve leyes, dieciséis decretos y diez resoluciones, todas relacionadas con estos establecimientos, su aplicación ha sido nula. Actualmente, luego de muchos años de insistencia, dicho marco normativo se está reformulando a la luz de los estándares internacionales.

- **El transporte de ganado y carne.** Está ligado al problema de ubicación de las plantas, pues exige grandes trayectos en condiciones inadecuadas, desde las zonas de producción hasta los centros de consumo, lo cual provoca pérdida de peso, así como hematomas por caídas y estrés en los animales, que van en detrimento de la calidad de la carne, además de incrementar los riesgos asociados con la posible diseminación de enfermedades y contaminación del medio ambiente. Desde el punto de vista económico es de una total ineficiencia, puesto que un camión no traslada más de 10 animales vivos en promedio, a un costo muy alto en equipo, combustibles, mano de obra, peajes, entre otros.

Pero además de los efectos ambientales y la incidencia en la calidad de la carne, es evidente el impacto en los precios pagados al productor y cobrados al consumidor.

El transporte de carne dentro del proceso de su distribución al detal, también se presta en condiciones inadecuadas y sin control alguno por parte de las autoridades sanitarias, a pesar de existir la legislación sobre el particular.

- **La comercialización de ganado y carne.** La comercialización de carne se realiza a través de tres canales diferenciados: el primero es una continuación de la cadena de intermediación, con un nuevo “comisionista” que hace las veces de mayorista para distribuir entre la amplia red de expendedores detallistas (famas, galerías, entre otras.), a través de la cual llega aproximadamente el 70% de la carne hasta el consumidor final, en pequeños establecimientos sin condiciones adecuadas de conservación y expendio. El segundo canal está conformado por las famas especializadas, almacenes de cadena y la industria de embutidos y otros derivados; y el tercero es el llamado “institucional”, conformado por hoteles,

hospitales, clubes, fuerzas militares, por mencionar sólo algunas. El segundo canal principalmente, y también el tercero en menor medida, lideran un proceso creciente de modernización y valor agregado en el proceso de comercialización (maduración, porcionamiento y empaque al vacío, por señalar los más relevantes), aunque aún es muy grande el segmento que se mantiene en la informalidad y la falta de control adecuado por parte de las autoridades.

Las importaciones se orientan tradicionalmente a satisfacer parcialmente la demanda del segundo y tercer canal. Es por esto que, en muchas ocasiones, volúmenes cuya participación es marginal frente a la oferta doméstica total, causan distorsiones considerables en la formación del precio interno.

- **El consumo.** El último eslabón de la cadena, el consumidor, se caracteriza por ser un actor pasivo y segmentado por su capacidad adquisitiva. Mientras los sectores de altos ingresos se inclinan cada vez más hacia productos con valor agregado y han asumido procesos de cambio de patrones de consumo, liderados por la industria y las grandes cadenas principalmente, la mayor parte del mercado aún prefiere la carne fresca, sin proceso de maduración, y no distingue cortes, ni valor agregado, no sólo por razones eminentemente culturales, sino también por falta de capacidad para asumir el mayor costo de una calidad que no ha aprendido a percibir para exigirla, como tampoco la exigen las autoridades responsables de velar por la inocuidad de alimentos y la salud pública.

6.2.2 La Cadena láctea¹¹. Se puede afirmar que este es uno de los renglones de la producción agropecuaria con mayor avance en la concepción de cadena, como un instrumento útil para el desarrollo integral de la producción y de los subsecuentes eslabones.

- **La producción.** De acuerdo con cifras reportadas por el DANE, la producción de leche en Colombia tiene una alta participación dentro del total del sector agropecuario nacional. Para 2004 dicha participación alcanzó el 12%, cifra sólo superada por la producción de carne de bovino.

- **La productividad.** La producción diaria de leche se ha mantenido alrededor de los 4.5 litros/vaca/día (según cifras del DANE para 2005), lo cual incorpora grandes retos de competitividad si se compara este indicador con algunos referentes internacionales como Argentina y Uruguay, que reportan alrededor de

¹¹ www.agrocadenas.gov.co. La Agroindustria de Lácteos y Derivados en Colombia.

13 litros/vaca/día, para no hablar de Estados Unidos que se ubica en 25 litros/vaca/día.¹²

Dentro de los 22 departamentos censados por la Encuesta Nacional Agropecuaria, ENA, Cundinamarca es el que muestra el mayor rendimiento por vaca con 10.1 litros/día, seguido de Risaralda y Antioquia. Sólo ocho departamentos se ubican por encima del promedio nacional de 4.5 litros/vaca/día.

• **Caracterización de la cadena.** Comparativamente, a pesar del gran segmento de informalidad, en la cadena cárnica el fenómeno no es tanto de informalidad sino de incumplimiento normativo en gran parte de la formalidad.

El eslabón que se encarga de la transformación de la leche en pasteurizada en sus diferentes modalidades, y en la producción de derivados, presenta las siguientes características:

- Ausencia de capital público.
- Importante presencia de capital internacional (multinacionales).
- Fuerte participación de la economía solidaria (cooperativas).
- Creciente diferenciación por calidad en el acopio
- Alto grado de concentración.
- Condiciones tecnológicas competitivas.
- Diversificación de productos y amplia gama de derivados.
- Desarrollados sistemas de distribución a la red de detallistas.
- Alto segmento de informalidad (producción artesanal de derivados).
- Existencia de normatividad sobre prohibición de comercialización de leche cruda, pero con permisividad de las autoridades frente a su incumplimiento.

Adicionalmente, es necesario resaltar que el volumen de acopio formal representa poco menos del 45% del total de la producción anual de leche.

Una última y destacable característica del eslabón de procesamiento formal es el alto grado de diferenciación de producto y agregación de valor, con una amplia gama de leches pasteurizadas y de derivados lácteos con calidad competitiva a nivel internacional.

Sólo una baja porción de la producción total de leche es procesada por el sector industrial formal, para ser convertida en leche pasteurizada de diferentes calidades y para diferentes segmentos, como también en una gran diversidad de derivados lácteos. Su distribución se orienta hacia dos grandes segmentos: de una parte, el de las “grandes superficies” o cadenas de almacenes, y de otra, hacia la red de

¹² www.fedegan.com

tiendas a todo lo largo del país, para lo cual la industria cuenta con una eficiente infraestructura de movilización de producto.

6.3 POSICIONAMIENTO INTERNACIONAL

Como consecuencia de tratados como MERCOSUR y futuras negociaciones del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, es necesario revisar las estrategias de producción y comercialización, para lo cual es indispensable analizar normatividad universal y experiencias productoras, para así alcanzar los niveles de competitividad para exportaciones bajo las condiciones globales exigibles.

Analizando el Referenciamiento Internacional Latinoamericano, divulgado por el Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019,¹³ es importante transcribir las precisiones al respecto.

6.3.1 La carne. Conviene mencionar que los productos cárnicos fueron catalogados dentro de aquellos del sector agropecuario con ventajas comparativas y, por ende, con posibilidades competitivas dentro de la negociación del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos, por las razones que se mencionan a continuación.

- **Inventario, sacrificio y tasa de extracción.** La ganadería colombiana ocupa una posición de privilegio en el mercado suramericano, con el tercer lugar en términos de inventario, después de Argentina y Brasil (Cuadro 3). En el continente americano como un todo le corresponde el quinto lugar, y frente al mundo ocupa el duodécimo lugar. En cuanto a volumen de sacrificio ocupa, igualmente, el tercer lugar en Suramérica, el sexto en el continente americano y el décimo quinto a nivel mundial. Sin duda son posiciones muy importantes para sus posibilidades exportadoras, si se tiene en cuenta que se compite con países, no sólo de mayor productividad sino de enorme extensión, como India, China, Estados Unidos, la Federación Rusa y Brasil.

- **Inventario y población humana.** La relación entre cabezas de ganado y la población es susceptible de convertirse en meta frente a expectativas como la colombiana, de un crecimiento sustantivo en el mediano plazo, tanto en el mercado interno como en el frente exportador, pero no es, en sí mismo, un

¹³ FONDO NACIONAL DEL GANADO. Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019. Bogotá: FEDEGAN. Noviembre de 2006.

indicador de productividad, pues, por el contrario, una disminución puede obedecer a un incremento de productividad (mayor ganancia de peso y menor edad al sacrificio) o a factores exógenos negativos, como la violencia y la falta de condiciones para el desarrollo rural en el caso de Colombia. Al examinar la relación entre la población y el inventario se observa que Colombia ha presentado un descenso significativo. Como lo establece el CEGA*, hacia 1915 el país tenía una relación de 1.2 cabezas por habitante y, hacia los años 60 esta relación baja a menos de 1 cabeza para situarse en la actualidad entre 0.6 y 0.5. una situación similar a la del país, en cuanto a expectativas de crecimiento se refiere, es la de Brasil, que para conciliar su potencial exportador y la atención de su enorme mercado interno, debió, además de incrementar la productividad, aumentar su población bovina en términos absolutos, superando una relación de cabezas de ganado por habitante que apenas superaba el 0.7 a comienzos de la década de los sesenta, hasta llegar a traspasar el nivel de una cabeza por habitante en 2005. Sin embargo, que la tendencia de potencias ganaderas como Australia, Argentina y Estados Unidos inclusive, constata que la reducción de la relación por habitante no obedece necesariamente a un debilitamiento del sector, sino, por el contrario, a la óptima utilización de los recursos y el incremento de la productividad. Argentina superaba las dos cabezas por habitante en la década de los sesenta y actualmente se ubica en 1.3 por habitante, conservando no obstante su fortaleza ganadera.

Cuadro 3. Posicionamiento Internacional¹⁴

2005	Inventario bovino (cabezas)	Sacrificio (cabezas)	Tasa de extracción (%)	Población Est. (1.000)	Consumo carne (Kg/hab/año)	Res/hab.	Ganancia de peso (gr/día)
Brasil	192.000.000	36.500.000	19	178.470	34,0	1,1	450
Argentina	50.768.000	14.400.000	28	38.428	54,7	1,3	550
México	31.476.600	7.479.840	24	103.457	17,7	0,3	
Venezuela	16.300.000	1.930.000	12	25.699	16,2	0,6	
Uruguay	11.700.000	2.142.540	18	3,415	40,3	3,4	
Colombia	23.000.000	3.755.000	16	41.243	19,6	0,6	350

Fuente: FAO – FEDEGAN

- **La capacidad de carga.** Al margen de la discusión sobre la cantidad de hectáreas dedicadas a la ganadería (30.4 millones o 38.3 millones, incluyendo malezas y rastrojos), la más baja de las dos cifras, enfrentada al tamaño del hato, arroja una carga efectiva de 0.75 animales por hectárea, y con la cifra más alta de 0.60 animales por hectárea, indicador que evidencia la condición extensiva de la

* Centro de Estudios Ganaderos y Agrícolas, CEGA.

¹⁴ www.fedegan.com.

ganadería colombiana. Es evidente que una óptima utilización de la capacidad de carga incide necesariamente sobre la productividad, aunque no se puede dejar de lado el factor de disponibilidad de la tierra. Argentina, por ejemplo, a partir de la utilización extensiva de sus pampas, mantiene una carga por hectárea inferior a la colombiana, mientras que Brasil, a pesar de su gran disponibilidad de tierras, avanza en sistemas estabulados y semiestabulados, y ha alcanzado el nivel de un animal por hectárea, mientras que la ganadería colombiana se ubica en 0.6 animales por hectárea.¹⁵

¹⁵ FONDO NACIONAL DEL GANADO. Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019. FEDEGAN. Bogotá. Noviembre de 2006.

7. ANTECEDENTES DE MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN DE GANADO UTILIZADOS EN DIVERSOS PAÍSES

7.1 ESPAÑA

Los principales resultados y conclusiones obtenidas durante los años en que se desarrolló el Proyecto de Identificación Electrónica en Rumiantes (IDEA) en España se presentan a continuación:

“El proyecto IDEA, realizado entre 1998 y 2001, llevó a cabo un estudio sobre la implementación de la identificación electrónica en rumiantes a nivel de la Unión Europea (UE). España tomó parte en el proyecto con un total de 240.464 animales de diferentes especies (35.214 bovinos, 188.625 ovinos y 16.625 caprinos) en siete comunidades y bajo distintos sistemas de explotación. Los animales se identificaron con bolos cerámicos de 15 gramos, que contenían un transponder ISO Half Duplex de 32 milímetros.

En el proyecto español participaron un total de 101 técnicos de diferentes niveles, 556 explotaciones y 17 asociaciones ganaderas, así como 7 mataderos. Los datos de los animales identificados se recogieron en 26 bases de datos locales conectadas con una base de dato nacional situada en la Dirección General de Ganadería del Ministerio de Agricultura en Madrid, desde donde se enviaron a una base de datos central situada en el Centro Común de Investigaciones de la Comisión Europea en Italia.

Los resultados del total de 989.586 lecturas realizadas durante el proyecto indicaron muy bajos niveles de pérdidas en bovino (0.56%) y ovino (0.32%), y moderadas en el caso del caprino (4.52%). En conclusión, la aplicación de bolos cerámicos para la identificación de bovinos y ovinos se consideró satisfactoria en las condiciones españolas, que fueron bien aceptados por los ganaderos. Sin embargo se consideró necesario mejorar los resultados obtenidos en el caso del caprino.

El artículo 10 de la Directiva indicaba que el Consejo de la Unión Europea (UE): “...debe definir un sistema armonizado para la identificación y registro (de animales) en los distintos países (de la UE) y decidir sobre la introducción de un sistema de identificación electrónica (animal) basado en el progreso de los acuerdos establecidos por la Organización Internacional de Estandarización (ISO)”.

Los principales objetivos del proyecto IDEA fueron:

- Validar la utilización práctica de la identificación electrónica como un sistema completo de identificación animal en la Unión Europea.
- Evaluar los resultados técnicos de los transpondedores y lectores utilizados durante la vida productiva de los animales, así como las posibilidades de recuperación de los transpondedores tras el sacrificio o muerte de los animales.
- Evaluar el funcionamiento de las estructuras organizativas actuales y las futuras necesidades para la identificación de los animales, la adquisición y procesado de los datos y los flujos de información entre los distintos niveles de responsabilidad en las estructuras ganaderas.

De los 14 proyectos presentados, se seleccionaron 10 de ellos, correspondientes a 6 países (Francia, 3; Alemania, 1; Italia, 3; Holanda, 1; Portugal, 1; y España, 1), que totalizaron un número próximo al millón de animales. La Comisión Europea se comprometió a financiar hasta el 60% los costos totales del proyecto a cada uno de los participantes, previa justificación del trabajo realizado y la auditoria de los pagos realizados. La decisión final del proyecto, fue aprobada por F. Fishler, Comisario de Agricultura, y publicada en marzo de 1998.

El proyecto español utilizó un total de 240.464 animales de diferentes especies (bovino, ovino y caprino), razas (autóctonas, importadas y sus cruces) y aptitudes productivas (leche y reproductores) localizados en 7 Comunidades Autónomas (Aragón, Castilla-León, Castilla-La Mancha, Cataluña, Extremadura, Madrid y Murcia) con una amplia representación de distintos sistemas de explotación (desde intensivo a extensivo). Todos los animales utilizados en el proyecto fueron identificados con un bolo cerámico estándar (75 g, Gesimpex Com., Barcelona) equipado con un transpondedor ISO Half duplex de 32 mm (Tiris, AlmeJo, Holanda), fabricado de acuerdo con las características definidas en la patente propiedad de la CE (PCTIFR97/00744, 25 de abril de 1977).

Con la finalidad de demostrar la retención de los bolos en el retículo-rumen de los animales y su funcionalidad, éstos fueron leídos de acuerdo con la guía de procedimientos, según el siguiente calendario:

- Inmediatamente antes y después de su aplicación.
- A la semana.
- A los meses 1, 7, 14, 21 y 28 de la postaplicación.

Los datos recogidos fueron introducidos en 26 bases de datos locales establecidas a nivel de cada Comunidad Autónoma, que fueron conectadas a una base de datos nacional, localizada en el Ministerio de Agricultura (Dirección General de Ganadería) en Madrid desde donde fueron enviados a la base central del proyecto IDEA localizada en el centro común de Investigaciones de Italia. La transmisión

de datos entre las bases locales y la base nacional del Ministerio de Agricultura se realizó principalmente por vía telefónica mediante el empleo de MODEM. Desde la base nacional, los datos fueron enviados a la base central de Italia utilizando un convertidor Edifact y el protocolo de comunicación X400.

El soporte técnico y la coordinación científica del proyecto IDEA España fueron proporcionados por la Unidad de Producción Animal de la Universidad Autónoma de Barcelona en Bellaterra.

La e-ID del bovino y ovino, mediante el empleo de transpondedores introducidos en bolos cerámicas, presentó mejores resultados que el empleo de crotales convencionales o de tatuajes en las condiciones prácticas españolas, siendo favorablemente aceptada por los ganaderos.

Las bajas por errores de aplicación representaron un 0.03% del total de animales identificados (10 bovinos, 62 ovinos y 4 cabras), estando todos ellos cubiertos por un seguro de accidentes (Mafre Seguros Agrarios, Madrid) suscrito de forma obligatoria por todos los ganaderos al inicio del proyecto.

La principal causa de las bajas fue la perforación del esófago por la aplicación de excesiva fuerza durante la aplicación y por el uso de aplicadores demasiado largos. Los operadores sin formación previa, que no asistieron a los cursos de teórico prácticos organizados por el Ministerio de Agricultura y la Universidad Autónoma de Barcelona al inicio del proyecto, fueron responsables del 63% de los casos de accidente. Este hecho pone de manifiesto claramente que, aunque la aplicación de los bolos es una operación aparentemente sencilla, un entrenamiento previo bajo la supervisión de personal formado resulta imprescindible en la práctica.

La recuperación de los bolos en el matadero no presentó especiales dificultades, recogiéndose de forma rápida y manual al vaciar el contenido y limpiar el retículo-rumen en la sección de tripería de los mataderos.

Como principales conclusiones se confirmó la utilidad práctica de la identificación electrónica y se consideró que los bolos cerámicos proporcionaban mejores resultados de identificación en las condiciones españolas que los métodos convencionales utilizados hasta la fecha. Pese a que en el caso de las cabras los bolos también proporcionaron mejores resultados de identificación que los métodos convencionales, se consideró necesario estudiar la mejora de su retención o proponer el empleo de otros métodos alternativos. Aunque el uso de la e-ID fue bien aceptada por ganaderos y técnicos, se vio necesaria la simplificación de los programas informáticos y el fortalecimiento de los equipos de lectura en condiciones de campo.¹⁶

¹⁶ www.aecoc.es

7.2 LATINOAMÉRICA

Los países latinoamericanos involucrados en el tema de identificación electrónica y en consecuencia trazabilidad, son Chile, Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. La identificación está sujeta a las características esenciales del modelo dispuesto por la Unión Europea con el propósito de afianzar la exportación y aplicar la experiencia europea en el tema.

7.2.1 Chile. El servicio agrícola y ganadero, implementó el Programa Oficial de Trazabilidad Sanitaria, el 13 de septiembre de 2004. Este programa cuenta con: ¹⁷

- Registro de Establecimientos Pecuarios Bovinos.
- Registro de Dispositivos de Identificación Individual Oficial (DIIO).
- Registro de Movimiento de Animales.
- Lista de Medios de Transporte.
- Sistema Oficial de Información Pecuaria.

7.2.2 Argentina. La identificación electrónica para bovinos en Argentina inició a principios de 2007 por intermedio del Ministerio del Campo de la Provincia de San Luis, estos fueron los inicios de la Ley de Marcas y Señales, la cual a la fecha, exige cambiar las marcas instaladas con hierro por microchips, la nueva ley otorga un tiempo de transición de cinco años, tiempo en el cual, se identificarán aproximadamente 1.8 millón de semovientes ubicados en diferentes sectores del territorio argentino.

El Estado subsidiará el costo inicial del sistema de identificación y presentará pliegos para licitar la adquisición de los mismos.

Con este proyecto el gobierno, pretende proveer al mercado nacional e internacional, de carne alta calidad y seguridad alimentaria, como también conservar en buen estado las pieles generando un valor agregado en estas.¹⁸

7.2.3 Brasil. Desde inicios del 2008, todas las empresas ganaderas y productoras de carne para exportar, e inclusive para consumo interno, deberán instalar un sistema de trazabilidad definido por el Servicio de Trazabilidad de la Cadena Productiva de Bovinos – Sisbov.

¹⁷ www.sag.gob.cl

¹⁸ www.agromeat.com.ar

La Unión Europea otorgó como plazo el 31 de enero de 2008, para presentar el listado de las empresas las cuales gestionaron registros de trazabilidad, con el fin de revisar las habilidades para exportar a Europa.¹⁹

7.2.4 Paraguay. Cumpliendo con la normatividad de la Unión Europea – UE, más exactamente con aspectos de trazabilidad, se practicó inspección general a la cadena productiva de Paraguay, donde el funcionario de la UE, Frederick Pluimers, expresó la siguiente observación: “La Unión Europea exige una exacta trazabilidad de la carne. Si la carne está comercializada debe tener seguridad, para eso se tiene que saber de qué campo viene el animal que produjo esa carne. Es decir, una clara identificación del animal hasta el fin del producto cárnico”, teniendo en cuenta estos conceptos se define la obligatoriedad de llevar una identificación y seguimiento al hato Paraguayo, con el fin de proyectar exportaciones a países exigentes como los integrantes a la UE e inclusive a mercados como japoneses.

Funcionarios de paraguayos, definen la aprobación europea como el último nivel a concluir para gestionar una acertada exportación, esto ratifica la importancia de aplicar un acertado sistema de identificación de ganado donde se ingresen datos exactos y concretos de la procedencia de los cárnicos.²⁰

7.2.5 Uruguay. Desde el 1 de septiembre de 2008 se implementará el Sistema de Identificación y Registro Animal – SIRA, con aprobación de la Cámara de Diputados, con esta normatividad se pretende cumplir con las exigencias de la Unión Europea – UE, es así que en el año 2009, se revisará la gestión de “trazabilidad ganadera individual”, para ingresar con las exposiciones de carnes del denominado cupo Hilton.

El cupo Hilton, es un convenio de exportación con la Unión Europea, que para el caso es de 1.000 toneladas anuales.²¹

El plan se iniciará con la identificación individual electrónica de los animales vacunos, para lo cual se contratarán técnicos para capacitarlos con el propósito de difundir el plan o campaña de identificación.

Se determinará el uso de caravana electrónica en estos momentos, por considerarla como un elemento de fácil recuperación en los frigoríficos, aunque en un futuro se estudiará la posibilidad de utilizar bolos ruminales, en razón a que los

¹⁹ www.agomeat.com.ar

²⁰ Revista Ganadería No. 30. 20 p. Mayo-Junio 2006. “Europa inspecciona a Paraguay”.

²¹ www.aaep.org.ar

vientres lecheros permanecen más de ocho años y proporcionan facilidad de identificación.

Las crías menores de seis meses, deberán ser identificados con caravanas electrónicas, para su seguimiento en los establecimientos rurales e ingreso de frigoríficos para la faena. Estos datos serán enviados a una base de datos diseñada por el Sistema Nacional de Identificación Ganadera – SNIG, quien administrará la trazabilidad en Brasil.²²

²² <http://campolider.com>

8. SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO PARA EL GANADO BOVINO

Para el desarrollo del proyecto es necesario aplicar conceptos y conocimientos sobre sanidad animal, normatividad como decretos, leyes vigentes, sistema de costeo para los instrumentos de identificación y costos de medición, conocimiento de las normas sobre comercio exterior y exigibilidad del mercado, especialmente a nivel nacional.

8.1 INSTRUMENTOS DE IDENTIFICACIÓN

En el mercado mundial de la rastreabilidad existe un sinnúmero de instrumentos para el registro de la información de los animales. Van desde las tradicionales marcas de singular orejera que se ha usado más que todo para cuantificar ejemplares registrados en gremios ganaderos, hasta los más sofisticados microchips que se colocan en diversas partes del animal, otros que se incrustan en la piel, y otro, que se hace tragar al rumen para albergarlo en el segundo estómago. Con el uso de estos dispositivos se consiguen diferentes resultados de registro de información, dependiendo de la necesidad, cantidad o calidad de la misma.

Desde su origen en la actividad ganadera el concepto “trazabilidad” ha sido marcadamente asociado con la identificación animal y aunque esta asociación de términos es correcta, solo es parcialmente.

Trazabilidad es sinónimo de rastreabilidad. Es decir, significa rastrear el camino recorrido por un producto determinado, alimenticio o no, desde su origen hasta el consumidor, en el que se pueden identificar²³.

La trazabilidad o rastreabilidad, es un componente fundamental de los mecanismos sanitarios, es la capacidad de mantener identificados los animales, o sus productos, con el propósito de gestionar investigaciones epidemiológicas o establecer acciones correctivas en beneficio del productor y consumidor.

También se puede definir como la metodología por la cual se puede obtener información del desempeño de los animales, refiriéndose a la forma como ellos se

²³ CASTRILLO, Ricardo. Proyecto de Trazabilidad, Buenos Aires, Noviembre de 2003.

adaptan o no a las diferentes condiciones medio ambientales que existan a lo largo del territorio nacional y poder producir carne de excelente calidad²⁴.

Los procesos de producción y exportación son extremadamente dinámicos. Los países establecen normas para los productos, por lo tanto establecen nuevas exigencias conforme a lo sanitario.

Los países productores de bienes pecuarios requieren la implementación de sistemas de identificación y trazabilidad, que incluya y cumpla con todos los requisitos y demandas de los mercados compradores como única forma de garantizar la adquisición por parte de ellos de sus productos. Países como Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay ya han adoptado e inician estos procesos, cuyo objetivo es identificar, registrar y monitorizar a todos los individuos de la población bovina, con el fin de garantizar el estado sanitario, producción y productividad de su sector pecuario y con ello, la posibilidad de llegar a los países compradores con productos sanos y a precios competitivos²⁵.

A partir del año 2005 la Unión Europea exigió para todos los alimentos importados o producidos en su territorio, no sólo que se etiqueten los productos con su fecha de envase, caducidad y composición, sino también que se certifiquen todos los pasos seguidos en su procesamiento, al igual que su origen (modificado genéticamente o no). Por este motivo los actores de las cadenas de la carne bovina que quieran exportar a ese mercado deberán garantizar una transparencia informativa en toda la extensión de la cadena de la carne.

Las normativas en los últimos años apuntan hacia una adecuación de toda la cadena de valor, orientándola hacia la nueva realidad de los mercados externos, cada vez más estrictos en lo que respecta a sanidad, calidad e inocuidad alimentaria.

8.2 SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN

8.2.1 Hierro. El sistema tradicional de identificación de ganado es el hierro, es la marcación más conocido y utilizado por los ganaderos en el país, consiste en un logo o dibujo específico para marcar ganado y así acreditar la propiedad del mismo. Algunos mecanismos usados se muestran en la foto 1.

²⁴ GHEZAN, Graciela. La Dimensión tecnológica y la capacidad de integración económica y social de la agroindustria, CEPAL. Santiago de Chile, 1999.

²⁵ FAO – Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Uruguay, 2000.

El mercado de las pieles se ve afectado por los marcadores que sufren los ganados, algunas veces, deteriorándolas.

Foto 1. Hierros para identificación de ganado





Fuente: Autor.

Debido a que el enfoque está directamente dirigido al mercado del producto final (la carne bovina y sus complementos), la nueva posibilidad de que las pieles sean valoradas con base en su calidad y posiblemente exportadas, requiere un cambio de orientación en cuanto a la colocación de hierros en los animales y un énfasis en el uso de alambres eléctricos en vez de púas por la mejor conservación de la piel.

Los cambios sugeridos para evitar deterioro en las pieles, son los siguientes:

- Ubicación de la marca: se debe colocar en el cachete derecho del animal.
 - Número del animal: se debe colocar en la pata trasera derecha ó izquierda del animal a la correspondiente al orden de nacimiento dentro del mes. Debajo de éste se quema el número correspondiente al mes de nacimiento; para el mes de noviembre se sugiere utilizar la letra "N" y para el mes de diciembre la letra "D". Seguido de éste se quema el número correspondiente al año de nacimiento.
 - Código del padre: se debe quemar en la pata delantera derecha ó izquierda a la altura de la escápula, lo más bajo posible.
- Animales comprados: se debe tratar de emplear las identificaciones que posean, la marca de la finca sí ha de colocarse y preferiblemente en el cachete derecho. De no ser posible en dicho lugar, entonces puede colocarse lo más cerca posible de la raíz de la cola.

– Las marcas, por su carácter permanente y por dejar señales indelebles en la piel deben colocarse en aquellas regiones del bovino donde la piel es poco usada o sencillamente no se utiliza. Estas son:

- Las mejillas ó cara del bovino.
- Parte anterior del cuello hasta 20 centímetros, atrás del borde posterior de la mandíbula.
- Las extremidades (brazos y piernas) hasta 20 centímetros por encima de la rodilla ó el corvejón respectivamente.²⁶

Cuadro 4. Convenciones para los meses

MES	NÚMERO	MES	NÚMERO/ LETRA
ENERO	1	JULIO	7
FEBRERO	2	AGOSTO	8
MARZO	3	SEPTIEMBRE	9
ABRIL	4	OCTUBRE	0
MAYO	5	NOVIEMBRE	N
JUNIO	6	DICIEMBRE	D

Fuente: En Informes Ganaderos No.1 y 2 de la Asociación Angus y Brangus de Colombia (noviembre - diciembre 2001)

Cuadro 5. Convenciones para los años

AÑO	NÚMERO	AÑO	NÚMERO
2004	4	2010	0
2005	5	2011	1
2006	6	2012	2
2007	7	2013	3
2008	8	2014	4
2009	9	2015	5

Fuente: En Informes Ganaderos No.1 y 2 de la Asociación Angus y Brangus de Colombia (noviembre - diciembre 2001)

²⁶ RESTREPO, Pedro Alejandro. Nuevos Hierros. En Informes Ganaderos No.1 y 2 de la Asociación Angus y Brangus de Colombia (noviembre - diciembre 2001)

Es importante resaltar la dificultad para realizar marcas con hierro que no afecten el valor de la piel del animal, de ahí la importancia de buscar una identificación tecnológica, acorde a las necesidades.

8.2.2 Orejeras o Caravanas. Las orejeras son aretes con refuerzo en la parte superior, soportan hasta 30 kilogramos de presión. Fabricadas con poliuretano de alta calidad, las orejeras poseen toda la flexibilidad y resistencia necesaria para evitar daños en las orejas de los animales.

Un detalle de este tipo de identificación se muestra en las fotos 2 y 3. En la foto 4 se identifica una pinza aplicadora y en la foto 5 se presenta una opción diferente de identificación por orejera.

Foto 2. Orejeras



Fuente: Autor.

El poliuretano utilizado en la fabricación de las orejeras es adecuado para la marcación láser, son resistentes a los rayos UV, evitando que se resequen y se deterioren con el tiempo.

Para la aplicación de las orejeras se utiliza una pinza acorde a la orejera a utilizar. Se recomienda utilizar a 1/3 de distancia de la cabeza.

Foto 3. Pinza aplicadora de orejeras o caravanas



Fuente: Autor.

Foto 4. Pinza aplicadora de orejeras o caravanas



Fuente: Autor.

Foto 5. Orejeras.



Fuente: Autor.

8.2.3 Identificación electrónica de animales. Los sistemas de identificación electrónica se basan en el empleo de ondas de radiofrecuencia. Están constituidos por dispositivos electrónicos pasivos de pequeño tamaño llamados transponders que son interrogados a distancia por unidades de lectura llamadas transceivers o lectores.

Elementos que constituyen el sistema:

- Transponders (TP). El término transponder (TP) se deriva de las palabras inglesas transmit (transmisión) y respond (respuesta) y se los define como los dispositivos electrónicos capaces de almacenar y posteriormente transmitir una información o código que servirá para identificar de manera individual a un animal portador del mismo. Son conocidos también como microchips.
- Constitución de un transponder (TP). Los elementos que constituyen un transponder son: un circuito electrónico integrado conectado a un chip de silicio (donde se ha grabado la información, es decir un número que debe ser irreplicable), a un condensador (almacenador de energía) y a una antena (bobina de cobre sobre un núcleo de ferrito para aumentar su eficacia).

Los TP se pueden colocar en el exterior o en el interior de los animales.

Los TP exteriores, en general, están incluidos en material plástico protector para ser aplicados como caravanas, collares, o brazaletes.

Los internos pueden ser inyectados directamente bajo la piel de los animales, o bien ser administrados por vía oral, protegidos por una pieza de cerámica (bolo) que quedará retenido en el retículo o segundo estómago de los rumiantes durante toda su vida.

- Lectores o transceivers (TR). Son equipos electrónicos de mayor complejidad en el que el núcleo fundamental, es un módulo de radio frecuencia encargado de la emisión, recepción e interpretación de una señal de radiofrecuencia con la ayuda de una antena.

8.2.3.1 Mecanismo básico de funcionamiento de un sistema de identificación electrónica de animales. En el caso de la identificación electrónica de animales el lector envía a través de su antena una onda de radio frecuencia que genera un campo electromagnético a su alrededor. Si se coloca a su encuentro un transponder en el interior del campo generado, se induce otra corriente proporcional a la anterior y de la misma frecuencia que permite alimentar los circuitos internos del transponder. De este modo, utilizando la energía anterior, el transponder enviará una respuesta, (es decir una onda de radio frecuencia), que seguirá el mismo principio que la onda de emisión.

Esta respuesta, que se denomina telegrama de información, es captada por el módulo de radiofrecuencia del lector, a través de su antena para luego ser analizada, decodificada e interpretada. Toda la información recibida puede ser transferida posteriormente a la computadora durante el procesado de datos.

8.2.3.2 Intercambio de información. El rango de frecuencia de activación emitidas por el lector es entre 120 y 134.2 kilohertz y el método de intercambio de la información entre transponder y lector definirán dos grandes grupos de sistemas de IDE por radiofrecuencia: a) Half duplex (HDX) o de media duplicidad y b) Full duplex (FDX) o de completa duplicidad. Los dos sistemas resultan teóricamente equivalentes pero el sistema FDX resulta más vulnerable a la aparición de interferencia ya que ambos elementos (transponder y tranceiver) se “hablan y contestan” simultáneamente y esto es decisivo cuando se realizan lecturas dinámicas es decir, con animales en movimiento. En cualquiera de los dos sistemas, un mensaje solo será considerado válido y por consiguiente leído y mostrado en pantalla cuando haya sido recibido y comprobada la ausencia de errores en su totalidad.

En la actualidad se utilizan tres tipos de sistemas para identificar electrónicamente un animal. Estos son: inyectables, caravanas y bolos intraruminales. Existen variaciones en las características y resultados de cada sistema de identificación, destacándose por su seguridad y eficacia el bolo ruminal.

Foto 6. Bolo ruminal



Fuente: Autor.

Foto 7. Lectores



Fuente: Autor.

La utilización de transponder como identificadores electrónicos requiere su colocación en el animal de una manera segura y permanente, de forma tal que sea capaz de resistir las condiciones de explotación a las que será sometido durante toda su vida productiva.²⁷

²⁷ <http://es.wikipedia.org>

8.3 LA TRAZABILIDAD

De acuerdo con el Reglamento 178 de 2002 de la Comisión Europea²⁸, la trazabilidad es la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento, un animal destinado a la producción de alimentos o una sustancia destinados a ser incorporados en alimentos con probabilidad de serlo.

Algunas ventajas son:

- Efecto disuasorio para los robos de ganado por la posibilidad que genera la demostración de propiedad, por el hecho de que el animal tenga el dispositivo en el retículo.
- Mejor garantía frente a las entidades financieras en el caso de que un productor decida ofrecer sus animales para acceder a un crédito prendario o para los inversores de capital en el rubro ganadero (modalidad muy difundida en este último año) en los remates de feria.
- Control fiscal de los movimientos y la faena.
- Posibilidad de abandonar a futuro la marca a fuego como sistema para registrar propiedad.

Además, el hecho de eliminar la marca a fuego, podría suponer un ingreso extraordinario al productor por no deteriorarse la calidad de los cueros y probablemente solo con la revalorización de este subproducto se podría pagar gran parte del costo de la identificación del ganado y los equipos que necesita el ganadero para la lectura de identificadores, como se describió anteriormente.

La trazabilidad tiene como objetivos la seguridad alimentaria, certificación de procesos de producción a lo largo de toda la cadena, formación de base de datos, implementación de diferentes controles, creación de marcas, mejoramiento genético, determinación de los rendimientos en canal, seguimiento de enfermedades y certificación del origen.

Componentes del programa de trazabilidad:

²⁸ BANCO MUNDIAL, (Anual) World Development Report, World Development Indicators, Washington. Base de datos en Internet

- Sistema de identificación: existen diferentes métodos: microchip inyectable, bolo intraruminal, chapeta con código de barras ó microchip, chapetas numeradas y marca con hierro, en algunos casos.
- Base de datos: alimentada con la información recolectada en los diferentes formatos elaborados para cada una de las etapas. Dicha información será procesada y almacenada en un software para su posterior análisis y utilización de los resultados.

Las etapas de la trazabilidad, consisten en describir la información a obtener en cada uno de los eslabones de la cadena productiva comenzando desde el nacimiento del animal en la finca de cría, pasando por el crecimiento del mismo, culminando su vida productiva en la explotación dedicada a la ceba y por último su sacrificio y desposte; para la obtención del producto cárnico final.

8.4 GENÉTICA

En Colombia no existen estudios citogenéticos que permitan conocer el grado de introgresión *B Indicus* en los bovinos criollos colombianos evidenciados en la presencia de cromosomas Y de tipo acrocéntrico. Se ha analizado la morfología del cromosoma Y en ejemplares de 7 razas criollas colombianas de origen *B. Taurus*. Mediante análisis de cromosomas obtenidos a partir de cultivo de linfocitos de sangre periférica se estudiaron 67 bovinos machos de las siete razas criollas de Colombia. Se reporta la presencia de 4 machos pertenecientes a la raza Romosinuano (40%) y 10 machos pertenecientes a la raza Casanareño (100%) con cromosoma Y de tipo acrocéntrico, lo cual estaría indicando un alto grado de introgresión genética de la raza cebú en ganado de las razas Casanareño y Romosinuano, demostrado por la presencia del cromosoma Y característico de *B. Indicus*, en una raza de bovinos descendientes de ganados *B. Taurus*. Este estudio confirmó la utilidad de diagnóstico citogenético para detectar la introgresión por vía paterna de genes cebuinos en razas taurinas, contribuyendo de esta manera al mantenimiento de la pureza de las razas criollas. Este hecho resulta relevante, ya que tras cerca de 500 años de selección natural los bovinos criollos americanos muestran un alto grado de ajuste a los ambientes tropicales.

La dilución genética ocasionada por la introgresión de genes de otras razas podría originar una pérdida de su adaptación al ambiente como ya ha sido demostrado en razas africanas.

Corresponde a los criadores decidir si la descontaminación de las razas que presentan cromosomas Y de tipo acrocéntrico es deseable, en cuyo caso, la selección de los animales destinados a la reproducción de acuerdo a su ancestro europeo sería necesario y por lo tanto, sería indispensable el análisis de la

morfología del cromosoma y se sugiere que en los programas de mejoramiento genético y reproductivo de las razas criollas colombianas se incorpore como un examen obligatorio y de rutina, el análisis cromosómico de aquellos toretes y novillas con un alto valor genético, que sean destinados a la reproducción, bien sea para la cría natural o para inseminación artificial, lo cual permitiría el descarte temprano de individuos con anomalías cromosómicas, evitando criar durante varios años a un animal portador de anomalías cromosómicas y finalmente contribuyendo de este modo a mantener o incrementar la alta tasa de fertilidad característica de las razas criollas y por lo tanto contribuyendo a la preservación de las mismas.²⁹

²⁹ Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias Vol: 18:4, 2005)

9. SISTEMA NACIONAL DE IDENTIFICACIÓN E INFORMACIÓN DEL GANADO BOVINO – SINIGAN

9.1 EVOLUCIÓN DE LA TRAZABILIDAD EN COLOMBIA

“La trazabilidad en bovinos surge a raíz de las crisis sanitarias ocurridas en los últimos años, eventos que deterioraron seriamente la confianza del consumidor y llevaron a una disminución de la demanda mundial de los productos bovinos. En consecuencia el sector ganadero se vio en la obligación de desarrollar herramientas orientadas a recuperar la confianza del consumidor. Lo anterior no es nada diferente a la trazabilidad, la cual se define como “la capacidad para seguir el movimiento de un bovino y sus productos a través de etapas específicas de la producción, transformación y distribución.

En busca de la modernización y la reconversión del sector ganadero y en atención a los lineamientos de la ganadería mundial, el Gobierno Nacional con la dirección del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el apoyo de la Federación Colombiana de Ganaderos FEDEGAN, iniciaron el proceso de normatización de la trazabilidad de los bovinos en el país, formulando la Ley 914 de octubre 21 de 2004 por la cual se crea el Sistema Nacional de Identificación e Información del Ganado Bovino y la Comisión Nacional, que tendrá como funciones: aprobar el Sistema que cumpla con los objetivos y prepare los proyectos de reglamentación, entre otras establecidas en la ley.

El Sistema Nacional de Identificación e Información del Ganado Bovino, SINIGAN, es un conjunto de normas, procesos, procedimientos, tecnologías, usuarios, recursos, datos, información, entre otros, dinámicamente interrelacionados en un tiempo determinado de acuerdo a los propósitos específicos de la Ley 914 de 2004 con patrones y estándares internacionales y nacionales coherentes.

Concientes de la necesidad y de la importancia del Sistema para el sector, el Gobierno Nacional a través de la Ley 914, creó el Sistema Nacional de Identificación e Información de Ganado Bovino y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR ha establecido una serie de normas y contratos para la implementación, puesta en marcha y operación del SINIGAN.

FEDEGAN con el compromiso adquirido con los ganaderos inició la conceptualización del SINIGAN visionando la creación de un sistema que se convierta en la base para que el país cuente con un subsector pecuario bovino próspero y competitivo ofreciendo productos inocuos y saludables para el consumo humano tanto en el mercado interno como en los mercados externos, a

través de un programa de trazabilidad nacional, utilizando las calidades humanas y tecnológicas disponibles.

El propósito del SINIGAN es identificar el hato nacional, utilizando tecnología para beneficiar y garantizar la salud pública, actualizando los programas de salud animal, generando mejoramiento genético, como fuente de estadística para el sector ganadero, además de agregar valor al producto bovino.

Este sistema es un aporte significativo a las cadenas productivas (ganaderos, industria y comercio), lo cual conduce a la exportación, es decir a la universalidad de los procesos que por encause terminan aplicando trazabilidad.

Las instituciones comprometidas con la certificación de productos son: MADR, ICA, INVIMA.

Las entidades que apoyan el sistema son los: Ministerios, Policía Nacional, Organizaciones Internacionales, UNAGA, ANALAC, ANDI, FENALCO, ACINCA, ASOCARNICOS y laboratorios.

Las características que orientan el SINIGAN son

- OPERATIVIDAD: consiste en la agilidad de ingreso de información como la oportuna rapidez en la consecución de la misma.
- FUNCIONALIDAD: existe un número de identificación única del semoviente, del usuario y establecimiento.
- CERTIFICABLE: permitir el acceso para certificar a nivel nacional e internacional.
- TÉCNICA: base de datos a nivel nacional.
- CONSISTENCIA: capaz de unificar la fuente de información.
- SEGURIDAD: se asignarán códigos de ingreso y utilizarán protocolos de seguridad.

9.2 PROYECTO SINIGAN³⁰

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en conjunto con la Federación Colombiana de Ganaderos, FEDEGAN, adelantan la ejecución del Sistema de

³⁰ www.minagricultura.gov.co

Identificación e Información de Ganado Bovino, SINIGAN. De acuerdo con el jefe de la cartera agropecuaria, Andrés Felipe Arias Leiva, a través del programa Agro Ingreso Seguro, AIS, se garantizará la implantación, puesta en marcha y operación del sistema, con un presupuesto de \$10.600 millones.

El Ministro ha señalado que de estos recursos, \$ 5.600 millones se empezaron a ejecutar en el 2007, en el establecimiento de la unidad de apoyo, la implementación de la infraestructura de tecnología de información y comunicaciones para la operación del SINIGAN; así como, en la selección de los proveedores de dispositivos de identificación, aplicadores y lectores; en el diseño y ejecución de un plan de socialización; en el diseño del observatorio de medición de impacto e indicadores de gestión, al igual que del plan de incorporación de las buenas prácticas y por último de la preparación de la red de operación del sistema.

“El objetivo es ofrecer un producto seguro, inocuo y generar confianza hacia el consumidor nacional, así como cumplir con los requerimientos de orden zosanitario de los países consumidores, potencialmente importadores de la carne bovina colombiana”, dice el Ministro Arias en un comunicado de prensa que se puede ubicar en la página web de dicha cartera.

A partir de septiembre de 2008 se tiene estipulado la construcción del sistema, a través de una firma chilena que desarrolló el sistema de trazabilidad en Uruguay y con quien se contrató la prestación del servicio técnico especializado integral para el suministro y operación de la plataforma tecnológica para la implementación, implantación y operación del SINIGAN, informa el ministro Arias en el mismo artículo.

Entre octubre de 2008 y junio de 2009 se realizará la prueba piloto de operación del SINIGAN, que proyecta identificar inicialmente 50.000 animales bovinos en 150 establecimientos, entre los cuales están incluidas explotaciones ganaderas, frigoríficos, centros de acopio y plantas de procesamiento de leche, entre otros, con el propósito de observar el comportamiento del sistema y realizar los ajustes correspondientes. A partir de esta prueba se dará paso a la primera fase del sistema de trazabilidad.

“A los 150 ganaderos que participarán en el programa piloto, los vamos a llevar de la mano. Más allá de los aspectos tecnológicos y técnicos de ganadería, se trata de un cambio de cultura hacia la trazabilidad, que va a ser columna vertebral para muchas otras cosas. Por ejemplo, el sistema generará estadísticas para establecer políticas públicas en el aspecto ganadero”, afirma el Ministro de Agricultura.

En razón a su influencia nacional, a los recursos destinados al proyecto y a la importancia del mismo, se definen algunos aspectos importantes de esta importante iniciativa para la ganadería colombiana.

9.2.1 Visión. Crear un sistema que se convierta en la base para que el país cuente con un subsector pecuario bovino próspero y competitivo ofreciendo productos inocuos y saludables para el consumo humano tanto en el mercado interno como en los mercados externos, a través de un programa de trazabilidad nacional, utilizando las calidades humanas y tecnológicas disponibles.

9.2.2 Misión. Generar las condiciones que permitan rastrear información a nivel nacional para localizar un bovino o sus productos identificados en cada uno de los eventos asociados, a través de un sistema transparente, eficaz, confiable y oportuno en su desempeño.

9.2.3 Objetivo general. Realizar la identificación, ubicación y el registro del ganado bovino, sus productos y los establecimientos asociados en la cadena, desde el origen, en cualquier punto y en cualquier momento de la cadena productiva hasta el consumidor final.

9.2.4 Objetivos específicos

- Identificar plenamente el hato nacional.
- Desarrollo de políticas de salud pública.
- Servir de punto de apoyo para la ganadería.
- Soportar programas de salud animal.
- Mejoramiento genético.
- Dar valor agregado al producto de origen bovino.
- Apoyar a las autoridades para el control.
- Servir de fuente de información estadística.

9.2.5 Organizaciones participantes. Considerando que el SINIGAN es un nuevo modelo de pensamiento para la funcionalidad de los usuarios involucrados, empezando por el cambio en el hacer de su día a día, se requieren cambios fundamentales en la funcionalidad y organización del sector ganadero, integrando la informática y las telecomunicaciones.

Se propone así que la definición de los usuarios del SINIGAN se basa en la aplicación de los conceptos cibernéticos combinando las nuevas tecnologías de información y de comunicaciones. Lo anterior debido a que será de gran ayuda en

la definición de los controles y comunicaciones que intervienen en los diferentes eslabones de la cadena bovina, definiéndose así los grupos de actores, dueños, suministradores, intervinientes y clientes.

9.2.6 Marco normativo. El SINIGAN fue creado con la Ley 914 de 2004 y uno de sus fundamentos es la trazabilidad, es decir, la identificación del origen de un bovino o de sus productos, en cualquier momento de la secuencia de producción; este es un requisito fundamental para acceder a los mercados de productos cárnicos y lácteos de origen bovino en muchos países del mundo. Al crearse el Sistema Nacional de Identificación e Información del Ganado Bovino como un programa a través del cual se dispondrá de la información de un bovino y sus productos, desde el nacimiento de éste, como inicio de la cadena alimenticia, hasta llegar al consumidor final, cuenta con los siguientes fundamentos:

- UNIVERSALIDAD: creación y existencia de un sistema único aplicable en el territorio nacional.
- OBLIGATORIEDAD: se entiende por obligatoriedad el establecimiento y funcionamiento del sistema.
- TRAZABILIDAD: la habilidad para identificar el origen de un bovino o de sus productos, en cualquier momento de la secuencia de producción.
- GRADUALIDAD: implementación y desarrollo del sistema por etapas.

El Sistema Nacional de Identificación e Información del Ganado Bovino está constituido como una herramienta del Gobierno Nacional conformado así:

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, MADR.
- La Comisión Nacional para el Sistema Nacional de Identificación e Información de Ganado Bovino, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5º de la Ley 914 de 2004.
- La Secretaría Técnica que designe la Comisión Nacional, referida en el numeral anterior, de conformidad con el parágrafo del artículo 5º de la Ley 914 de 2004.
- El Comité Técnico Asesor según lo dispuesto en el numeral 3º del artículo 6º de la Ley 914 de 2004.
- Entidad administradora: la Federación Colombiana de Ganaderos FEDEGAN, en desarrollo del artículo No. 3 de la Ley 914 de 2004, la Resolución 000364 de

septiembre 2 de 2005 y el contrato de delegación 0236 de 2006, emanadas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

La Federación Colombiana de Ganaderos FEDEGAN, a través del contrato de delegación 0236 de 2006, fue designada por el Ministerio de Agricultura para la administración del Sistema Nacional de Identificación e Información de Ganado Bovino - SINIGAN, el cual permitió empezar a realizar el registro y la identificación del ganado bovino y sus productos desde el origen, en cualquier punto y en cualquier momento en la cadena productiva bovina, hasta el consumidor final.

Posteriormente, en el año 2007, a través del contrato de cooperación 013, celebrado entre los mismos participantes del año 2006, se buscó el desarrollo de la implementación para puesta en marcha y operación del Sistema Nacional de Identificación e Información de Ganado Bovino - SINIGAN.

A través de este contrato de cooperación se cuenta con beneficios para los consumidores, para los ganaderos, para el gobierno y para las empresas, los cuales se pueden determinar así:

Para los consumidores:

- Confianza en los alimentos de origen bovino.
- Disponibilidad de la información del origen de los productos bovinos.
- Respuesta rápida de los problemas sanitarios de productos de origen bovino.
- Diferenciación entre los productos trazados y los no trazados.
- Inocuidad de los alimentos de origen bovino.

Para los ganaderos:

- Mejoramiento de la productividad y de los rendimientos.
- Aseguramiento en la movilización de bovinos.
- Apoyo en el cumplimiento de medidas sanitarias.
- Mejoramiento en el nivel de ingresos por productos trazados.
- Acreditar propiedad de los bovinos identificados.
- Control de los delitos contra el sector (abigeatos).

Al gobierno:

- Aseguramiento de la sanidad animal.
- Optimización de recursos en políticas de salud humana y animal.
- Garantizar al consumidor el origen y la calidad de los productos de origen bovino.
- Certificación de los bovinos y sus productos en el país.
- Fomento de la productividad en el sector.
- Generación de políticas encaminadas para la empresarización del sector.
- Estadísticas en tiempo real.

A las empresas:

- Apoyo al aseguramiento de la calidad.
- Apoyo en el control de la producción.
- Cumplimiento en las exigencias de los compradores nacionales e internacionales.
- Valor agregado a los productos de origen bovino.
- Protección del mercado interno.
- Competitividad en el sector.

9.2.7 Especificaciones para identificación de bovinos de acuerdo a SINIGAN.

Los elementos obligatorios para la identificación son los siguientes:

- Radiofrecuencia obligatoria.
- No reutilizables.
- Inviolables.
- Estándares internacionales (ICAR, ISO, EAN-UCC)
- 15 caracteres alfanuméricos CO-01-0123456789-0.

Figura 1. Elemento 1: fijo, orejera tipo paleta sin RFID



Fuente: FEDEGAN.

9.2.7.1 Características del Elemento 1:

Elemento 1. Orejera tipo paleta sin RFID.

Tamaño: entre 55 y 58 mm de ancho y entre 66 y 78 mm de alto.

Peso: no debe superar los 14 gramos.

Color: amarillo con números y letras en color negro impresas con procedimientos láser o tinta indeleble.

Material: según las normas del Comité Internacional para el Registro de Animales – ICAR, la International Agreement of Recording Practices y de Organización Internacional de Estandarización ISO, dicho material debe tener las siguientes características:

- Material plástico.
 - Resistencia a los líquidos.
 - Material extraíble por solventes orgánicos – ISO 6427.
 - Resistencia a la abrasión – ISO 9352.
 - Propiedades tensiles – ISO 527-1, ISO 37
 - Contraste de impresión.
 - Resistencia a sustancias fisiológicas como sangre y sudoración.
-
- Durabilidad: durabilidad probada, sin presentar alteraciones, considerando las distintas condiciones climáticas del país y alta resistencia a la radiación solar por la menos 10 años. Su impresión debe durar el mismo término. Tendrá protección contra la luz ultravioleta.

 - Seguridad para el animal: libre de relieves, bordes cortantes u otros defectos que puedan producir heridas. No debe modificar el comportamiento del animal, ni provocar lesiones, molestias o cualquier tipo de reacción alérgica.

 - Seguridad de la orejera: inviolable, es decir, no removible sin causar alteraciones de cualquier tipo que posibiliten su reinstalación y no podrá ser reinstalada en el mismo u otro animal.

 - Información impresa en la orejera: para ello se contará con 4 líneas que tendrá las siguientes características:
 - Primera línea: CO (Colombia), mínimo de 5 mm de alto y un grosor mínimo de letra de 1 mm, legible a simple vista a una distancia de 1 metro.

 - Segunda línea: los diez (10) dígitos de la identificación del bovino y el dígito de verificación. Los números tendrán un alto mínimo de 8 mm y un grosor mínimo de letra de 2 mm, legible a simple vista a una distancia de 1 metro.

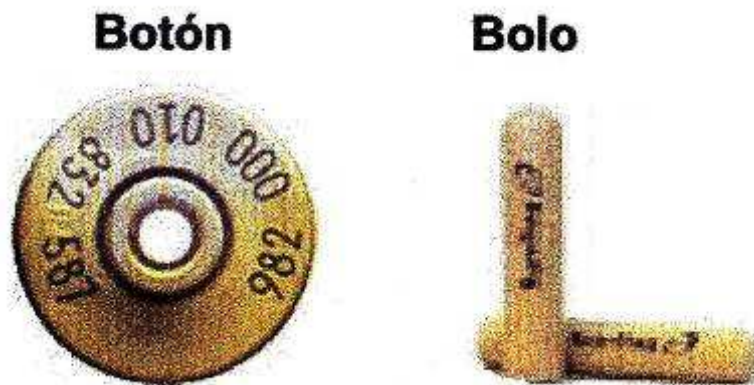
 - Tercera línea: código de barras correspondiente al número de identificación del bovino, con un alto de 8 mm.

- Cuarta línea: últimos cuatro dígitos de la identificación del bovino. Los números serán de las siguientes dimensiones mínimas: alto 20 mm y un grosor mínimo de letra de 3 mm.

- Características del Elemento 2:

- Normas de fabricación ISO 11784 e ISO 11785
- Potencia pasiva HDX (Half Duplex) y/o FDX-B (Full Duplex).
- Configuración inviolable de único uso.
- Chip electrónico.
- Chip tipo ISO: 64 bits.
- Diámetro: 4 mm
- Longitud: 34.5 mm
- Material: bio glass 8625
- Color: transparente
- Estanqueidad: IP 68
- Resistencia a: agua, alcohol, aceite, amoníaco
- Resistencia vibración: IEC 68-2-6

Figura 2. Elemento 2 con RFID



Fuente: FEDEGAN.

Orejera tipo botón con radiofrecuencia.

- Tamaño: entre 30 y 35 mm de diámetro
- Peso: no debe superar 14 gramos.

Bolo ruminal

- Pureza: 98%
- Diámetro: 22 ± 1 mm
- Longitud: 66 ± 2 mm

- Peso: 72±5 grs.
- Color: blanco

Lectores de dispositivos de identificación

- Normas ISO 11784 y 11785 referentes a los protocolos de comunicación HDX y FDX-B
- Lectura de transponder de todos los métodos aceptados.
- Resistencia al agua.
- Alimentación a través de batería o adaptador AC.
- Distancia mínima de lectura 27 cm para HDX y 20 cm para FDX-B, para lectores manuales y de 80 cm para lectores fijos.
- Alcance de lectura mínimo de 80 cm en condiciones de aglomeración, con ganado circulando en fila, a una velocidad mínima de 6 km/h.
- Pantalla para verificación del código.
- Indicador de lectura correcta.
- Memoria para almacenaje de datos.
- Capacidad de conexión y transmisión.

Condiciones

- Jurídicas:

Representación legal en el país.

Registro Cámara de Comercio.

RUP

Pólizas de garantía.

- Financieras:

Estados financieros.

K de contratación.

Nivel de endeudamiento.

- Técnicas:

- Acreditación de experiencia en proyectos que incluyen suministro de por lo menos 1.000.000 de dispositivos en programas oficiales de identificación y 1.000.000 de dispositivos en otros programas de identificación.

- Certificación de pruebas técnicas de los elementos a utilizar.

- Acreditación de experiencia en el suministro de dispositivos de identificación de por lo menos tres años.

- Capacidad de suministrar dispositivos y lectores según las características definidas”.³¹

³¹ www.fedegan.org.co

10.METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

10.1 GENERALIDADES

Para determinar la metodología que se aplicó en este estudio fue importante definir el tipo de investigación y determinar a que población se aplicaría el estudio, las técnicas a utilizar para obtener los datos requeridos y así obtener resultados específicos.

Se realizó una investigación cuantitativa - descriptiva, en razón a que el estudio tiene parte del tema definido, los objetivos están orientados a la investigación; además, se utilizarán técnicas financieras para el análisis de la información obtenida.

La investigación cuantitativa – descriptiva, se define como el proceso que consiste en dar un juicio sobre una intervención empleando métodos científicos. Se evalúan recursos, servicios, objetivos y los efectos de una intervención, dirigidos a la solución de una situación.

10.1.1 Población: el estudio se aplicó al ganado de la finca La Estrella, ubicada en el municipio de Rionegro – Santander, la población se cuantificó en 323 semovientes clasificados por el propietario de la finca, teniendo en cuenta las características propias del ganado para ceba o engorde.

10.1.2 Muestra: se asumió que la muestra son los 323 semovientes clasificados por el propietario de la finca.

10.1.3 Técnicas para la recolección de la información: se utilizó como información primaria las generalidades del ganado ubicado en la finca y como información secundaria la información técnica seleccionada para el caso de identificación electrónica de ganado.

Los estudios descriptivos de temáticas concretas, se basan en identificar características basándose en aspectos teóricos e incluyendo una investigación cuantitativa.³²

³² QUIJANO M. Mario Hernando. Manual de Proyectos de Inversión para Industrias y Servicios. P.8

11. CARACTERÍSTICA DE LA FINCA LA ESTRELLA

Tal como se mencionó anteriormente, el tipo de investigación aplicada se basó en lo descriptivo, en razón a las visitas técnicas realizadas al terreno por las autoras, lo cual derivó la necesidad de codificar cada uno de los potreros y aplicar inventarios. Las técnicas para recolección de información fueron primarias y secundarias, apoyándose las autoras en la observación, información y clasificación de los semovientes. Los instrumentos de recolección utilizados fueron formatos creados para cumplir el objetivo de la recolección de información del ganado bovino de la finca La Estrella.

A continuación se describe la forma como se desarrolló la recopilación de datos:

11.1 TRABAJO DE CAMPO

11.1.1 Socialización del proyecto. La socialización del proyecto estuvo coordinada y dirigida por Elba Torres Moreno y Sandra Inés Gutiérrez Ojeda, estudiantes de Producción Agroindustrial de la Universidad Industrial de Santander, esta socialización tuvo como único fin, el de informar y a la vez obtener la autorización del propietario de la finca, para realizar aproximadamente cuatro visitas técnicas a la finca, con el propósito de recolectar información del terreno y realizar inventarios, para estudiar la aplicación de una identificación electrónica en los bovinos existentes.

11.1.2 Implementos para visitas técnicas. Antes de realizar el recorrido se crearon los formatos de recolección de información, uno para recolección de datos de los potreros, inventario de ganado y planillas de gastos generales con respecto a la parte administrativa, en estos formatos se registra toda la información necesaria para el proyecto.

11.1.3 Visita técnica. Se realizó un recorrido por los terrenos de la finca, con colaboración del propietario de la finca y el mayordomo, el trayecto se realizó por el sistema de cercado eléctrico y puertas de entrada a cada uno de potreros, de esta observación se dedujo la necesidad de generar un plano para una mejor localización e identificación de potreros.

11.1.4 Creación de potreros. Una vez gestionado el levantamiento topográfico de la finca para localizar los potreros, se inició la numeración del 1 al 13, el número se asignó iniciando con el potrero que está al lado de la vía principal hasta los más lejanos, es decir al norte de la vía pavimentada. La numeración con sus áreas se relacionan:

Cuadro 6. Área de los potreros

Potrero No.	Área (Hectáreas)
1	9.02
2	12.04
3	10.13
4	16.18
5	30.33
6	32.48
7	25.93
8	20.60
9	7.66
10	6.88
11	5.90
12	13.10
13	40.42
TOTAL	230,67

Fuente: Autor.

11.1.5 Localización de los potreros. Una vez se designó el código en el plano, creado para este fin, se aplicó la identificación con el número del potrero que le correspondió, la instalación de los números se realizó a la entrada de cada potrero, más exactamente en el portillo de acceso al terreno. Para complementar la descripción geográfica anexamos plano de localización (ver Anexo A).

11.1.6 Recorrido a los potreros. Se observó la vegetación, topografía, estado de cercas, cantidad de bebederos y saladeros.

11.2 DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

Se observó y recopiló información referente a localización, extensión, vegetación de cada uno de los potreros existentes.

11.2.1 Etapa I. Recolección de datos de los potreros. La observación de los 13 potreros se puede condensar así:

POTRERO 1. Está localizado al lado de la vía principal que conduce al municipio de San Rafael (Santander), tiene un área de 9.02 hectáreas, se caracteriza por presencia de bambú y plantas de plátano. El pasto predominante es brachiarias. Está libre de malezas y se encuentra en buen estado de drenaje. La vegetación predominante bambú, plátano y platanillo.

POTRERO 2. Tiene un área de 12.04 hectáreas. Cuenta con pastos Brachiarias y malezas moderadas. Árboles encontrados como aro y bambú.

POTRERO 3. Tiene un área de 10.13 hectáreas donde se encuentran pastos Brachiarias y árboles como Guayacán y Leucaena.

POTRERO 4. El área de este potrero es de 16.18 hectáreas y está ubicado al lado de la carretera interna, posee árboles como Mónico y Matarratón. Tiene disponibilidad de bebedero y saladero para este potrero al igual que en todos los demás potreros.

POTRERO 5. Está formado por 30.33 hectáreas, con pastos Brachiaria, y árboles como Matarratón y Samanes.

POTRERO 6. El área de 32.48 hectáreas, lo identifica como uno de los potreros más grandes. Se caracteriza por una franja de pantano, donde crecen variedades de Platanillo.

POTRERO 7. Conformado por 25.98 de hectáreas, en el sector límite oriental y norte está marcado por un pantano. Se encontraron árboles muy frondosos de Matarratón, Mónico y Platanillos.

POTRERO 8. El área de este potrero es de 20.6 hectáreas. En este sector también se encuentra parte del pantano que atraviesa la finca. La vegetación predominante es el Samán, Matarratón y Platanillos.

POTRERO 9. Tiene una extensión de 7.66 hectáreas y tiene como límite la vía interna de acceso al sector. Las especies vegetales allí encontradas fueron Mónico y Matarratón.

POTRERO 10. También está ubicado limitando con la carretera interna de la finca. En él predominan los árboles de la especie Gallineros.

POTRERO 11. Es un sector pequeño que se utiliza para dejar la vacas próximas a dar cría, por estar ubicado cerca al corral y la vivienda del mayordomo.

POTRERO 12. Sector plano con predominio de árboles, como Matarratón, Leucaena y Samán.

POTRERO 13. Es el potrero más grande y lejano de la vía y corrales. Cuenta con diferente variedad de árboles característicos de la finca y algunas palmas.

Es importante registrar que cada potrero tiene disponibilidad de bebedero y saladero y mantienen una topografía plana en toda su extensión, además se nota el buen cuidado de las cercas eléctricas. Los potreros mantienen buen desarrollo de pasto Brachiaria en muy buen estado.

Se resume la información en el siguiente cuadro.

Cuadro 7. Recolección de datos potreros

Potrero	Vegetación	Topografía	Cercas	Bebederos	Saladeros
1	Bambú, plátanos y plantanillo. Pasto brachiarias	Plana	Eléctricas en buen estado.	1	1
2	Aro, bambú, pasto. Brachiarias muy pocas malezas.	Plana	Eléctricas en buen estado.	1	1
3	Árboles guayacán y leucaena. Pasto brachiarias.	Plana	Eléctricas en buen estado.	1	1
4	Árboles móncoro y matarratón. Pasto brachiarias	Plana	Eléctricas en buen estado.	1	1
5	Árboles matarratón y samanes. Pasto brachiarias.	Plana	Eléctricas en buen estado.	1	1
6	Árboles leucaena, matarratón. Pasto brachiarias.	Plana	Eléctricas en buen estado.	1	1
7	Árboles móncoro y matarratón. Plantanillos y pasto brachiarias.	Plana	Eléctricas en buen estado.	1	1
8	Árboles samán, matarratón y platanillos. Pasto brachiarias.	Plana	Eléctricas en buen estado.	1	1
9	Árboles móncoro, matarratón, pasto brachiaria.	Plana	Eléctricas en buen estado.	1	1
10	Árboles móncoro, matarratón, gallineros. Pasto brachiaria.	Plana	Eléctricas en buen estado.	1	1
11	Árboles móncoro, matarratón, gallinero y plantanillos. Pasto brachiaria.	Plana	Eléctricas en buen estado.	1	1
12	Árboles matarratón, leucaena y samán. Pasto brachiaria.	Plana	Eléctricas en buen estado.	1	1
13	Árboles matarratón, móncoro, plantanillos, guayabos y samanes. Pasto brachiarias.	Plana	Eléctricas en buen estado.	1	1

Fuente: Autor.

11.2.2 Etapa II. Inventario de los potreros. Se aplicó el formato creado para el inventario de ganado bovino existente en la finca La Estrella.

Es importante anotar que la clasificación del ganado bovino, es interna o exclusiva de la finca La Estrella, es decir, se registró como el propietario tiene identificado el ganado en su propiedad. Los conceptos básicos para el diseño del formato son los siguientes:

CRÍAS HEMBRAS. Desde el momento en que nacen hasta los 8 meses de edad. Período de lactancia.

HEMERA EN LEVANTE/NOVILLAS. Se consideran las hembras que han sido apartadas de la madre y se manejan las edades desde los 9 meses a los 24 meses.

NOVILLA DE VIENTRE. Son las hembras a partir de los 2 años de edad y que están listas para la preñez.

VACA SECA/HORRA/ ESCOTERA. Vaca que no está en lactancia y puede estar lista para preñez. Edades de 3 años en adelante.

VACA CON CRÍA. Hembra que ha parido y está lactando.

CRÍAS MACHOS. Desde el momento en que nacen hasta los 6 meses de edad.

TERNEROS. Se consideran desde los 7 meses hasta los 12 meses.

TORETES. Desde los 13 meses hasta los 24 meses.

TOROS REPRODUCTORES. Desde los 2 años en adelante.

NOVILLOS PARA CEBA. Desde los 2 años hasta los 3 años.

NOVILLOS CEBADOS. Desde los 3 años en adelante.

Las especificaciones para el inventario se resumen en el cuadro 8.

Por iniciativa del propietario se trasladó el ganado al corral, para evitar faltantes en el inventario, se condujeron por potreros enumerados, una vez ubicados en la manga se gestionó el inventario con ayuda del número creado con marca caliente y algunos datos suministrados por el propietario y el mayordomo.

Cuadro 8. Especificaciones para inventario

CATEGORÍA PARA HEMBRAS	EDAD
CRÍAS HEMBRAS	1 día a 8 meses
HEMBRA EN LEVANTE/NOVILLAS	9 a 24 meses
NOVILLA DE VIENTRE	2 años en adelante
VACA SECA/HORRA/ESCOTERA	3 años en adelante
VACA CON CRÍA	3 años en adelante

CATEGORÍA PARA MACHOS	EDAD
CRÍAS MACHOS	1 día a 6 meses
TERNEROS	7 a 12 meses
TORETES	13 a 24 meses
TOROS REPRODUCTORES	2 años en adelante
NOVILLOS PARA CEBA	2 a 3 años
NOVILLOS CEBADOS	3 años en adelante

Fuente: Autor.

Se clasificaron de acuerdo con la tabla de categoría para hembras, crías y machos. Es importante anotar que los datos de peso y edad son aproximados, debido a que no se permitió pesar todo el ganado, solo algunos ejemplares.

Cuadro 9. Inventario crías potreros 1 al 4

FINCA LA ESTRELLA
INVENTARIO CRÍAS POTREROS No. 1, 2, 3 Y 4

FECHA: JUNIO DE 2007

NÚMERO CON HIERRO DE IDENTIFICACIÓN LA MADRE	IDENTIFICACIÓN TEMPORAL	MACHO	HEMBRAS	EDAD APROXIMADA	POTRERO No.
17	17-1		X	3 MESES	3 Y 4
34	34-1	X		1 MES	3 Y 4
55	55-1	X		1 MES	3 Y 4
117	117-1	X		5 MESES	1 Y 2
127	127-1	X		7 MESES	1 Y 2
128	128-1	X		2 MESES	3 Y 4
129	129-1		X	4 MESES	1 Y 2
159	159-1		X	4 MESES	1 Y 2
161	161-1		X	2 MESES	3 Y 4
163	163-1	X		3 MESES	3 Y 4
165	165-1	X		5 MESES	1 Y 2
168	168-1	X		5 MESES	1 Y 2
169	169-1	X		5 MESES	1 Y 2

NÚMERO CON HIERRO DE IDENTIFICACIÓN LA MADRE	IDENTIFICACIÓN TEMPORAL	MACHO	HEMBRAS	EDAD APROXIMADA	POTRERO No.
171	171-1	X		6 MESES	1 Y 2
172	172-1	X		5 MESES	1 Y 2
176	176-1	X		2 MESES	3 Y 4
180	180-1		X	1 MES	3 Y 4
182	182-1		X	5 MESES	1 Y 2
183	183-1	X		4 MESES	1 Y 2
184	184-1		X	3 MESES	3 Y 4
185	185-1	X		1 MES	3 Y 4
187	187-1	X		1 MES	3 Y 4
189	189-1	X		6 MESES	1 Y 2
190	190-1	X		5 MESES	1 Y 2
191	191-1		X	15 DÍAS	3 Y 4
192	192-1	X		5 MESES	1 Y 2
193	193-1	X		5 MESES	1 Y 2
197	197-1		X	2 MESES	3 Y 4
199	199-1	X		4 MESES	1 Y 2
202	202-1		X	2 MESES	3 Y 4
203	203-1	X		3 MESES	3 Y 4
204	204-1		X	2 MESES	3 Y 4
205	205-1	X		5 MESES	1 Y 2
206	206-1		X	1 MES	3 Y 4
208	208-1		X	3 MESES	3 Y 4
212	212-1		X	4 MESES	1 Y 2
213	213-1		X	1 MES	3 Y 4
214	214-1		X	3 MESES	3 Y 4
217	217-1		X	3 MESES	3 Y 4
218	218-1		X	2 MESES	3 Y 4
219	219-1		X	4 MESES	1 Y 2
221	221-1	X		4 MESES	1 Y 2
222	222-1	X		6 MESES	1 Y 2
224	224-1	X		5 MESES	1 Y 2
226	226-1	X		6 MESES	1 Y 2
227	227-1	X		4 MESES	1 Y 2
228	228-1	X		6 MESES	1 Y 2
230	230-1	X		6 MESES	1 Y 2
232	232-1		X	2 MESES	3 Y 4
233	233-1		X	3 MESES	3 Y 4

NÚMERO CON HIERRO DE IDENTIFICACIÓN LA MADRE	IDENTIFICACIÓN TEMPORAL	MACHO	HEMBRAS	EDAD APROXIMADA	POTRERO No.
235	235-1	X		1 MES	3 Y 4
236	236-1	X		5 MESES	1 Y 2
237	237-1	X		3 MESES	3 Y 4
238	238-1	X		5 MESES	1 Y 2
241	241-1	X		5 MESES	1 Y 2
242	242-1		X	5 MESES	1 Y 2
245	245-1	X		4 MESES	1 Y 2
248	248-1	X		1 MES	3 Y 4
256	256-1		X	6 MESES	1 Y 2
257	257-1	X		3 MESES	3 Y 4
275	275-1		X	7 MESES	1 Y 2
276	276-1		X	5 MESES	1 Y 2
277	277-1		X	4 MESES	1 Y 2
282	282-1	X		3 MESES	3 Y 4
289	289-1		X	2 MESES	3 Y 4
291	291-1	X		3 MESES	3 Y 4
292	292-1	X		3 MESES	3 Y 4
306	306-1		X	15 DÍAS	3 Y 4
308	308-1		X	2 MESES	3 Y 4
310	310-1		X	3 MESES	3 Y 4
314	314-1	X		3 MESES	3 Y 4
320	320-1		X	3 MESES	3 Y 4
321	321-1	X		3 MESES	3 Y 4
325	325-1	X		3 MESES	3 Y 4
326	326-1		X	5 MESES	1 Y 2
329	329-1	X		3 MESES	3 Y 4
331	331-1	X		2 MESES	3 Y 4
335	335-1		X	3 MESES	3 Y 4
337	337-1	X		2 MESES	3 Y 4
339	339-1	X		2 MESES	3 Y 4
344	344-1	X		2 MESES	3 Y 4
345	345-1		X	2 MESES	3 Y 4
346	346-1	X		3 MESES	3 Y 4
348	348-1	X		3 MESES	3 Y 4
350	350-1	X		2 MESES	3 Y 4
353	353-1		X	5 MESES	1 Y 2
364	364-1	X		2 MESES	3 Y 4

NÚMERO CON HIERRO DE IDENTIFICACIÓN LA MADRE	IDENTIFICACIÓN TEMPORAL	MACHO	HEMBRAS	EDAD APROXIMADA	POTRERO No.
367	367-1	X		3 MESES	3 Y 4
368	368-1	X		3 MESES	3 Y 4
370	370-1	X		3 MESES	3 Y 4
372	372-1	X		1 MES	3 Y 4
374	374-1		X	3 MESES	3 Y 4
TOTAL		56	36		

Fuente: Autor

Cuadro 10. Inventario hembras y crías de ganado bovino

FINCA LA ESTRELLA INVENTARIO HEMBRAS Y CRÍAS DE GANADO BOVINO

FECHA: JUNIO DE 2007

NÚMERO CON HIERRO	NOMBRE	HEMBRA EN LEVANTE / NOVILLA	NOVILLA DE VIENTRE	VACA SECA/ HORRA	VACA CON CRÍA	FECHA ÚLTIMO PARTO	NÚMERO PARTOS	NÚMERO ABORTOS	CRÍA		EDAD APROXIMADA	PESO KILOGRAMOS (APROX.)	POTREROS No.
									MACHO	HEMBRA			
17					X	Marzo 2007				17-1	5 años	400	3 y 4
34					X	Mayo 2007			34-1		4 años	380	3 y 4
54			X								2 años	330	7
55					X	Mayo 2007			55-1		4 años	360	3 y 4
56			X								2 años	340	7
58			X								2 años	335	7
62			X								2 años	320	7
65			X								2 años	350	7
66			X								2 años	330	7
72		X									18 meses	280	5
73		X									18 meses	270	5
76		X									19 meses	280	7
77			X								2 años	340	7
81			X								2 años	380	7
85		X									18 meses	280	5
87		X									18 meses	250	5
90			X								2 años	310	7
94				X							3 años	370	13
95		X									18 meses	290	5
113					X	Marzo 2007					4 años	400	3 y 4
117					X	Enero 2007			117-1		7 años	420	1 y 2
124		X									15 meses	240	5
126				X							3 años	320	13
127					X	Noviembre 2006			127-		5 años	400	1 y 2

NÚMERO CON HIERRO	NOMBRE	HEMBA EN LEVANTE / NOVILLA	NOVILLA DE VIENTRE	VACA SECA/ HORRA	VACA CON CRÍA	FECHA ÚLTIMO PARTO	NÚMERO PARTOS	NÚMERO ABORTOS	CRIÁ		EDAD APROXIMADA	PESO KILOGRAMOS (APROX.)	POTREROS No.
									MACHO	HEMBA			
									1				
128					X	Abril 2007			128-1		4 años	480	3 y 4
129					X	Febrero 2007		2		129-1	4 años	400	1 y 2
139				X							3 años	310	13
144		X									20 meses	320	7
145				X							3 años	380	13
146		X									18 meses	250	5
147		X									15 meses	170	5
148		X									14 meses	150	5
153		X									15 meses	145	5
154		X									13 meses	140	5
155		X									18 meses	280	5
156		X									15 meses	260	5
157		X									17 meses	240	5
158		X									15 meses	180	5
159					X	Febrero 2007	2	2		159-2	4 años	450	1 y 2
161					X	Abril 2007	3			161-1	4 años	440	3 y 4
162		X									19 meses	300	7
163					X	Marzo 2007		1	163-1		2 años	450	3 y 4
164		X									14 meses	160	5
165					X	Enero 2007			165-1		3 años	420	1 y 2
168					X	Enero 2007	2		168-1		4 años	420	1 y 2
169					X	Enero 2007	3		169-1		5 años	420	1 y 2
171					X	Diciembre 2006	3		171-1		4 años	410	1 y 2
172					X	Enero 2007	3		172-1		4 años	380	1 y 2

NÚMERO CON HIERRO	NOMBRE	HEMBA EN LEVANTE / NOVILLA	NOVILLA DE VIENTRE	VACA SECA/ HORRA	VACA CON CRÍA	FECHA ÚLTIMO PARTO	NÚMERO PARTOS	NÚMERO ABORTOS	CRIÁ		EDAD APROXIMADA	PESO KILOGRAMOS (APROX.)	POTREROS No.
									MACHO	HEMBA			
174		X									15 meses	170	5
175		X									19 meses	290	7
176					X	Abril 2007	4		176-1		5 años	420	3 y 4
178		X									14 meses	280	5
180					X	Mayo 2007	1			180-1	2 años	400	3 y 4
182					X	Enero 2007	2			182-1	3 años	390	1 y 2
183					X	Febrero 2007	4		183-1		5 años	390	1 y 2
184					X	Marzo 2007	2			184-1	4 años	400	3 y 4
185					X	Mayo 2007	1		185-1		2 años	400	3 y 4
186		X									15 meses	180	5
187					X	Mayo 2007	1		187-1		2 años	380	3 y 4
189					X	Diciembre 2006	3		189-1		4 años	450	1 y 2
190					X	Enero 2007	3		190-1		4 años	370	1 y 2
191					X	Junio 2007	3			191-1	4 años	415	3 y 4
192					X	Enero 2007	2		192-1		3 años	370	1 y 2
193					X	Enero 2007	2		193-1		3 años	390	1 y 2
196		X									19 meses	280	7
197					X	Abril 2007	3			197-1	4 años	380	3 y 4
199					X	Febrero 2007	1		199-1		2 años	370	1 y 2
201			X								2 años	350	7
202					X	Abril 2007	3			202-1	4 años	350	3 y 4
203					X	Marzo 2007	2		203-		4 años	380	3 y 4

NÚMERO CON HIERRO	NOMBRE	HEMBRA EN LEVANTE / NOVILLA	NOVILLA DE VIENTRE	VACA SECA/ HORRA	VACA CON CRÍA	FECHA ÚLTIMO PARTO	NÚMERO PARTOS	NÚMERO ABORTOS	CRIÁ		EDAD APROXIMADA	PESO KILOGRAMOS (APROX.)	POTREROS No.
									MACHO	HEMBRA			
									1				
204					X	Abril 2007	3			204-1	4 años	390	3 y 4
205					X	Enero 2007	3			205-1	4 años	320	1 y 2
206					X	Mayo 2007	2			206-1	3 años	300	3 y 4
208					X	Marzo 2007	2			208-1	4 años	400	3 y 4
212					X	Febrero 2007	2			212-1	4 años	390	1 y 2
213					X	Mayo 2007	1			213-1	4 años	390	3 y 4
214					X	Marzo 2007	4			214-1	5 años	400	3 y 4
216		X									19 meses	260	7
217					X	Marzo 2007	3			217-1	4 años	370	3 y 4
218					X	Abril 2007	2			218-1	3 años	420	3 y 4
219					X	Febrero 2007	1			219-1	2 años	350	1 y 2
220		X									18 meses	270	7
221					X	Febrero 2007	5			221-1	7 años	400	1 y 2
222					X	Diciembre 2006	4			222-1	7 años	400	1 y 2
224					X	Enero 2007	7			224-1	10 años	380	1 y 2
226					X	Diciembre 2006	3			226-1	7 años	420	1 y 2
227					X	Febrero 2007	6			227-1	8 años	420	1 y 2
228					X	Diciembre 2006	3			228-1	6 años	300	1 y 2
230					X	Diciembre 2006	5			230-1	8 años	400	1 y 2
232					X	Abril 2007	10			232-	12 años	420	3 y 4

NÚMERO CON HIERRO	NOMBRE	HEMBRA EN LEVANTE / NOVILLA	NOVILLA DE VIENTRE	VACA SECA/ HORRA	VACA CON CRÍA	FECHA ÚLTIMO PARTO	NÚMERO PARTOS	NÚMERO ABORTOS	CRIA		EDAD APROXIMADA	PESO KILOGRAMOS (APROX.)	POTREROS No.
									MACHO	HEMBRA			
										1			
233					X	Marzo 2007	5			233-1	7 años	400	3 y 4
235					X	Mayo 2007	1			235-1	2 años	370	3 y 4
236					X	Enero 2007	1			236-1	2 años	380	1 y 2
237					X	Marzo 2007	5			237-1	7 años	400	3 y 4
238					X	Enero 2007	1			238-1	2 años	400	1 y 2
240		X									18 meses	260	7
241					X	Enero 2007	2			241-1	4 años	380	1 y 2
242					X	Enero 2007	3			242-1	5 años	390	1 y 2
245					X	Febrero 2007	4			245-1	6 años	380	1 y 2
248					X	Mayo 2007	4			248-1	6 años	380	3 y 4
250		X									18 meses	280	7
251		X									15 meses	250	5
252		X									18 meses	280	7
253		X									15 meses	240	5
254		X									1 año	260	5
255				X			2				4 años	360	13
256					X	Diciembre 2006				256-1	6 años	450	1 y 2
257					X	Marzo 2007	2			257-1	4 años	300	3 y 4
259			X								2 años	330	7
260			X								2 años	360	7
261				X			2				4 años	500	13
262					X	Abril 2007					4 años	370	3 y 4
263		X									14 meses	230	5

NÚMERO CON HIERRO	NOMBRE	HEMBRA EN LEVANTE / NOVILLA	NOVILLA DE VIENTRE	VACA SECA/ HORRA	VACA CON CRÍA	FECHA ÚLTIMO PARTO	NÚMERO PARTOS	NÚMERO ABORTOS	CRIA		EDAD APROXIMADA	PESO KILOGRAMOS (APROX.)	POTREROS No.
									MACHO	HEMBRA			
264				X							3 años	370	13
265		X									18 meses	340	5
266			X								2 años	380	7
267					X	Marzo 2007					4 años	390	3 y 4
268			X								2 años	280	7
269			X								2 años	300	7
270		X									15 meses	230	5
271			X								2 años	300	7
272				X			1				3 años	300	13
273		X									18 meses	250	5
275					X	Noviembre 2006	2			275-1	4 años	400	1 y 2
276					X	Enero 2007	4			276-1	7 años	400	1 y 2
277					X	Febrero 2007	2	2		277-1	4 años	380	1 y 2
278		X									17 meses	260	5
279		X									15 meses	250	5
280		X									14 meses	140	5
281		X									18 meses	200	5
282					X	Marzo 2007				282-1	3 años	400	3 y 4
283		X									1 año	150	5
284		X									18 meses	200	5
285		X									14 meses	150	5
286		X									18 meses	220	5
287				X			2				4 años	400	13
288				X			2				4 años	380	13
289					X	Abril 2007				289-1	4 años	380	3 y 4
290				X							3 años	360	13
291					X	Marzo 2007	1			291-1	4 años	380	3 y 4

NÚMERO CON HIERRO	NOMBRE	HEMBRA EN LEVANTE / NOVILLA	NOVILLA DE VIENTRE	VACA SECA/ HORRA	VACA CON CRÍA	FECHA ÚLTIMO PARTO	NÚMERO PARTOS	NÚMERO ABORTOS	CRIÁ		EDAD APROXIMADA	PESO KILOGRAMOS (APROX.)	POTREROS No.
									MACHO	HEMBRA			
292					X	Marzo 2007	1		292-1		4 años	380	3 y 4
294			X								2 años	220	7
295			X								2 años	380	7
296				X			2				4 años	390	13
297				X			1				3 años	320	13
298					X	Marzo 2007	1				4 años	380	3 y 4
299			X								2 años	300	7
300				X							5 años	350	13
301					X	Abril 2007	1				3 años	320	3 y 4
302			X								2 años	240	7
303		X									16 meses	230	5
304		X									1 año	190	5
306					X	Junio 2007	4		306-1		7 años	390	3 y 4
307				X							3 años	400	13
308					X	Abril 2007			380-1		3 años	350	3 y 4
309				X							3 años	350	13
310					X	Marzo 2007			310-1		4 años	390	3 y 4
311				X							3 años	280	13
312				X							3 años	360	13
313			X								2 años	280	7
314					X	Marzo 2007			314-1		4 años	390	3 y 4
315					X	Diciembre 2006					4 años	480	1 y 2
317		X									18 meses	230	5
318		X									14 meses	170	5
319			X								2 años	350	7
320					X	Marzo 2007			320-1		4 años	380	3 y 4
321					X	Marzo 2007			321-		4 años	390	3 y 4

NÚMERO CON HIERRO	NOMBRE	HEMBRA EN LEVANTE / NOVILLA	NOVILLA DE VIENTRE	VACA SECA/ HORRA	VACA CON CRÍA	FECHA ÚLTIMO PARTO	NÚMERO PARTOS	NÚMERO ABORTOS	CRIA		EDAD APROXIMADA	PESO KILOGRAMOS (APROX.)	POTREROS No.
									MACHO	HEMBRA			
									1				
322				X			2				4 años	400	13
323					X	Marzo 2007					4 años	380	3 y 4
324				X			3				6 años	360	13
325					X	Marzo 2007	4		325-1		7 años	370	3 y 4
326					X	Enero 2007	3			326-1	6 años	400	1 y 2
327		X									16 meses	200	5
328				X							3 años	320	13
329					X	Marzo 2007			329-1		5 años	380	3 y 4
330			X								2 años	400	7
331					X	Abril 2007			331-1		3 años	400	3 y 4
332			X								2 años	400	7
333				X			3				5 años	420	13
334				X			1				4 años	420	13
335					X	Marzo 2007				335-1	4 años	410	3 y 4
336				X							4 años	390	13
337					X	Abril 2007			337-1		4 años	360	3 y 4
338				X							3 años	380	13
339					X	Abril 2007			339-1		4 años	380	3 y 4
341				X			1				4 años	400	13
342				X							3 años	380	13
343				X							6 años	410	13
344					X	Abril 2007			344-1		4 años	390	3 y 4
345					X	Abril 2007				345-1	4 años	360	3 y 4
346					X	Marzo 2007			436-1		4 años	350	3 y 4

NÚMERO CON HIERRO	NOMBRE	HEMBRA EN LEVANTE / NOVILLA	NOVILLA DE VIENTRE	VACA SECA/ HORRA	VACA CON CRÍA	FECHA ÚLTIMO PARTO	NÚMERO PARTOS	NÚMERO ABORTOS	CRIÁ		EDAD APROXIMADA	PESO KILOGRAMOS (APROX.)	POTREROS No.
									MACHO	HEMBRA			
347					X	Marzo 2007					4 años	370	3 y 4
348					X	Marzo 2007			348-1		4 años	360	3 y 4
349		X									1 año	260	5
350					X	Abril 2007			350-1		4 años	380	3 y 4
351		X									16 meses	180	5
352		X									17 meses	190	5
353					X	Enero 2007				353-1	6 años	400	1 y 2
354				X							3 años	360	13
356				X							6 años	410	13
357					X	Abril 2007					4 años	380	3 y 4
358		X									13 meses	170	5
359		X									14 meses	180	5
360		X									15 meses	190	5
361		X									18 meses	200	5
362				X							3 años	400	13
363				X							6 años	400	13
364					X	Abril 2007			364-1		4 años	330	3 y 4
366			X								2 años	300	7
367					X	Marzo 2007			367-1		4 años	360	3 y 4
368					X	Marzo 2007			368-1		5 años	380	3 y 4
369		X									15 meses	180	5
370					X	Marzo 2007			370-1		6 años	420	3 y 4
372					X	Mayo 2007			372-1		4 años	350	3 y 4
373				X							3 años	380	13
374					X	Marzo 2007				374-1	4 años	380	3 y 4

NÚMERO CON HIERRO	NOMBRE	HEMBRA EN LEVANTE / NOVILLA	NOVILLA DE VIENTRE	VACA SECA/ HORRA	VACA CON CRÍA	FECHA ÚLTIMO PARTO	NÚMERO PARTOS	NÚMERO ABORTOS	CRÍA		EDAD APROXIMADA	PESO KILOGRAMOS (APROX.)	POTREROS No.
									MACHO	HEMBRA			
375			X								2 años	300	7
376			X								2 años	310	7
377			X								2 años	300	7
378		X									18 meses	180	5
381		X									17 meses	160	5
384			X								2 años	280	7
386			X								2 años	280	7
388			X								13 meses	150	5
389			X								15 meses	160	5
TOTAL		59	32	33	101								

Fuente: Autor.

Cuadro 11. Números disponibles a utilizar con marca de hierro

**FINCA LA ESTRELLA
NÚMEROS DISPONIBLES PARA UTILIZAR CON MARCA DE HIERRO**

FECHA: JUNIO DE 2007

NÚMERO CON MARCA DE HIERRO	NOMBRE	TERNERO	TERNERA	NOVILLA	NOVILLO	EDAD APROXIMADA	PESO KILOGRAMOS (APROXIMADO)	POTRERO No.
140								
141								
142								
143								
149								
150								
151								
152								
160								
166								
167								
173								
179								
181								
188								
194								
195								
200								
207								
209								
210								
211								
215								
223								

NUMERO CON MARCA DE HIERRO	NOMBRE	TERNERO	TERNERA	NOVILLA	NOVILLO	EDAD APROXIMADA	PESO KILOGRAMOS (APROXIMADO)	POTRERO No.
225								
229								
231								
234								
239								
243								
244								
246								
247								
258								
274								
293								
305								
316								
340								
355								
365								
379								
380								
382								
383								
385								
387								

Fuente: Autor.

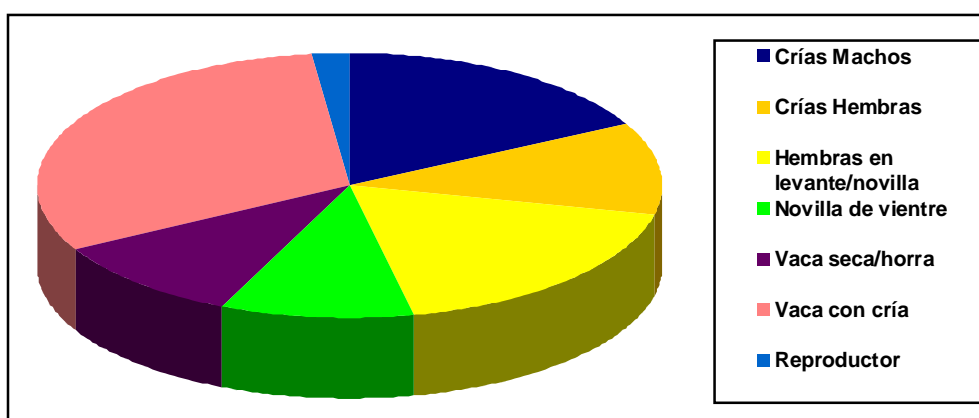
De la tabulación del inventario se obtienen los siguientes resultados:

Cuadro 12. Inventario

CATEGORÍA	CANTIDAD
CRÍAS MACHOS	56
CRÍAS HEMBRAS	36
HEMBRAS EN LEVANTE/NOVILLA	59
NOVILLA DE VIENTRE	32
VACA SECA/HORRA	33
VACA CON CRÍA	101
REPRODUCTOR	6
TOTAL	323

Fuente: Autor

Gráfico 4. Inventario



Fuente: Autor

Cuadro 13. Clasificación crías hembras por meses

CATEGORÍA	EDAD (MESES)	CANTIDAD
CRÍAS HEMBRAS	0.5	2
CRÍAS HEMBRAS	1	5
CRÍAS HEMBRAS	2	9
CRÍAS HEMBRAS	3	10
CRÍAS HEMBRAS	4	5
CRÍAS HEMBRAS	5	5
CRÍAS HEMBRAS	6	1
CRÍAS HEMBRAS	7	1
TOTAL		36

Fuente: Autor

En las crías de un mes se encuentran dos crías de solo 15 días de nacidas.

Cuadro 14. Clasificación crías machos por meses

CATEGORÍA	EDAD (MESES)	CANTIDAD
CRÍAS MACHOS	1	7
CRÍAS MACHOS	2	8
CRÍAS MACHOS	3	16
CRÍAS MACHOS	4	5
CRÍAS MACHOS	5	13
CRÍAS MACHOS	6	6
CRÍAS MACHOS	7	1
TOTAL		56

Fuente: Autor

De acuerdo con las especificaciones enunciadas por FEDEGAN, para efectos de identificación de ganado, se requieren dos dispositivos de identificación, el primero consta de una orejera tipo paleta sin RFID y el segundo una Orejera Tipo Botón con Radiofrecuencia o Bolo Ruminal. Para el caso del proyecto se seleccionó la orejera tipo Paleta sin RFID y el Bolo Ruminal por decisión del propietario de la finca, quien considera esta identificación más segura e inviolable.

De los resultados del inventario se deduce la cantidad de Orejeras Tipo Paleta sin RFID y los bolos ruminales para la identificación son:

Cuadro 15. Cantidad de orejeras tipo paleta sin RFID y bolo ruminal

CARACTERÍSTICAS DISPOSITIVO DE IDENTIFICACIÓN A UTILIZAR	CANTIDAD
Elemento No.1 Orejera Tipo Paleta sin RFID	323
Elemento No.2 Bolo Ruminal	323

Fuente: Autor

Para la aplicación de la orejeras se requiere de una pinza, la cual se usa para todas las edades, para la aplicación del Bolo Ruminal se utilizan dos clases de

aplicadores, uno para crías y otro para adultos. Es importante anotar que solo se pueden identificar las crías después del mes de nacidas. Los elementos a utilizar para la identificación se describen en el cuadro 16 con los respectivos costos:

Cuadro 16. Costos de los elementos de identificación

ELEMENTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO \$ (IVA INCLUIDO)	VALOR TOTAL \$
Aplicador de bolo ruminal para crías	1	278.400	278.400
Aplicador de bolo ruminal para adultos	1	278.400	278.400
Bolo Ruminal	323	13.920	4.496.160
Lector Estático GS20	1	2.958.000	2.958.000
Orejera Tipo Paleta sin RFID	323	3.364	1.086.572
Pinza para Aplicar Orejera	1	74.820	74.820

Fuente: Autor

12. ESTUDIO TÉCNICO

Este capítulo es relevante para el desarrollo del proyecto, ya que en él se exponen los aspectos técnicos y operativos necesarios en el uso eficiente de los recursos disponibles para la identificación electrónica del ganado y se analiza la localización, instalación y organización requerida.

De este estudio se obtiene la viabilidad técnica de llevar a cabo una valorización económica de las variables técnicas del proyecto, que permitan una apreciación exacta o aproximada de los recursos necesarios para el proyecto; además de proporcionar información de utilidad al estudio financiero.

Como consecuencia de la información recopilada en el marco contextual, se determinó que realmente existe una aplicación tecnológica en el ámbito mundial, la cual justifica el estudio técnico y financiero para determinar la aplicación de la identificación electrónica en bovinos en la finca La Estrella, ubicada en el municipio de Rionegro, Santander; a continuación se desarrollará el estudio y análisis de los factores que intervienen en el estudio técnico.

El fundamento de este aparte del trabajo es demostrar la viabilidad técnica que justifique la alternativa técnica que mejor se adapte a los criterios tecnológicos vigentes.

Para desarrollar el estudio técnico es importante cumplir con los siguientes objetivos:

- Describir el tamaño de la empresa ganadera con la implementación del sistema de identificación.
- Analizar los diferentes factores que condicionan el tamaño de la empresa frente a la demanda, materias primas e insumos, mano de obra calificada, la maquinaria y sus equipos, su localización, y su financiamiento.
- Seleccionar adecuadamente el lugar para el desarrollo e implementación del sistema de identificación de ganado en la finca La Estrella.
- Describir el proceso técnico para el desarrollo del procedimiento de identificación electrónica del ganado en la Finca La Estrella.
- Precisar los requerimientos de recursos tanto humanos, físicos materias prima para la implementación del proceso de identificación electrónica en la Finca La Estrella del municipio de Rionegro.
- Identificar los proveedores de los elementos de identificación electrónica.

12.1 TAMAÑO DEL PROYECTO

12.1.1 Descripción del tamaño. El tamaño del proyecto estará dado por la cantidad de cabezas de ganado que tienen en capacidad de implementar bajo el sistema de identificación electrónica. Para su posterior venta.

La disponibilidad en el suministro de recursos, tanto materiales como humanos y financieros no representa en este caso, factores que condicionen o limiten el tamaño y capacidad planteados, puesto que existe disponibilidad de los mismos en cuanto a tiempo, cantidad y calidad se refiere; lo que reduce el riesgo de enfrentar un incremento en los costos por dificultades en su abastecimiento.

12.1.2 Capacidad del proyecto. La capacidad del proyecto esta directamente relacionada con la capacidad con la que dispone tanto financiera como de infraestructura para implementar el sistema de identificación electrónica en la finca La Estrella, ubicada en el municipio de Rionegro, Santander.

- Capacidad total diseñada. De acuerdo con los recursos financieros y la infraestructura disponibles para la implementación de la identificación electrónica por su propietario, en la finca La Estrella, del municipio de Rionegro, se cuenta en la actualidad con un total de 13 lotes que representan una capacidad de 1.500 cabezas de ganado.

Capacidad utilizada y proyectada. La determinación del tamaño que tendrá el estudio será de gran utilidad para la estimación de las inversiones necesarias que mejor se ajusten a las necesidades del mismo y para cálculos futuros en las siguientes etapas (estudio financiero). Sin embargo, acorde con el inventario realizado a los potreros numerados del 1 al 13, se identificaron 323 semovientes, los cuales serán la base o referencia para determinar el costo de la identificación electrónica.

12.2 LOCALIZACIÓN

Para el estudio y análisis de la localización se considera muy útil para determinar la conveniencia del uso de identificación electrónica, ya que el sitio donde esté ubicado el estudio, no sólo considera criterios económicos, sino también criterios estratégicos y técnicos. Por lo tanto, la localización conduce a la viabilidad técnica y financiera del estudio entre las alternativas acordadas.

Para una mayor precisión y conocimiento la localización se analizará en dos aspectos: macrolocalización y microlocalización.

12.2.1 Macrolocalización. Se refiere a la ubicación de la macro zona donde se desarrolla el estudio, en este caso se identifica como finca La Estrella, la cual está ubicada en el departamento de Santander, municipio de Rionegro, cuyo código municipal del DANE corresponde al número 065 (Véase Figura 3).

El municipio de Rionegro cuenta con una extensión territorial actual de 1.277.457 kilómetros cuadrados. Está situado estratégicamente en la margen izquierda de la vía que va de la capital del departamento a la Costa Atlántica. Posee gran variedad de fauna y flora, cuenta con fuentes de agua que son propicias para la agricultura, ganadería y ecoturismo.

Los límites del municipio son:

Por el Norte con los municipios de La Esperanza (Norte de Santander), San Alberto, San Martín (El Cesar) y El Playón.

Por el Occidente: con los municipios de Puerto Wilches y Sabana de Torres

Por el Sur: con los municipios de Lebrija, Girón y Bucaramanga

Por el Oriente: con los municipios de Matanza y Suratá

Su cabecera está localizada a los 07° 16' 22" de latitud norte y 73° 09' 13" de longitud oeste. Altura sobre nivel del mar; 690 m. Temperatura media; 25°C, precipitación media anual: 1531 mm. Dista de Bucaramanga 19 km.

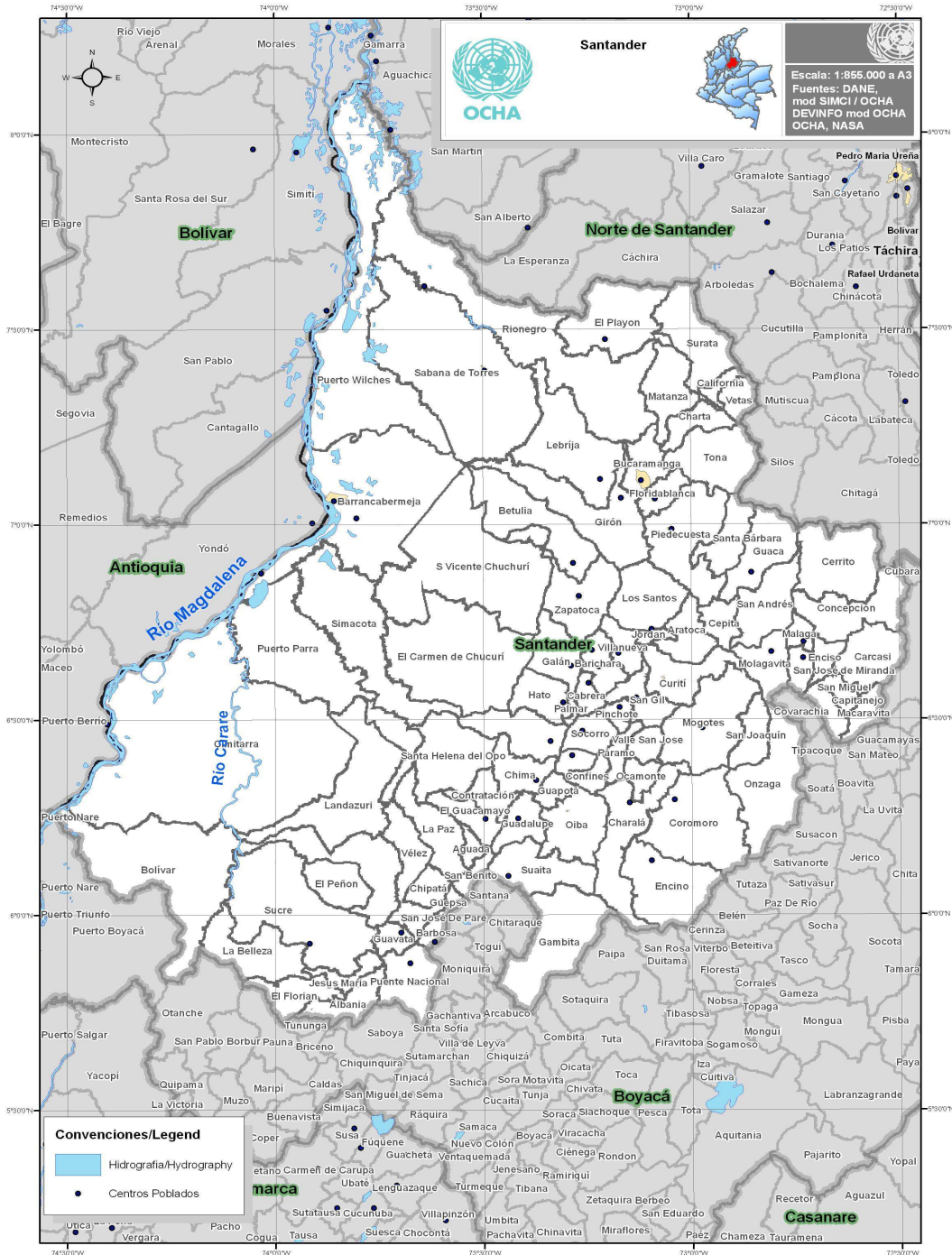
Hacen parte del municipio las inspecciones de Policía de Cuesta Rica, Galápagos, La Ceiba, La Corcovada, La Muzanda, La Unión de Galápagos, Llano de Palmas, Los Chorros, Musijuay, Papayal, Popas, Puente Tierra, San Rafael, Estación Río Lebrija y Villapaz.

Es cabecera del círculo notarial con una Notaria, pertenece a la oficina seccional de registro de Barrancabermeja, al circuito judicial de Bucaramanga y corresponde a la Circunscripción electoral de Santander.

El 1° de enero de 1.995 tenía registrados 2.331 predios urbanos y 4.426 rurales. En el territorio se distingue dos áreas orográficas una al occidente, plana y baja que corresponde al Valle del río Magdalena y otra montañosa al oriente, que hace parte de la cordillera Oriental con alturas superiores a los 1.600 m sobre el nivel del mar. Riegan sus tierras los Ríos Cáchira del Espíritu Santo, Lebrija, Cachiri y Playón, además de numerosas quebradas y corrientes menores.

El municipio se distribuye en los pisos térmicos cálido, templado, frío y piso bioclimático páramo. Según datos de censo de 2005, la población de la cabecera era de 6.037 habitantes y el sector rural con 20.797 habitantes.

Figura 3. Mapa de Santander



Fuente: www.colombiassh.org

Las actividades económicas de mayor importancia son la agricultura, la ganadería, la minería y el comercio. Los principales cultivos son café, palma africana, plátano y maíz. Se destaca la ganadería de vacuna y la explotación de minas de caliza. Por otra parte se une por carretera con El Playón y Bucaramanga

12.2.2 Microlocalización. La microlocalización indica aspectos importantes del sitio donde se desarrolla el estudio dentro de la macro zona donde está ubicado.

El estudio se desarrolla en la finca La Estrella en el municipio de Rionegro – Santander, vereda Montañitas, corregimiento Papayal.

Esta finca tiene una extensión de 230,67 hectáreas, ubicada en la zona norte del municipio.

Temperatura media de 28 grados centígrados, una altitud de 242 metros sobre el nivel del mar.

El entorno donde está localizada la finca La Estrella, cuenta con infraestructura y servicios tales como agua, electricidad, pozo séptico, teléfono, transporte terrestre y vías de comunicación.

Por otra parte, uno de los aspectos que podrían causar un impacto favorable al estudio, se refiere a que el lugar donde se sitúa la finca se encuentra en una zona altamente estratégica, en razón de que son sectores ganaderos del departamento, con centros de comercialización relativamente cerca.

De tal modo que estos factores condicionan un mejor desarrollo del estudio, al encontrarse en un sector ganadero del departamento.

Por lo expuesto anteriormente, la finca La Estrella, cumple con las especificaciones legales y de mercado necesarios para el desarrollo del estudio de identificación electrónica en ganado, por la posibilidad de acceder a las fuentes de abastecimiento de materiales, mano de obra y recursos financieros necesarios para el estudio (Ver Anexo A).

12.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO

12.3.1 Descripción técnica del proceso. Antes de precisar el proceso técnico de instalación y aplicación del identificador electrónico, se presenta la conceptualización del aplicador Bolo Intraruminal y los sistemas de lectura.

Generalidades de la tecnología. Los sistemas de identificación electrónica se basan en el empleo de ondas de radiofrecuencia.

Están constituidos por dispositivos electrónicos pasivos de pequeño tamaño llamados transponders que son interrogados a distancias por unidades de lectura llamadas transceivers o lectores.

Los elementos que constituyen el sistema son:

- El transponder
- Lectores o transceivers

El rango de frecuencias de activación emitidas por el lector es entre 120 y 134,2 Khz. Esto y el método de intercambio de la información entre transponder y lector definirán dos grandes grupos de sistemas de identificación electrónica de animales por radiofrecuencia. Estos son: el Half duplex (HDX) o de media duplicidad y el Full duplex (FDX) o de completa duplicidad.

Los dos sistemas resultan teóricamente equivalentes pero el sistema FDX resulta más vulnerable a la aparición de interferencias ya que lector y transponder se están hablando y contestando simultáneamente.

Bolo intraruminal. Es un sistema de identificación animal basado en un transponder, que esta ubicado dentro de una pieza de cerámica llamado Apolo y que puede ser suministrado a los rumiantes por vía oral, éste bolo luego de recorrer desde el trayecto del esófago al rumen y desde allí pasa al segundo estómago de los rumiantes llamado retículo o redecilla, donde permanece durante toda la vida del animal.

Mediante el desarrollo de este dispositivo, se ha logrado una pieza cerámica que combina dimensión y peso de manera que la permanencia dentro del retículo del animal es del 99,97%, estadística tomada del Ministerio de Agricultura de España, tras el análisis de los registros obtenidos del proyecto IDEA, de una población superior a 200.000 animales.

Es sin dudas el sistema más confiable en términos de la seguridad en lo que respecta a la identificación, por el hecho de ser interno, lo que hace que el animal no pueda perderse, ni accidental, ni voluntariamente.

Además, es el más seguro en términos de salud humana y que su recuperación en matadero es del 100%, por lo tanto no contamina la carne.

Posee una eficacia de lectura del 99,99%, ya que el dispositivo del retículo del animal ocupa un lugar casi constante a su paso de una manga a otra, haciéndose una lectura dinámica.

Ésta condición facilita la automatización de las maniobras que se realiza de rutina en las haciendas, como pesadas, vacunas, controles policiales de movimientos del ganado en fronteras y rutas, etc. Este sistema disminuye los costos de mano de obra.

- **Sistemas de lectura.** Se puede desarrollar dos tipos de lecturas, estática o dinámica.

La lectura estática es aquella que se hace con el lector de mano GES 2S, a un animal que se encuentra parado. La misma se realiza acercándose al animal que pueda estar dentro de una manga o bien en el brete de ordeño y acercándole la antena GES 2S a la región xifoidea, es decir, debajo de la panza contra el miembro anterior cerca del tobillo.

Foto 8. Lector de Mano GES 2S



Fuente: Autor

La lectura dinámica es la que se realiza colocando el lector de manga F210, en la misma, haciendo pasar los animales; la antena lee hasta un metro de distancia, con lo que la posibilidad de que no lea el dispositivo es casi nula, considerando que el ancho de una manga estándar es de unos 70 centímetros, a la altura del retículo, además puede leer 3 animales por segundo con lo que los animales pueden pasar corriendo que siempre serán detectados y leídos. En éste caso el lector se encuentra conectado a una computadora portátil o una balanza electrónica donde quedan registrados los números de los animales que pasan por la lectura.

El proceso técnico para la aplicación del sistema de identificación electrónica, cuenta con las siguientes etapas:

- Etapa 1: Se extrae el bolo de la caja.
- Etapa 2: Se procede a realizar una primera lectura del dispositivo fuera del animal para constatar el correcto funcionamiento del mismo ya que el transporte puede haber sufrido algún golpe que deteriore el correcto funcionamiento del microchip y una vez que esté introducido en el animal no será posible determinar si hay alguna falla técnica.
- Etapa 3: Luego se procede a cargar el aplicador, colocando el bolo en el extremo del mismo ejerciendo una suave presión para que quede fijado. Un muestra del aplicador se puede observar en la foto 9.

Foto 9. Aplicador



Fuente: Autor

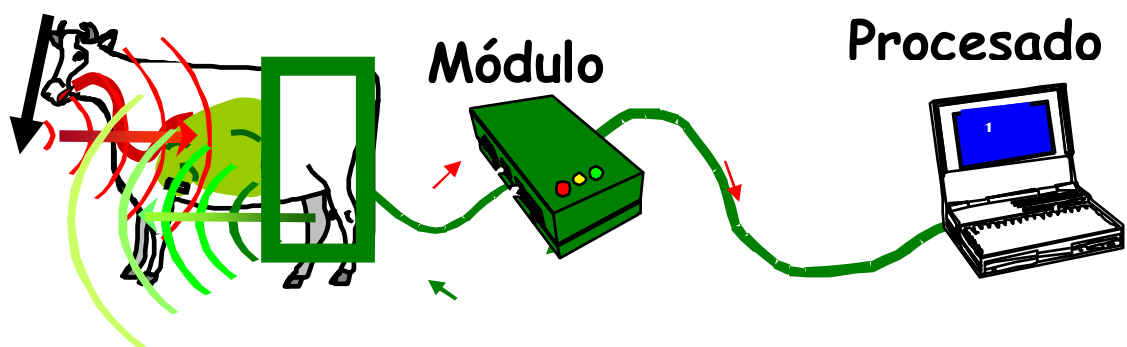
- Etapa 4: Inmovilizar al animal correctamente, tomándolo por la nuca. En el caso de ser un bovino adulto se tomará del cuello y luego con una nariguera se toma por la norma para fijar la posición de la boca, se introduce suavemente el aplicador dentro de la boca del animal hasta llegar al fondo de la misma en este momento se debe ejercer una suave presión a la que el animal responderá por reflejo tragando la punta del aplicador, de esta manera se le da tiempo al animal a que cierre las hoyotas evitando provocar una falsa vía, lo cual es muy importante si se respeta los pasos antes dichos.

Una vez que el animal ha tragado el aplicador se empuja suavemente el mismo hasta introducirlo completamente, momento en el cual se gatilla despacio para descargar el bolo, luego se retira el aplicador quedando la maniobra de aplicación concluida.

Se debe constatar luego que el bolo no haya quedado ni en la cabeza, ni en el cuello del animal leyendo estas dos regiones anatómicas con el lector manual GES 2S. Esta maniobra se hace pasando la antena del lector por estas zonas,

Si no se registra la lectura del bolo de estas dos regiones se procede a intentar la primera lectura en el retículo, lo cual se hará rápidamente si se trata de un animal pequeño y tarda algunos minutos si es un animal adulto, ya que el bolo quedará primero en el rume, para luego con algunos movimientos peristálticos al mismo, recién colocarse en el retículo donde permanecerá definitivamente (Ver figura 4).

Figura 4. Sistema de lectura del dispositivo



Fuente: Autor

12.3.2 Diagrama de procedimiento. Los diagramas de procedimiento que se muestran en las figuras 5 y 6, denominados diagrama de flujo del procedimiento del aplicador electrónico y diagrama de flujo del procedimiento de aplicación de la Orejera sin RFD, muestran en un plano los pasos que se deben tener en cuenta en el proceso.

Figura 5. Diagrama de flujo del procedimiento del aplicador electrónico

PROCEDIMIENTO: APLICADOR ELECTRÓNICO		PÁG. 1 DE PÁG. 1
		Fecha: febrero de 2008
FLUJO GRAMA		DESCRIPCIÓN
<pre> graph TD 1[1] --> 2[2.] 2 --> D{ } D -- No. --> 3L[3] D -- Si --> 3R[3] 3R --> 4[4] 4 --> 5[5] 5 --> 6[6] 6 --> 7[7] 7 --> 8[8] </pre>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Se extrae el bolo de la caja 2. Se analiza la lectura del dispositivo 3. Se revisa si esta correcto el bolo pasa al paso 4. En caso contrario se regresa al paso 2. 4. Se carga el aplicador 5. Se inmoviliza el animal 6. Se introduce el bolo en la boca del animal 7. Constatar que el animal ha tragado el bolo 8. Lectura de comprobación del dispositivo

EEFuente: Autor.

Figura 6. Diagrama de flujo del procedimiento de aplicación de la Orejera sin RFD

PROCEDIMIENTO: APLICACIÓN DE CARAVANA		PÁG. 1 DE PÁG. 1
FLUJO GRAMA		Fecha: febrero de 2008
		DESCRIPCIÓN
<pre> graph TD 1[1] --> 2[2] 2 --> D{ } D -- NO --> 2 D -- SI --> 3[3] 3 --> 4[4] 4 --> 5[5] 5 --> 6[6] </pre>		<p>1. Colocación de la caravana en la pinza.</p> <p>2. Sumergir la pinza con las caravanas puestas en una solución antiséptica.</p> <p>Se verifica que la pinza esté desinfectada y la caravana haya surtido el paso 2, se continúa, de lo contrario se debe volver al numeral 2.</p> <p>3. Una vez colocada correctamente en la pinza la caravana se procede a inmovilizar el animal..</p> <p>4. Se realiza la identificación completa. Debe evitarse cualquier movimiento de la cabeza del animal.</p> <p>5. Sujetar bien firme al animal antes de caravanearlo, en particular si no es en el cepo, para evitar el movimiento de la cabeza.</p> <p>6. Después de colocadas las caravanas se aconseja utilizar un desinfectante en ambas orejas.</p>

Fuente: Autor

12.3.3 Recursos. Para la implementación de un sistema de identificación electrónica se requiere de unos equipos e insumos como se muestra en los siguientes cuadros (Ver cuadros 17 al 19).

Cuadro 17. Requerimientos de equipos

Concepto	Cantidad
Aplicador oral de bolos, este viene en dos tamaños: Para animales adultos y para cría.	2
Bolos Rumitag, tiene una vida útil de 20 años.	323
Lector GES 2S, es un lector portátil para utilizar en lectura estática. Compatible con ISO, almacena en su memoria aproximadamente 4500 Lecturas, Teclado alfanumérico, viene con antena Stick externa. Distancia de lectura 25 cm. con transponder. alimentación 15 V.	1
Orejera tipo paleta sin RFID.	323
Pinza para aplicar orejera.	1

Fuente: Autor

Cuadro 18. Insumos utilizados para la producción en la finca La Estrella Año 1

CONCEPTO	CANTIDAD ANIMALES	UNIDAD	CANTIDAD
Sal Mineralizada 4% (40 Kg)	0	gr	0
Sal Mineralizada 8% (50 Kg)	219,5	gr	9614,1
Reconstituyente después del parto (vitamina y complejo B)	101	dosis	101
Fiebre Aftosa	323	dosis	323
Bruceosis *	22	dosis	22
Imprevistos sanidad	219,5	unidad	219,5
Carbón Bacteridiano (Antrax, carbunco)	294	dosis	294
Carbon Sintomático o Gangrena Enfisemática, Edema Maligno, Septicema Hemorragica (Vacuna Triple) cada año	294	dosis	294
Ivermectina (Antiparasitario interno y externo)	219,5	dosis	219,5

Fuente: Autor

Cuadro 19. Requerimiento de muebles y enseres

Concepto	Cantidad
Escritorio tipo secretaria	1
Silla tipo secretaria	1
Sillas auxiliares	2
Archivador modular 3 gavetas	1
Papeleras Madera	1
Mesa para computador	1

Fuente: Autor

Cuadro 20. Requerimiento de equipo de cómputo

Concepto	Cantidad
Computadora portátil Dell XPS M1210	1
Impresora inyección de tinta	1
Estabilizador	1
Software Ganadero +Ganadero TP	1

Fuente: Autor

12.3.4 Descripción técnica de colocación correcta de las caravanas.

- Colocación de la caravana en la pinza.
- Sumergir la pinza con las caravanas puestas en una solución antiséptica.
- Una vez colocadas correctamente en las pinzas en la pinza, se colocan las caravanas en el cepo.
- Identificación completa, debe evitarse cualquier movimiento de la cabeza.
- Sujetar bien firme al animal antes de caravanearlo, en particular si no es en el cepo, para evitar el movimiento de la cabeza.
- Después de colocadas las caravanas se aconseja utilizar un desinfectante en ambas orejas.

12.3.5 Estudio de proveedores. Con respecto al equipo de identificación electrónica es producido por RUMITAG S.I, empresa Española, y USATI Ltda., es el representante exclusivo en Colombia, Gerenciado por el Doctor Wilson Moreno, ubicado en el Multicentro El Amparo, oficina 204 y 205 de Cartagena de Indias.

Con respecto a los equipos de cómputo se tomo cotización a la empresa Dell de Colombia. Inc. de la calle 100 No. 7 – 33 Oficina 801 Torre 1, de Bogotá Colombia.

Por otra parte con respecto a materias primas e insumos requeridos en el proceso de levante del ganado se tiene a las diferentes almacenes ganaderos de Bucaramanga como Fondo Ganadero de Santander, Almacén Agropecuario El Potrero y Ganasal.

12.3.6 Distribución de áreas. Para el estudio se contará con las instalaciones de la finca La Estrella, la cual provee condiciones de trabajo adecuadas, es importante tener en cuenta la funcionalidad y optimización de la distribución eficiente entre cada una de sus áreas.

Teniendo en cuenta el terreno, se realizó la distribución de los potreros tal como se definió en el capítulo 11, denominado “Características de la Finca La Estrella”, cuyo plano se muestra en el anexo A, encontrándose las áreas que están junto a la casa del mayordomo como las más viables para la instalación de los lectores, permitiendo que la operación sea más económica y eficiente para realizar la aplicación. Además es el área donde se cumplen a cabalidad con las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para la ejecución de la aplicación de los bolos ruminales.

13. ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero permite que colocar números a los estudios requeridos previamente para determinar la viabilidad de la trazabilidad en la finca La Estrella. Para tal efecto se incorporan los flujos de caja para el período de puesta en marcha y 5 más con la finalidad de determinar la viabilidad financiera y económica de la propuesta, expresada en pesos del año 2008 tal como lo exponen los autores Nassir y Reinaldo Sapag en su libro Preparación y Evaluación de Proyectos, en donde determinan que los flujos reales son los relevantes en un proyecto ya que "los nominales deberán convertirse a moneda constante, de manera tal que toda la información se exprese en términos de poder adquisitivo del período cero del proyecto, suponiendo que éste representa el período en que se evaluará económicamente" cada uno de los criterios utilizados para establecer si es recomendable o no la puesta en marcha de la idea. Lo anterior se puede concluir con lo dicho por los autores mencionados al explicar que "lo más simple es trabajar con los precios vigentes al momento de la evaluación".

Los criterios más utilizados a nivel de evaluación económica son el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno, sin embargo en consideración al aspecto legal de la presente idea, además de los expuestos, se determina la relación beneficio – costo, ya que lo pretendido es un cambio en el modo de manejar el ganado de la finca en mención, de tal manera que se determine si se justifica desde el punto de vista económico realizar la actividad. Es importante anotar que el componente legal convierte en obligatorio el proceso, pero el punto aquí estimado, es de orden financiero, por el momento.

13.1 INVERSIÓN

La inversión son los recursos mínimos necesarios para que un proyecto pueda consolidarse y empezar a ser desarrollado. Es así como ésta la constituyen los activos fijos, activos nominales y el capital de trabajo requerido con base en el estudio técnico. Cada uno de ellos se definen a continuación y son financiados con recursos provenientes del propietario de la finca.

Activos fijos son todos aquellos bienes que están al servicio del cumplimiento del objeto social del negocio. Tienen la característica que no están disponibles para la venta y se deprecian con el uso de acuerdo a las normas tributarias y contables generalmente aceptadas.

La inversión diferida son los requerimientos necesarios para que una empresa pueda iniciar operaciones. Para efectos del presente trabajo se incurrirá en el estudio de viabilidad de la operación, las adecuaciones requeridas para la implementación y las normas ISO e ICAR.

El capital de trabajo son los recursos necesarios para que la empresa opere sin que le lleguen ingresos operacionales. Esto quiere decir que para que el nuevo proceso llegue a generar un ingreso, se requiere de un tiempo de implementación y éste será el período crítico, el cual se define más adelante.

13.1.1 Activos fijos. Se entiende por activos fijos tangibles, todos los bienes propiedad de la empresa como: maquinaria y equipo, muebles y enseres, y equipo de cómputo y oficina, necesarios para la instalación y operación del sistema de identificación electrónica en la finca La Estrella, en Rionegro Santander.

13.1.1.1 Maquinaria y equipo. Esta representado por los equipos requeridos para el montaje y puesta en marcha de un sistema de identificación electrónica, equivalente a \$9.172.352 (Ver cuadro 21).

Cuadro 21. Maquinaria y equipo

CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO CON IVA \$	VALOR TOTAL CON IVA \$
Aplicador oral de bolos para cría	1	278.400	278.400
Aplicador oral de bolos para adultos	1	278.400	278.400
Bolos Rumitag	323	13.920	4.496.160
Lector GES 2S	1	2.958.000	2.958.000
Orejera tipo paleta sin RFID	323	3.364	1.086.572
Pinza para aplicar orejera	1	74.820	74.820
Total			9.172.352

Fuente: Cotización

13.1.1.2 Muebles y enseres. Comprende todo lo necesario para el sistema de identificación electrónica para ganado en la finca La Estrella, en Rionegro, como son: escritorios con silla, el archivador, papeleras y mesa para el computador. Los muebles y enseres tienen un valor más IVA de \$1.173.223 (Ver cuadro 22).

Cuadro 22. Muebles y enseres

CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO CON IVA \$	VALOR TOTAL CON IVA \$
Escritorio tipo secretaria	1	346.663	346.663
Silla tipo secretaria	1	186.014	186.014
Sillas auxiliares	2	58.130	116.260
Archivador modular 3 gavetas	1	327.639	327.639
Papeleras Madera	1	28.811	28.811
Mesa para computador	1	167.836	167.836
Total			1.173.223

Fuente: Cotización

13.1.1.3 Equipo de cómputo y comunicaciones. Está conformado por un computador portátil, impresora y estabilizador, además del software ganadero para el proceso de registro y captura de datos. El valor total del equipo de oficina asciende a \$ 5.440.905 y se genera su adquisición debido al proceso de identificación electrónica que se implementará (Ver cuadro 23).

Cuadro 23. Costo de equipo de cómputo y comunicaciones

CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO CON IVA \$	VALOR TOTAL CON IVA \$
Computadora portátil Dell XPS M1210	1	3.468.400	3.468.400
Impresora inyección de tinta	1	350.000	350.000
Estabilizador	1	90.000	90.000
Software Ganadero +Ganadero TP	1	1.532.505	1.532.505
Total			5.440.905

Fuente: Cotización

13.1.1.4 Inventario de ganado. Actualmente en la finca se cuenta con 323 cabezas de ganado conformada por crías, hembras, novillas de vientre, vacas con cría, vacas horra y 6 reproductores. El valor de estos ejemplares asciende a un total de \$ 245.975.500 tal como se muestra en el cuadro 24.

13.1.1.5 Total inversión fija. Para el montaje y puesta en marcha para la instalación y operación del sistema de identificación electrónica en la finca La Estrella, en Rionegro Santander, se cuenta con una inversión total fija por la

suma de \$261.761.980, conformado por el ganado que actualmente está en la finca La Estrella. La maquinaria y equipo por \$9.172.352, los muebles y enseres por valor de \$1.173.223 y el equipo de cómputo y de oficina por un valor que asciende a \$5.440.905 se requieren para el proceso que se implementará (Ver Cuadro 25).

Cuadro 24. Costo inventario de ganado

CONCEPTO	CANTIDAD	PESO APROXIMADO KG	PRECIO POR \$/KG	VR UNIT \$	VALOR TOTAL CON IVA \$
Crías macho	56	160	2.850	456.000	25.536.000
Crías hembras	36	170	2.200	374.000	13.464.000
Hembras en levante	59	230	2.650	609.500	35.960.500
Novilla de vientre	32	300	2.600	780.000	24.960.000
Vaca seca/horra	33	350	2.500	875.000	28.875.000
Vaca con cría	101	400	2.700	1.080.000	109.080.000
Reproductor	6	450	3.000	1.350.000	8.100.000
Total	323				245.975.500

Fuente: Autor

Cuadro 25. Total Inversión fija

CONCEPTO	VALOR TOTAL CON IVA \$
Ganado	245.975.500
Maquinaria y equipo	9.172.352
Muebles y enseres	1.173.223
Equipo de computo	5.440.905
Total	261,761,980

Fuente: Autor

13.1.2 Inversión diferida. En este aparte aparecen todas las erogaciones de dinero que se deben realizar antes de la puesta en marcha del sistema de identificación electrónica; comprende los gastos preoperativos, como son: el estudio de viabilidad, adecuaciones, compra de normas ISO. Estos gastos serán amortizado en los cinco años siguientes al inicio de actividades de la identificación, el valor de la inversión diferida asciende a \$5,793,615 (Véase cuadro 26)

13.1.3 Costos de producción. Se incluyen los elementos esenciales del costo como son los insumos, la mano de obra directa y los costos indirectos, tal como se muestra más adelante.

Cuadro 26. Inversión Diferida

DESCRIPCIÓN	VALOR \$
Estudio de viabilidad	2.800.000
Adecuaciones	2.500.000
Normas ISO	243.615
Normas ICAR	250.000
Total	5.793.615

Fuente: Autor

13.1.3.1 Insumos. Es importante tener en cuenta que el estudio está buscando la viabilidad del proceso de trazabilidad, razón por la cual, el valor del ganado que posee la finca La Estrella no se tendrá en cuenta como un insumo. El hecho de que el proceso a establecer le dé un mayor valor agregado a dicho ganado al momento de la venta, será la razón de ser de la relación beneficio costo que se determina más adelante. Sin embargo, es necesario establecer los costos en que se incurrirá para efectos del mantenimiento y buen estado de los animales que tienen y los que se tendrán a futuro con base en la tasa de natalidad que se maneja en la finca, valores que generan un costo que se debe asumir como necesario para alcanzar el propósito. Los conceptos que se tendrán en cuenta son los costos por alimentos complementarios, vacunación, y antiparasitarios (ver cuadro 27).

Cuadro 27. Costo total de insumos del proceso de producción año 1

CONCEPTO	CANTIDAD ANIMALES	VALOR \$/UNID	VALOR TOTAL
Sal Mineralizada 4% (40 Kg)	0	1,175	0
Sal Mineralizada 8% (50 Kg)	219.5	1,280	12.306.048
Reconstituyente después del parto (vitamina y complejo B)	101	560	56.560
Fiebre Aftosa	323	800	258.400
Brucelosis *	22	800	17.600
Imprevistos sanidad	219.5	3200	702.400
Carbón Bacteridiano (Antrax, carbunco)	294	320	94.080
Carbón Sintomático o Gangrena Enfisemática, Edema Maligno, Septicemia Hemorrágica (Vacuna Triple) cada año	294	600	176.400
Ivermectina (Antiparasitario interno y externo)	219.5	1,425	312.788
TOTAL			13.924.276

Fuente: Autor

Los valores de los insumos para los años 2, 3, 4 y 5 para cada uno de los rubros anteriores, y partiendo del concepto de precios constantes del año 2008, las cifras que se llevan al flujo de caja se muestran en el cuadro 28.

Cuadro 28. Costo total de insumos años 2 A 5

CONCEPTO	TOTAL AÑO 2	TOTAL AÑO 3	TOTAL AÑO 4	TOTAL AÑO 5
Sal Mineralizada 4% (40 Kg)	0	960.680	669.045	1.766.965
Sal Mineralizada 8% (50 Kg)	10.617.600	18.288.000	30.403.200	34.310.400
Reconstituyente después del parto (vitamina y complejo B)	56.560	56.560	56.560	56.560
Fiebre Aftosa	258.400	258.400	258.400	258.400
Brucelosis *	17.600	17.600	17.600	17.600
Imprevistos sanidad	884.800	1.613.600	2.596.000	3.024.000
Carbón Bacteridiano (Antrax, carbunco)	94.080	94.080	94.080	94.080
Carbón Sintomático o Gangrena Enfisemática, Edema Maligno, Septicemia Hemorrágica (Vacuna Triple) cada año	176.400	176.400	176.400	176.400
Ivermectina (Antiparasitario interno y externo)	394.013	718.556	1.156.031	1.346.625
TOTAL	12.499.453	22.183.876	35.427.316	41.051.030

Fuente: Autor

13.1.3.2 Mano de obra directa. Esta partida incluye la nómina correspondiente a un mayordomo y dos jornaleros, encargados del manejo del ganado y arreglo y mantenimiento de cercas potreros, faenada y aplicación de los dispositivos de identificación. El valor corresponde al salario, el auxilio de transporte, seguridad social, los aportes parafiscales, las prestaciones sociales y la dotación del 7% del mayordomo y jornal diario cancelado según el tipo de laborar a desarrollar dependiendo del total de días a contratar en el mismo periodo (Véase cuadro 29).

13.1.3.3 Costos indirectos. Hacen referencia al mantenimiento de la maquinaria, la depreciación de la maquinaria, y otros costos como los servicios públicos, los seguros y el arreglo de cercas y potreros.

Servicios Públicos. Todo proceso productivo requiere de una serie de elementos necesarios para el proceso de manejo del ganado. Con excepción del servicio de luz que se ve mínimamente incrementado por el uso del

computador, usado en el sistema de identificación electrónica, los demás son costos normales de la Finca. Los servicios requeridos en este proyecto están conformados por el consumo de la energía y el agua, equivalente a un valor de \$ 1.409.600, por cada periodo. (Véase cuadro 30).

Cuadro 29. Mano de obra directa

Sueldo Mayordomo	\$ 700,000
Subsidio transporte	\$ 55,000
SUB-TOTAL	\$ 755,000
Cesantías	\$ 62,892
Intereses de cesantías	\$ 7,550
Prima de servicios	\$ 62,892
Vacaciones	\$ 29,190
Aportes salud	\$ 59,500
Pensión	\$ 84,000
ARP	\$ 7,000
Aportes parafiscales	\$ 63,000
Dotación	\$ 49,000
COSTO MENSUAL MANO DE OBRA	\$ 1,180,023
COSTO ANUAL MANO DE OBRA	\$ 14,160,276

CONCEPTO	VALOR DÍA \$	DÍAS LABORADOS	VALOR TOTAL \$
Jornaleros (2)	17.000	192	3.264.000

Fuente: Autor

Cuadro 30. Servicios públicos

CONCEPTO	CANTIDAD	VALOR \$/UD.	VALOR \$/MES	VALOR AÑO
Energía Kw.	300	307,00	92.100	1.105.200
Agua m ³	50	1.682,00	84.100	1.009.200
TOTAL			176.200	2.114.400

Fuente: Autor

Mantenimiento. El costo de mantenimiento se calcula teniendo en cuenta el valor total de la maquinaria y equipo, empleada en el proceso de manejo y sistema de identificación electrónica, para lo cual se contará con un 5% sobre la inversión, esencial para reparaciones, reposición y mantenimientos preventivos. (Véase cuadro 31).

Depreciación de activos. Para calcular el monto de la depreciación de la maquinaria y equipo, se utilizó el método de línea recta, a 10 años. (Véase cuadro 32).

Cuadro 31. Mantenimiento

ACTIVO	VALOR DEL ACTIVO	PROPORCIÓN %	VALOR \$
Maquinaria y equipo	9.172.352	5	458.618
TOTAL	9.172.352		458.618

Fuente: Autor

Cuadro 32. Depreciación de activos maquinaria y equipos

ACTIVO	VALOR DEL ACTIVO	AÑOS DEPRECIABLES	DEPRECIACIÓN AÑO
Maquinaria y equipo	9.172.352	10	917.235
TOTAL	9.172.352		917.235

Fuente: Autor

Seguros. Se estima que los costos en que se incurre en seguros, equivalente al 1% del valor total de la maquinaria y equipo (Véase Cuadro 33).

Cuadro 33. Seguros

ACTIVO	VALOR DEL ACTIVO	PROPORCIÓN %	VALOR \$
Maquinaria y equipo	9.172.352	0,01	91.724
TOTAL	9.172.352		91.724

Fuente: Autor

Arreglo cercas y potreros. Según lo expresado por el propietario de la finca, el valor de los arreglos es de \$ 900.000 año. Este monto se da dentro del proceso normal del mantenimiento de la Finca y se incurre en él con proceso de identificación o sin él. (Véase Cuadro 34).

Cuadro 34. Arreglo de cercas y potreros

CONCEPTO	VALOR AÑO
Arreglos de cercas	300.000
Arreglos de potreros	600.000
TOTAL ARREGLOS	900.000

Fuente: Autor

Transporte y seguro de transporte. Este valor fue suministrado por el propietario de la finca según los montos cancelados por él. Las cifras anuales son de \$ 7.200.000 por transporte y de \$ 2.704.688 por seguro.

Resumen de los Costos indirectos totales. El total de los costos indirectos de fabricación incluye los valores de los servicios públicos, el mantenimiento, la depreciación de la maquinaria y equipo, el seguro y el arreglo de las cercas y potreros. (Véase cuadro 35).

Cuadro 35. Costos indirectos

CONCEPTO	VALOR
Servicios públicos	2.114.400
Depreciación Maquinaria y equipo	917.235
Mantenimiento	458.618
Arreglo de cercas y potreros	900.000
Seguros	91.724
Transporte	7.200.000
Seguros de Transporte	2.704.688
TOTAL	14.386.665

Fuente: Autor

13.1.4 Costos de producción total año 1. El total de los costos de producción está conformado por los costos de insumos, mano de obra directa y los costos indirectos (véase cuadro 36).

13.2 GASTOS DE ADMINISTRACIÓN

Comprende la depreciación de muebles y enseres, edificios y del equipo de oficina, la amortización de la inversión diferida y los gastos generales.

Cuadro 36. Costos de producción total año 1

CONCEPTO	VALOR \$
Insumos	27.384.016
Mano de obra directa	17.424.276
Costos indirectos	14.386.665
TOTAL	59.194.957

Fuente: Autor

13.2.1 Depreciación de activos muebles y enseres y equipo de oficina Los muebles y enseres se deprecian en línea recta a 10 años, y el equipo de cómputo y oficina a 5 años.(Véase cuadro 37)

Cuadro 37. Depreciación de muebles enseres y equipo de oficina

ACTIVO	VALOR DEL ACTIVO	PROPORCIÓN %	VALOR \$
Muebles y enseres	1.173.223	10	117.322
Equipo de cómputo y oficina	5.440.905	20	1.088.181
TOTAL	6.614.128		1.205.503

Fuente: Autor

13.2.2 Amortización de diferidos. El total de la inversión diferida se amortiza a 5 años, durante la vida de evaluación del proyecto. (Véase cuadro 38).

Cuadro 38. Amortización de diferidos

CONCEPTO	VALOR DEL ACTIVO	AÑOS AMORTIZABLES	VALOR AMORT. AÑO
Diferidos	5.793.615	5	1.158.723
TOTAL AMORTIZACIÓN	5.793.615		1.158.723

Fuente: Autor

13.2.3 Gastos generales. Los gastos generales comprenden los honorarios del asesor contable, prestación de servicios, los seguros del 1% sobre los muebles y enseres, el equipo de oficina; mantenimiento de equipos por el 5% de su costo, los gastos de papelería, los servicios públicos del área administrativa: energía agua, gas y teléfono, entre otros gastos. (Véase cuadro 39 a 42).

Cuadro 39. Mantenimiento de muebles enseres y equipo de oficina

ACTIVO	VALOR DEL ACTIVO	PROPORCIÓN %	VALOR \$/AÑO
Muebles y enseres	1.173.223	0,05	58.661
Equipo de cómputo y oficina	5.440.905	0,05	272.045
TOTAL	6.614.128		330.706

Fuente: Autor

Cuadro 40. Seguros de muebles y enseres y equipo de oficina

ACTIVO	VALOR DEL ACTIVO	PROPORCIÓN %	VALOR \$/AÑO
Muebles y enseres	1.173.223	0,01	11.732
Equipo de computo y oficina	5.440.905	0,01	54.409
TOTAL	6.614.128		66.141

Fuente: Autor

Cuadro 41. Resumen gastos generales

CONCEPTO	VALOR ANUAL
Honorarios	3.000.000
Mantenimiento	330.706
Servicios públicos	260.000
Seguros muebles y enseres	66.141
Guías	20.000
Papelería	100.000
Aseo y desinfección	120.000
TOTAL	3.896.847

Fuente: Autor

De acuerdo a los cálculos anteriores se tiene que el valor por concepto de gastos de administración es \$ 6.261.073, para un periodo anual. (Véase cuadro 42).

Este monto será requerido para determinar si es viable, desde el punto de vista financiero, el proceso de identificación electrónica en la finca La Estrella.

Cuadro 42. Gastos de administración

CONCEPTO	VALOR AÑO \$
Depreciación	1.205.503
Amortización Diferidos	1.158.723
Gastos Generales	3.896.847
TOTAL	6.261.073

Fuente: Autor

13.3 INGRESOS

Los ingresos corresponden a la venta de ganado incorporando el proceso de identificación electrónica. Es necesario considerar que a la fecha, no se cuenta con un precio base para el ganado que cuenta con dicho sistema. Por tal razón es necesario realizar un proceso análogo con respecto al único sitio de la ciudad en el que se vende carne con trazabilidad, que es la cadena Carrefour.

Allí se encuentra que la variación de los precios de un kilo de carne con trazabilidad es de \$14.500 y que un kilo que no cuenta con este proceso se vende en \$7.000, ello equivale a un incremento del 107.1% por el hecho de contar con el sistema de seguimiento.

Acorde con el artículo de Vanguardia Liberal de mayo 11 de 2008, el valor del kilo de ganado es \$2.550, sin embargo, con trazabilidad, estiman las autoras, el valor calculado, con bastante austeridad, puede incrementarse en un 50%, con base en lo establecido en el almacén de cadena Carrefour, pudiéndose estimar en un valor de \$3.825 por kilo.

Según las estadísticas de la finca La Estrella, el nacimiento de hembras es del 39.13%, lo cual conllevaría a que éstas no se tienen en cuenta para la venta y solamente se venderán los machos.

Las proyecciones se trabajaron considerando los siguientes aspectos:

- Una cría hembra actual, es madre a los 3 años. Si el promedio de vida de las crías hembras que se tienen actualmente es de 5 meses, quiere decir que en 31 meses ellas serán madres.
- Las hembras en levante, considerando que tienen en promedio una edad de 15 meses, serán madres en 16 meses, es decir, un poco más de un año.
- Las novillas en vientre, tomando como promedio una edad de 24 meses, se estima serán madres durante el año 1 del proyecto.
- La vaca seca/horra, considerando que en promedio cuentan con 36 meses de vida, darán cría en 2 meses.

- La vaca con cría, tomando un promedio de 5 años, se estima será madre nuevamente en 1 año.

Con base en estas consideraciones se estima que las crías hembras (39.16% del total de nacimientos), más las hembras existentes en el inventario, tendrán una cría acorde con el cronograma que se muestra en el cuadro 43. El número total de crías, será acorde con lo señalado en el cuadro 44.

Cuadro 43. Período de reproducción

CALIDAD DE HEMBRAS	PROMEDIO DE EDAD/MES	CRÍAS POR CADA GRUPO DE HEMBRAS				
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Crías hembras	5			1	1	1
Hembras en levante	15		1	1	1	1
Novilla de vientre	24	1	1	1	1	1
Vaca seca/hora	36	1	1	1	1	1
Vaca con cría	60		1	1	1	1

Fuente: Autor

Cuadro 44. Número de crías anuales

CRÍAS POR GRUPO	INVENT	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Crías hembras	36			36	36	36
Hembras en levante	59		59	59	59	59
Novilla de vientre	32	32	32	32	32	32
Vaca seca/horra	33	33	33	33	33	33
Vaca con cría	101		101	101	101	101
TOTAL		65	225	261	261	261

Fuente: Autor

Con base en el número de crías de cada grupo de hembras, y considerando el porcentaje de natalidad de machos, la cantidad de ganado en pie a vender será el que se muestra en el cuadro 45. Es necesario señalar que en el lapso de 5 años, las crías que se dejen en la finca La Estrella podrán ser madres a su vez, dato que no se muestra como cuadro de ventas, pero que sí fue tenido en cuenta para efectos de calcular el valor de los insumos determinados en el cuadro de insumos.

Los novillos se venden cuando alcanzan un peso de 300 kilogramos, lo cual se asume ocurre durante el tercer año, razón por la cual, el inventario de machos que actualmente se ubican en la finca sólo pueden ser vendidos en el año 3 del proyecto.

El precio estimado por kilo con trazabilidad, se determinó en \$ 3.825 por kilo, cifra que es la base para el cálculo de los ingresos del proyecto.

Cuadro 45. Venta anual de novillos

MADRE DEL NOVILLO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TOTAL
Crías macho			56			56
Crías hembras						0
Hembras en levante					36	36
Novilla de vientre			15	19	19	53
Vaca seca/horra			20	20	20	60
Vaca con cría				61	61	122
TOTAL	0	0	91	100	136	327

Fuente: Autor

Teniendo en cuenta que cada novillo pesará 300 kilos, se estiman unos ingresos en pesos constantes del año 2008, por valor de \$ 375.232.500, así:

Año 1	\$
Año 2	\$
Año 3	\$ 104.422.500
Año 4	\$ 114.750.000
Año 5	\$ 156.060.000
TOTAL	\$ 375.232.500

13.4 CAPITAL DE TRABAJO

Partiendo del concepto que el capital de trabajo son los recursos necesarios para que la finca pueda mantenerse sin que le ingresen recursos operaciones, se estima que este monto será el valor de lo requerido para que el propietario obtengan recursos por la venta de novillos, lo cual ocurrirá en el año 3. Lo anterior significa que el capital de trabajo estará conformado por los conceptos de gastos que representan salida de dinero, los cuales serán cubiertos por el dueño. El cálculo está dado en el cuadro 46 y asciende a \$100.460.395, cifra que el propietario está dispuesto a asumir mientras obtiene recursos por la

venta de novillos, hecho que sucederá a partir del año 3 del proyecto (ver cuadro 46).

Cuadro 46. Cálculo del capital de trabajo

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2
Insumos	13.924.276	12.499.453
Bolo Ruminal	780.000	2.700.000
Orejera RFID	218.660	756.900
Salario Mayordomo	14.160.276	14.160.276
Jornales	3.264.000	3.264.000
Energía Kw.	1.105.200	1.105.200
Agua m ³	1.009.200	1.009.200
Mantenim Maquinaria	458.618	458.618
Arreglo Cercas y Potreros	900.000	900.000
Seguros	91.724	91.724
Transporte	7.200.000	7.200.000
Seguros de Transporte	2.704.688	2.704.688
SUB-TOTAL COSTOS	45.816.642	46.850.059
GASTOS		
Mantenimiento muebles	58.661	58.661
Mantenimiento equipo cómputo	272.045	272.045
Seguros muebles y enseres	11.732	11.732
Seguros equipo cómputo	54.409	54.409
Honorarios	3.000.000	3.000.000
Servicios públicos	260.000	260.000
Guías	20.000	20.000
Papelería	100.000	100.000
Aseo y desinfección	120.000	120.000
SUB-TOTAL GASTOS	3.896.847	3.896.847
TOTAL COSTOS Y GASTOS	49.713.489	50.746.906

Fuente: Autor

13.5 FLUJOS DE CAJA

El flujo de caja es la consolidación numérica de todos los rubros y conceptos establecidos en el proyecto hasta el momento. Cada uno de ellos ha tenido una explicación y lo único que se debe agregar es el hecho que hay actividades que se ejecutarán con o sin proyecto, como es el caso de las vacunas, la alimentación, el consumo de servicios públicos y otros. Lo único que marca la diferencia entre un método y otro son los sistemas de identificación y de lectura, tal como el bolo ruminal y la orejera tipo paleta sin RFID, que para efectos de los cuadros se denominó solo como orejera RFID.

Por lo anterior, el verdadero efecto se mide en los flujos de caja sin proyecto y con proyecto, partiendo del hecho que de una manera la venta del novillo tendrá un valor por kilo de \$ 2.550 y con la trazabilidad sería de \$ 3.825.

El flujo de caja con proyecto se muestra en el cuadro 47 y en el cuadro 48 se muestra sin proyecto.

Cuadro 47. Flujo de caja con proyecto

INGRESOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TOTAL
Ventas	\$ 0	\$ 0	\$ 104.422.500	\$ 114.750.000	\$ 156.060.000	\$ 375.232.500
TOTAL INGRESOS	\$ 0	\$ 0	\$ 104.422.500	\$ 114.750.000	\$ 156.060.000	\$ 375.232.500
COSTOS Y GASTOS						
Insumos	13.924.276	12.499.453	22.183.876	35.427.316	41.051.030	\$ 125.085.951
Bolo Ruminal	780.000	2.700.000	3.132.000	3.132.000	3.132.000	\$ 12.876.000
Orejera RFID	218.660	756.900	878.004	878.004	878.004	\$ 3.609.572
Salario Mayordomo	14.160.276	14.160.276	14.160.276	14.160.276	14.160.276	\$ 70.801.380
Jornales	3.264.000	3.264.000	3.264.000	3.264.000	3.264.000	\$ 16.320.000
Energía Kw.	1.105.200	1.105.200	1.105.200	1.105.200	1.105.200	\$ 5.526.000
Agua m ³	1.009.200	1.009.200	1.009.200	1.009.200	1.009.200	\$ 5.046.000
Mantenim Maquinaria	458.618	458.618	458.618	458.618	458.618	\$ 2.293.090
Arreglo Cercas y Potreros	900.000	900.000	900.000	900.000	900.000	\$ 4.500.000
Seguros	91.724	91.724	91.724	91.724	91.724	\$ 458.620
Transporte	7.200.000	7.200.000	7.200.000	7.200.000	7.200.000	\$ 36.000.000
Seguros de Transporte	2.704.688	2.704.688	2.704.688	2.704.688	2.704.688	\$ 13.523.440
Sub-Total Costos	45.816.642	46.850.059	57.087.586	70.331.026	75.954.740	\$ 296.040.053
GASTOS						
Mantenim muebles	58.661	58.661	58.661	58.661	58.661	\$ 293.305
Mantenim equipo cómputo	272.045	272.045	272.045	272.045	272.045	\$ 1.360.225
Seguros muebles y enseres	11.732	11.732	11.732	11.732	11.732	\$ 58.660
Seguros equipo cómputo	54.409	54.409	54.409	54.409	54.409	\$ 272.045
Honorarios	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	\$ 15.000.000
Servicios públicos	260.000	260.000	260.000	260.000	260.000	\$ 1.300.000
Guías	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	\$ 100.000
Papelería	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	\$ 500.000
Aseo y desinfección	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	\$ 600.000
Sub-Total Gastos	3.896.847	3.896.847	3.896.847	3.896.847	3.896.847	\$ 19.484.235
TOTAL COSTOS Y GASTOS	49.713.489	50.746.906	60.984.433	74.227.873	79.851.587	\$ 315.524.288
DISPONIBILIDAD EFECTIVA	-49.713.489	-50.746.906	43.438.067	40.522.127	76.208.413	59.708.213
DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN						
Deprec Maquinaria y Equipo	917.235	917.235	917.235	917.235	917.235	\$ 4.586.175
Deprec muebles y enseres	117.322	117.322	117.322	117.322	117.322	\$ 586.610
Deprec equipo cómputo	1.088.181	1.088.181	1.088.181	1.088.181	1.088.181	\$ 5.440.905
Amortización diferidos	1.158.723	1.158.723	1.158.723	1.158.723	1.158.723	\$ 5.793.615
TOTAL DEPRECIAC Y AMO	3.281.461	3.281.461	3.281.461	3.281.461	3.281.461	16.407.305
UTILIDADES DEL EJERCICIO	-52.994.950	-54.028.367	40.156.606	37.240.666	72.926.952	43.300.908

Fuente: Autor

Cuadro 48. Flujo de caja sin proyecto

INGRESOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TOTAL
Ventas	\$ 0	\$ 0	\$ 69.615.000	\$ 76.500.000	\$ 104.040.000	\$ 250.155.000
TOTAL INGRESOS	\$ 0	\$ 0	\$ 69.615.000	\$ 76.500.000	\$ 104.040.000	\$ 250.155.000
COSTOS Y GASTOS						
Insumos	13.924.276	12.499.453	22.183.876	35.427.316	41.051.030	\$ 125.085.951
Bolo Ruminal						\$ 0
Orejera RFID						\$ 0
Salario Mayordomo	14.160.276	14.160.276	14.160.276	14.160.276	14.160.276	\$ 70.801.380
Jornales	3.264.000	3.264.000	3.264.000	3.264.000	3.264.000	\$ 16.320.000
Energía Kw.	1.105.200	1.105.200	1.105.200	1.105.200	1.105.200	\$ 5.526.000
Agua m ³	1.009.200	1.009.200	1.009.200	1.009.200	1.009.200	\$ 5.046.000
Mantenim Maquinaria	458.618	458.618	458.618	458.618	458.618	\$ 2.293.090
Arreglo Cercas y Potreros	900.000	900.000	900.000	900.000	900.000	\$ 4.500.000
Seguros	91.724	91.724	91.724	91.724	91.724	\$ 458.620
Transporte	7.200.000	7.200.000	7.200.000	7.200.000	7.200.000	\$ 36.000.000
Seguros de Transporte	2.704.688	2.704.688	2.704.688	2.704.688	2.704.688	\$ 13.523.440
Sub-Total Costos	44.817.982	43.393.159	53.077.582	66.321.022	71.944.736	\$ 279.554.481
GASTOS						
Mantenim muebles	58.661	58.661	58.661	58.661	58.661	\$ 293.305
Mantenim equipo cómputo	272.045	272.045	272.045	272.045	272.045	\$ 1.360.225
Seguros muebles y enseres	11.732	11.732	11.732	11.732	11.732	\$ 58.660
Seguros equipo cómputo	54.409	54.409	54.409	54.409	54.409	\$ 272.045
Honorarios	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	3.000.000	\$ 15.000.000
Servicios públicos	260.000	260.000	260.000	260.000	260.000	\$ 1.300.000
Guías	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	\$ 100.000
Papejería	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	\$ 500.000
Aseo y desinfección	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	\$ 600.000
Sub-Total Gastos	3.896.847	3.896.847	3.896.847	3.896.847	3.896.847	\$ 19.484.235
TOTAL COSTOS Y GASTOS	48.714.829	47.290.006	56.974.429	70.217.869	75.841.583	\$ 299.038.716
DISPONIBILIDAD EFECTIVO	-48.714.829	-47.290.006	12.640.571	6.282.131	28.198.417	-48.883.716
DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN						
Deprec Maquinaria y Equipo						\$ 0
Deprec muebles y enseres						\$ 0
Deprec equipo cómputo						\$ 0
Amortización diferidos						\$ 0
TOTAL DEPRECIAC Y AMO	0	0	0	0	0	0
UTILIDADES DEL EJERCICIO	-48.714.829	-47.290.006	12.640.571	6.282.131	28.198.417	-48.883.716

Fuente: Autor

Tal como se puede observar, en el componente disponibilidad de efectivo del flujo de caja de sin proyecto se muestra un saldo negativo de \$48.883.716 a un valor de \$59.708.213 con trazabilidad, representando una diferencia de ingresos de \$108.591.928, mostrando las bondades del proyecto. En las utilidades del ejercicio, también se demuestra la bondad de la implementación de la identificación electrónica en el ganado de la finca La Estrella del municipio de Rionegro al pasar de una utilidad de \$43.300.908 con trazabilidad a una pérdida de \$48.883.716 sin la aplicación del sistema. Por lo anterior, la conclusión es que las pérdidas que se presentan sin la aplicación del sistema de trazabilidad, desaparecen con la implementación del mismo.

14. EVALUACIÓN SOCIAL, ECONÓMICA Y FINANCIERA

Evaluar un proyecto implica ir más allá de dar utilidades, generar excedentes de efectivo o tener un ganado más grande o más gordo. Evaluar un proyecto es poder determinar la dinámica de una población, como en este caso, en razón a la implementación de nuevas tecnologías que conlleven una mejor dinámica con procesos como el propuesto en el presente trabajo. Por lo tanto, es necesario que se puedan realizar observaciones desde la perspectiva social, económica y financiera, ya que a través de ellas se determinarán las bondades del mismo.

14.1 EVALUACIÓN SOCIAL

Tal como se ha mencionado, la propuesta favorece a quienes lleguen a consumir el producto final, es decir, la carne del ganado, ya que el proceso de identificación electrónica conllevará poderle seguir el rastro a un producto que será sano y contará con los respectivos certificados sobre la calidad del mismo.

La potencialidad de esta área industrial en el área metropolitana de Bucaramanga no ha sido implementada hasta la fecha, pero está dirigida a la búsqueda de una mejor calidad de vida de la población y permitirá que se cumpla el concepto de llevar productos que en realidad permitan un desarrollo integral del ser humano, pero que es poco aplicado a nivel industrial.

El reto prioritario de la aceptación de la propuesta debe ir acompañado de acciones por parte de la Administración Pública a través de la gestión de la aplicación de normas que permitan la puesta en marcha del proceso en forma participativa, en principio, y que una vez transcurrido éste, para lo cual se puede dar un plazo prudencial dado en la norma hasta el año 2009, se emitan medidas de tipo coercitivo donde se respalde la gestión de la puesta en marcha y sostenibilidad de la identificación masiva.

Por otra parte, el manejo de las pieles podrá tener un mayor auge cuando los procesos de identificación y seguimiento se implementen, tal como se ha mencionado en el trabajo, debido a que este subproducto no sufrirá daños por marcas de hierro u otros elementos, generando un valor agregado que para efectos del propietario de la finca no tiene relevancia por la venta de ganado en pie, pero que para la exportación o manejo de dicho subproducto, si se deberá considerar por las implicaciones positivas de las mismas.

14.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA

Las visiones macroeconómicas y microeconómicas para una propuesta como la que está presentando son de alta relevancia, puesto que de la sola voluntad de una parte no depende en buena medida su puesta en marcha.

14.2.1 Evaluación macroeconómica. Para el desarrollo de la actividad propuesta se requiere fundamentalmente de unas condiciones políticas y económicas estables, ya que este tipo de empresa depende en gran parte del manejo dado por el Estado, la orientación y el desarrollo que éste le conceda en especial por la puesta en marcha de la implementación de la identificación electrónica.

Al permitir que la aplicación de tecnología apoye decididamente al sector, se podrán mejorar los mecanismos de control, subsidiar el proceso de identificación y demostrar que su ejecución genera mayores expectativas de desarrollo para la ganadería; pero si por el contrario, no hay incentivos o se generan medidas y políticas erráticas o desequilibrantes, entonces se va a generar un sector sometido a una presión económica que su estructura incipiente puede no resistir, pues la mayoría de los casos se darán en pequeños empresarios de ganado.

Por todo lo anterior, se puede afirmar positivamente que el propietario de la finca La Estrella está dispuesto a implementar el proyecto y se espera que sean personas como él quienes presionen a la Federación para la puesta en marcha del mismo, bajo la promoción de condiciones benéficas impositivas en aquellos casos donde los propietarios no estén en las mejores condiciones económicas para asumir el proceso. Sin embargo, el compromiso debe traspasar la barrera de lo político y llegar a la conciencia social, ya que al tener un cambio en el sistema de identificación se deberán estar mostrando resultados que permitan un mayor nivel de confianza en la carne que se ofrezca al público en general; entre otras cosas porque el precio de venta al público representa una salida de dinero mayor al 100% de lo que actualmente se paga por kilo.

Para el presente proyecto se han detectado perspectivas económicas muy buenas desde el punto de vista de la aplicación del sistema, tal como se podrá determinar más adelante y donde los resultados son fácilmente alcanzables con el apoyo de todos los residentes del área urbana donde se venderá la carne al por menor.

14.2.2 Evaluación microeconómica. La microeconomía muestra las bondades al interior de un proceso o de una organización, por tales circunstancias, para establecer la viabilidad a este nivel, se necesita aplicar una serie de criterios técnicos y de apreciación a través de los cuales puedan conocerse los beneficios

de diferente índole que surgen de la creación y operación del proyecto, sus bondades, desventajas, y en fin, el horizonte financiero y económico que conlleva el propósito de establecer el sistema de identificación en la Finca La Estrella.

La viabilidad económica se puede establecer a partir de la aplicación de criterios como el valor presente neto, la tasa Interna de retorno o la relación beneficio costo. Para cada uno de estos se tiene lo siguiente:

14.2.2.1 Valor presente neto. El valor presente neto es igual a la sumatoria de los superávits con una tasa de oportunidad del 11% efectivo anual, tasa muy superior al DTF de la tercera del mes de mayo de 2008 la cual sólo alcanzó el 9.73%. El resultado asciende a la suma de \$ 1.919.970, según se muestra en el cuadro 49 para un período de 5 años. Con base en dicho resultado, se determina la viabilidad del proyecto, pero con un margen algo bajo. Si bien es cierto que hay superávit en el año 3 y este continúa en las siguientes vigencias no sucede lo mismo en los primeros años como consecuencia de la implementación del proyecto, sino como parte de la dinámica de la finca de no contar con ganado para sacarlo a la venta en este momento. Por lo anterior, el hecho de tener un VPN algo bajo para la inversión, no se debe descartar el proyecto, tal como se podría estimar con una tasa más alta y en otras condiciones no sería tan atractiva la propuesta si ella no conllevare un índice social tan alto como el que se pretende alcanzar y cumplir con la normatividad, ya que la situación sin proyecto haría más onerosa la situación de la finca La Estrella. Como lo que se pretende aquí es que determinar las bondades de la puesta en marcha del sistema de identificación, este índice, al igual que la Tasa Interna de Retorno, TIR, pierden su relevancia y se convierte en prioritaria la relación beneficio-costos.

La tasa de descuento aplicada fue determinada por el propietario con base en los créditos que el realiza y hace, ya que los mismos son a corto plazo y entre gente de la región sin acudir a un establecimiento financiero.

Cuadro 49. Valor presente neto

INVERSIÓN	-15.786.480
Superávit - Déficit año 1	-44.786.927
Superávit - Déficit año 2	-41.187.327
Superávit - Déficit año 3	31.761.540
Superávit - Déficit año 4	26.693.180
Superávit - Déficit año 5	45.225.984
VPN	1.919.970

Fuente: Autor

14.2.2.2 Tasa interna de retorno. La tasa interna de retorno muestra cuál sería el rendimiento fruto del proyecto considerando que los excedentes del mismo todos los años sean colocados a la misma tasa, situación ideal pero no válida, así sea en pesos constantes como se trabaje este proyecto, ya que dicha tasa puede disminuir o aumentar dependiendo de la opción de colocación de los recursos.

Considerando el punto anterior, este índice no será calculado en este punto puesto que su resultado será menor al que está obteniéndose en el mercado financiero.

14.2.2.3 Relación beneficio costo. La relación beneficio costo es la metodología más acertada para evaluar el proyecto de la puesta en marcha de la identificación electrónica en la finca La Estrella, ya que la característica del mismo demuestra que si el sistema no se implementa ahora, posteriormente tendrá que hacerlo, de todas formas, y a la fecha se puede contar con el apoyo de FEDEGAN para su implementación.

La fórmula aplicada en este numeral consiste en traer los beneficios a una tasa de oportunidad que ya se ha establecido sea del 11%, y que a los costos se les aplique la misma metodología pero en este último caso sólo se sumarían los montos que permitirán realizar la lectura de los semovientes y los muebles y enseres que se requieren para ello.

Siendo así, las cifras se muestran en el cuadro 50 y el resultado demuestra que el resultado, descontando la inversión inicial, da un total de 1,008, lo cual significa que traídos los ingresos de los años 3 a 5 a pesos del 2008 aplicándoseles una tasa del 11%, el resultado es de \$244.556.226. De igual forma, al traer los costos que representan salida de dinero de los años 1 al 5 a pesos del 2008, aplicándose la misma tasa del 11%, el resultado es de \$226.849.775, que al sumársele la inversión, la cual es la adquisición de maquinaria y equipo, muebles y enseres y equipo de cómputo (razón por la cual no se aplica el concepto de depreciación como costo al dato anterior) cuyo monto es de \$ 15.786.480. Este resultado asciende a \$242.636.255.

El monto de los ingresos a pesos de 2008 por \$ 244.556.226 se divide en el valor de los egresos y la inversión a pesos de 2008, cuyo monto es de \$242.636.255, da un resultado de 1,008, lo cual significa que los ingresos a pesos de hoy cubrirán los costos y la inversión a pesos de 2008 (ver cuadro 50). En primera instancia el proyecto no sería descartable, pero las cifras pueden mejorar significativamente si se proyectan datos para los períodos 6 y 7, los resultados empiezan a ser alentadores, por lo cual se considera conveniente la puesta en marcha del proyecto.

Cuadro 50. Relación Beneficio / Costo

VIGENCIA	INGRESOS	Vr. PRESENTE INGRESOS	EGRESOS	Vr. PRESENTE EGRESOS
Año 1	\$ 0	0	49.713.489	44.786.927
Año 2	\$ 0	0	50.746.906	41.187.327
Año 3	\$ 104.422.500	76.352.832	60.984.433	44.591.292
Año 4	\$ 114.750.000	75.589.379	74.227.873	48.896.199
Año 5	\$ 156.060.000	92.614.014	79.851.587	47.388.030
TOTALES	\$ 375.232.500	\$ 244.556.226	\$ 315.524.288	\$ 226.849.775
Inversión Inicial				15,786,480
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO (EN VR. PRESENTE)				1,008

14.3 EVALUACIÓN FINANCIERA

Por el hecho de ser una actividad muy puntual, es decir, determinar si se pone en marcha el sistema de identificación electrónica, no se proyectan estados financieros, sino que se trabaja la situación con proyecto y sin proyecto que ya se ha determinado anteriormente.

15. CONCLUSIONES

- La identificación del animal es un aspecto vinculado a la trazabilidad del ganado y la carne bovina, que pese a su importancia, se encuentra todavía en un atraso que afecta los intereses de consumo del mercado mundial. Entre los sistemas de identificación utilizados actualmente, el elevado número de variables y la constante propuesta de mejoras e innovaciones, hablan por sí mismos de sus limitaciones.
- Después de analizar la situación actual de la ganadería bovina de carne, es clara la necesidad de buscar estrategias que la lleven a alcanzar una verdadera competitividad, productividad y sostenibilidad, a la vez que le permitan lograr una mayor participación en la economía del país. Se hace necesaria la búsqueda de alternativas tecnológicas, empresariales y gremiales que permitan obtener cambios para que el subsector ganadero sea productor de insumos para la agroindustria, llegue a todos los niveles de la población y sea un generador de importantes divisas para la economía nacional.
- En el mercado mundial de la rastreabilidad existe un sinnúmero de instrumentos para el registro de la información de los animales. Van desde las tradicionales marcas de singular orejera que se ha usado más que todo para cuantificar ejemplares registrados en gremios ganaderos, hasta los más sofisticados microchips que se colocan en diversas partes del animal, otros que se incrustan en la piel, y otro, que se hace tragar al rumen para albergarlo en el segundo estómago. Con el uso de estos dispositivos se consiguen diferentes resultados de registro de información, dependiendo de la necesidad, cantidad o calidad de la misma.
- Se realizó inventario en los potreros del 1 al 13 identificando 323 animales, los cuales serán la base o referencia para determinar el costo de la identificación electrónica.
- La finca La Estrella, cumple con las especificaciones legales y de mercado necesarios para el desarrollo del estudio de identificación electrónica en ganado por la posibilidad de acceder a las fuentes de abastecimiento de materiales, mano de obra y recursos financieros necesarios para el estudio.
- En Colombia a través de la Ley 914 de 2004, se crea el “Sistema Nacional de Identificación e Información del Ganado Bovino”, como un programa a través del cual, se dispondrá de la información del ganado bovino y sus productos, desde el nacimiento, inicio de la cadena alimenticia, hasta llegar al consumidor final.

- La relación beneficio/costo es de 1,008, al ser superior a 1, se define que el proyecto es rentable en sus primeros 5 años de ejecución. Al continuar la puesta en marcha del proyecto, es posible su convertibilidad en una cifra muy superior a 1, ya que los ingresos posteriores podrán superar generosamente la barrera de la unidad en la relación que se trabaja. La tasa mínima aceptable de rendimiento de los inversionistas es del 7% anual en el mercado financiero, tasa pagada por Citibank, razón por la cual, tener una tasa de oportunidad del 11% para el inversionista está muy por encima de lo que paga el mercado financiero.

16.RECOMENDACIONES

- Es importante para el desarrollo e implementación de un sistema de identificación electrónica mejorar el sistema de explotación pecuaria al pasar de un sistema extensivo a un proceso intensivo, concerniente a mejorar la especie y obtener mayor control y por ende mayor utilidad.
- Para mayor confiabilidad al sistema se recomienda que se mantengan las estimaciones propuestas debido a que una sola variable que se cambie requiere de una evaluación pertinente y rigurosa
- Es necesario vincular al estado u organismos rectores del orden nacional, departamental, y local en la implementación de un sistema de identificación electrónica.
- Por lo anterior y la sumatoria de todas las variables técnicas y financieras se concluye que el proyecto “ESTUDIO DE VIABILIDAD TÉCNICA Y FINANCIERA PARA DETERMINAR LA APLICACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN ELECTRÓNICA EN GANADO BOVINO EN LA FINCA LA ESTRELLA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE RÍONEGRO, SANTANDER”, es conveniente para su desarrollo e implementación, pero se debe dar un compás de espera mayor a 5 años para generar excedentes acorde con lo requerido por el inversionista.

BIBLIOGRAFÍA

BANCO MUNDIAL. 1999. *World Development Report, World Development Indicators, Washington, Estados Unidos.*

BISANG; R. 2002. "Las tramas de carne bovina". Oficina de la CEPAL-ONU. Buenos Aires, Argentina.

BISANG, R. y GUTMAN, G. 2002. Redes agroalimentarias y acumulación: Reflexiones sobre la experiencia reciente en el MERCOSUR. Buenos Aires, Argentina.

BOLÍVAR G, Rafael y BOLÍVAR L, Vita. 2002. Para que y Como Investigar, UPTC, Tunja – Boyacá, Colombia.

Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2003.

Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2004.

CASTRILLON, Ricardo. 2003. Proyecto de Trazabilidad para América Latina. FAO. Ciudad de México, México.

CAMACHO P., Jaime Alberto. Costos para la Gerencia. UIS. Bucaramanga.1993

ESCOBAR JEREZ, Marco Tulio. Legislación Laboral. Fedi - UIS.1985.

GARCÍA A., Oscar León. Administración Financiera: Fundamentos y Aplicaciones. Prensa Moderna Impresores. Cali. 1995

GHEZAN, Graciela. 1999. La Dimensión tecnológica y la capacidad de integración económica y social de la agroindustria. CEPAL. Santiago de Chile, Chile.

Guía EAN para la implementación de Sistemas de Trazabilidad.

GIRALDO A., Jaime. Metodología y Técnicas de la Investigación. Universidad Externado de Colombia. Bogotá.1979.

G. MOORE, Franklin; Administración de la producción. México 1982, 839 Pág.

GUDIÑO, Emma Lucia. Contabilidad 2000, Mc.Graw Hill, Santa fe de Bogotá Colombia. 1994.

IAC – Instituto Colombiano de Codificación y Automatización Comercial.

MÉNDEZ A., Carlos E. Metodología Mc. Graw Hill. Bogotá. 1995

MICROSOFT. Enciclopedia Encarta 2002

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. La cadena de lácteos en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica 1991 - 2005

MIRANDA MIRANDA, Juan José. Gestión De Proyectos. Editorial Guadalupe. Cuarta Edición.2002.

MOSQUERA R., Francisco Javier. Producción. UIS. Bucaramanga 1994.

PRADILLA ARDILA, Humberto. Ventas y Publicidad. UIS. Bucaramanga. 1992.

PRADILLA ARDILA, Humberto. Administración Financiera. UIS. Bucaramanga. 1986.

PRADILLA ARDILA, Humberto. Investigación de Mercados. UIS. Bucaramanga. 1994

VARGAS MANTILLA. Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión. Fedi UIS. Bucaramanga. 1998.

<http://www.queestrazabilidad.com/bassi.htm>

<http://www.3emultimedia.net/iecromasa/bolos/bolos.htm>

<http://www.proexport.com.co/trazabilidad.htm>

<http://www.gestiontrazabilidad.com>

<http://www.europa.eu/eur-lex/pri/es>

<http://www.aecoc.es/web/codificacion.nsp>

<http://www.produccionbovina.com>

www.minagricultura.gov.co

www.fedegan.org.co

www.mincomercio.gov.co

www.saludhoy.com

www.agrocadenas.gov.co

www.cipav.org.co

www.cega.org.co

www.recalca.org.co

www.colciencias.com.co

www.colanta.com.co

ANEXOS

Anexo A. Plano

